

# **GUÍA DEL ESTUDIANTE**

## **EL NIÑO DE PREESCOLAR Y LA CIENCIA**

.....  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PLAN 1994

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

# Í N D I C E

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>PROPÓSITOS</b> .....	7
Desarrollo y contenido .....	8
<b>ESTRUCTURA</b> .....	10
Actividades de estudio .....	11
<b>UNIDAD I.</b>	
La educación en ciencia .....	11
<b>UNIDAD II.</b>	
Actitudes científicas .....	15
<b>UNIDAD III.</b>	
Habilidades científicas .....	20
Bibliografía básica .....	22



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas de la historia de la humanidad (80's y 90's), el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha sido vertiginoso y muy fuerte su impacto social, considerando tanto sus beneficios como sus riesgos. La importancia del avance científico y tecnológico, marca la necesidad de reforzar la formación de recursos humanos en todas las comunidades sociales y ha llevado a nuevos planteamientos de la educación en ciencia, que apuntalen a un desarrollo integral y sustentable del individuo, de la sociedad y de la humanidad en su conjunto.

La producción social de conocimientos científicos-tecnológicos, su distribución cultural y su valor económico aunados a la revolución actual de los medios de comunicación abren los campos de la divulgación científica y enriquecen la formación cultural.

La cultura científica implica una forma de pensar y actuar sobre el mundo cuya significación social se ha vuelto relevante y se constituye o fortalece mediante una educación en ciencia orientada hacia toda la educación de nivel básico, mientras que la formación disciplinaria de científicos se ha desplazado a niveles de educación superior.

La educación en ciencia, desmitifica la ciencia ya que reconoce que el conocimiento científico no es la única forma de conocimiento, ni es un fin en sí mismo, ni es una fuente para fundamentar todos los valores éticos humanos, o una guía exclusiva para la acción social pero, como menciona Ziman, para la actual educación en ciencia, la ciencia es una forma trascendental para explorar el mundo, para develar los secretos de la naturaleza y satisfacer nuestra innata curiosidad, la ciencia es fuente para algunos de los valores éticos, aparte de las consideraciones utilitarias la ciencia ejerce una influencia social y cultural finalmente la ciencia es una fascinante empresa capaz de enganchar a hombres y mujeres en lo mejor de ellos y agrandar y enriquecer el espíritu humano con sus descubrimientos.

La enseñanza de la ciencia implica una reorientación en función de los propósitos de formación que se asignen a un nivel educativo y depende también de las expectativas de desarrollo científico y social de cada país y su papel en la globalización económica y social.

La exigencia general de una mayor vinculación entre educación y requerimientos sociales presentes y futuros así como la importancia y las ventajas que una educación temprana conlleva, promueven que en la educación preescolar se asienten principalmente las bases de una formación cultural científica amplia para todos los individuos, que incluya una actitud y perspectiva científica de la realidad, sin exclusión de otras formas de comprensión del mundo.

Sin embargo es pertinente reconocer que la educación científica para el nivel preescolar como tal está en sus labores internacionalmente.

Los nuevos currículos de Inglaterra, Estados Unidos y España para la formación básica incluyen de una manera vertebral la educación en ciencia. Particularmente los currículos ingleses contemplan una integración y continuidad de enseñanza de la ciencia a partir de los cinco años de edad, fijando los contenidos generales, algunos



critérios y enfoques que además orientan también a la producción de textos, materiales multimedia y de apoyo, herramientas y situaciones educativas.

Si bien es cierto que en México los programas de preescolar contemplan entre sus contenidos y propósitos educativos la ciencia, vinculada a la relación del niño con la naturaleza, se requiere profundizar en sus fundamentos y su orientación actual. También es pertinente ampliar la posibilidad de que el docente en servicio además del empleo de los juegos, actividades, y experimentos que se le proponen, cree, recupere y maneje estrategias y materiales para la enseñanza de la ciencia en preescolar, ya que se trata de un campo educativo relativamente virgen donde muchas cuestiones continúan pendientes de resolver.

El niño en edad preescolar, es decir de cuatro, cinco y hasta seis años continuamente nos sorprende por su manera de interpretar el universo circundante, su espontánea curiosidad y su peculiar forma de preguntar, las "ocurrencias que tienen", sus alternativas o propuestas para modificar y "mejorar" el mundo, su inventiva y su imaginación que de manera incesante desbordan las limitaciones cotidianas y van desde arcaísmos a futurismo. Estas formas de comportamiento infantil aunadas a una sólida formación disciplinaria están asociadas a la generación de conocimientos científicos; sin embargo, en muchos casos, el ajuste a la realidad cotidiana y el tratamiento escolarizado van disciplinando, estas conductas espontáneas hacia un pensamiento convergente y modelado, limitando el potencial creativo del niño.

Si en el niño de edad preescolar el conocimiento intuitivo o natural, el estético, el espiritual y el sentido común se encuentran indiferenciados, también es cierto que no siempre tienen oportunidad de ser expresados, el espacio escolar debiera permitir que el conocimiento del niño se exprese y se desarrolle en la interlocución.

En el curso "El niño de preescolar y la ciencia" se pretende revalorar las distintas formas de acercarse y conocer el mundo por los niños pequeños y revisar una perspectiva actualizada de la ciencia y de la educación en ciencia, a fin de proporcionar al docente de preescolar un nuevo panorama que le impulse a crear situaciones, elaborar estrategias y recursos para fomentar actitudes y precurrentes de habilidades científicas compatibles con la sensibilidad del infante, su nivel de madurez y su socialización.

## PRESENTACIÓN

El curso "El niño de preescolar y la ciencia", pertenece a la Línea de Preescolar de la Licenciatura en Educación Plan 94, se encuentra registrado oficialmente con el nombre de "El niño y la ciencia".

Obviamente este curso se relaciona con todos los del área de preescolar, algunas de las unidades temáticas particularmente se vinculan

con los cursos de "El niño y su relación con la naturaleza", el curso de "El juego" y con "El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento" de la línea de preescolar, le son también convergentes los cursos de "Educación geográfica" de la línea de primaria; y el de "Construcción social del conocimiento y teorías de la educación" del área común.



## PROPÓSITOS

las implicaciones que tiene en la planeación escolar.

### General

Proporcionar al docente del nivel preecolar un panorama de la educación en ciencia, de actitudes y precurrentes de habilidades científicas compatibles con la sensibilidad del infante, su nivel de madurez y su socialización, que le impulse a crear situaciones didácticas para fomentar una cultura científica.

### Unidad II Actitudes científicas

#### Propósito:

Aportar al docente elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de actitudes científicas presentes en el niño preescolar.

### Unidad I La educación en ciencia

#### Propósito:

Que el docente de preescolar revalore la importancia de proporcionar una educación científica al niño de preescolar y resignifique

### Unidad III Habilidades científicas

#### Propósito:

Aportar al docente elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades científicas presentes en el niño preescolar.

## DESARROLLO Y CONTENIDO

“El niño de preescolar y la ciencia” se presenta en tres unidades temáticas cuyo desarrollo podría darse en doce sesiones aproximadamente para dejar un espacio de tres sesiones a fin de que el estudiante pueda elaborar un producto final que consista en construir o proponer una estrategia didáctica, en la elaboración de materiales de apoyo, en la aplicación y reflexión de una situación educativa para el desarrollo de actitudes o habilidades científicas y su análisis y reflexión. Dicho trabajo final deberá ser expuesto al colectivo y será base para la evaluación del estudiante.

La primer sesión como siempre estará dedicada a la exposición del curso y a elaborar los acuerdos grupales sobre formas de trabajo y de evaluación.

La bibliografía básica se compone de veinticuatro lecturas, que se han seleccionado en torno a su pertinencia temática, brevedad y concisión, de modo que aproximadamente sean dos lecturas semanales en promedio, o un tema por sesión, variará de acuerdo a la dificultad y extensión de la lectura y del ejercicio adicional que se solicite.

Dos sesiones se dedicarán a la asesoría y apoyo sobre el trabajo final y la última sesión para exposición en el colectivo y evaluaciones.

### La Unidad I

#### “La educación en ciencia”

Contiene una perspectiva de la ciencia vista en su complejidad como una empresa social, asociada al desarrollo de la tecnología, al desarrollo social de las formaciones sociales y ligada a una perspectiva cultural de los individuos.

Este es un punto de partida desde el cual

la relación ciencia-educación ha contraído compromisos de actualización, que han llevado ya a la modificación de diversos currículum internacionales, por ello se presenta una configuración nueva para la educación en ciencia que impacta desde el nivel preescolar.

Teóricos y educadores en currículum proponen el desarrollo de algunas áreas de formación, temáticas concretas y metodologías para la educación preescolar.

De hecho el programa de educación preescolar en México, tiene algunas propuestas de enseñanza de la ciencia incorporadas.

Los temas que contiene esta unidad son:

- Perspectiva actual de la ciencia
- La educación en ciencia o educación científica
- Áreas de formación para la educación preescolar y temáticas en la educación preescolar.

### La Unidad II

#### “Actitudes científicas”

Se privilegian algunas actitudes científicas básicas como:

- La voluntad que es la gran fuerza que mueve al científico al logro de la investigación.
- La curiosidad, que conduce al científico a la investigación, y el pensamiento creativo que le abre perspectivas lógicas de indagación.
- La imaginación, que lo lleva a la búsqueda de respuestas y usos alternos de lo conocido.
- La resolución de problemas que es una forma de la aplicación de la ciencia, y una actitud que ha dado lugar a la tecnología.
- La intuición más que una actitud son las formas de comprensión que tiene el niño aún sin la escolarización y que son fuente de sus



*miniteorías sobre el mundo. Estas actitudes están presentes en todos los niños de edad preescolar, ya que son las formas inherentes en que los niños juegan, conocen y manejan su realidad circundante, misma que ellos recrean, estas actitudes van cambiando con la madurez de los infantes y requieren espacios y condiciones favorables para su desarrollo y su pena de languidecer o extinguirse.*

### La Unidad III

#### “Habilidades científicas”

Algunas como la observación ya se desarrollan en el nivel de preescolar, donde es común encontrar una educación sensorial que implica la observación constante y su reflexión, actividades que muchas veces van aunadas al desarrollo de la psicomotricidad, la observación de sucesos no es tan común en la enseñanza preescolar pero también está presente.

Otras habilidades científicas indispensables son la exploración y la experimentación, éstas requieren de un interés expreso y de condiciones adecuadas para evocarse, son las habilidades que más se reconocen como componentes de la actividad científica.

Por último la socialización de los conocimientos: su comunicación, es una habilidad indispensable de la cultura científica ya que conduce al enriquecimiento, validación y divulgación de la ciencia.

#### ACTIVIDADES DE ESTUDIO

Las actividades de estudio varían en función a la modalidad, sin embargo mantienen en común la necesidad de la lectura de los textos y la aplicación de algunas estrategias didácticas con el grupo de alumnos del profesor-estudiante y un reporte o reflexión sobre su desarrollo y resultados.

Por ello es indispensable que todos los participantes tengan un grupo a su cargo, o formas responsables de intervenir en alguno.

#### PAGUETE MULTIMEDIA

Este curso contará con una teleconferencia para asesores, en donde se presenta el curso, para los estudiantes se dispondrá de un vídeo, un audio y de dos teleconferencias en vivo.

#### ANTOLOGÍA COMPLEMENTARIA

Para este curso la antología complementaria cubrirá tres funciones: ampliar el contexto social e histórico de la educación en ciencia, presentar algunos textos dirigidos a la educación en ciencia del nivel primaria, a fin de atender a los estudiantes que laboran en este medio y para quienes no existe el correlato en curso, y finalmente ampliar el abanico de propuestas de actividades de experimentación y exploración para niños tanto de edad preescolar como de primaria.

#### OTROS MATERIALES

Se recomienda a los asesores y estudiantes la asistencia a museos infantiles de tipo interactivo y a revisar materiales de los Centros Siglo XXI, donde encontrarán materiales de apoyo de utilidad para el curso, tales como video discos, vídeos, discos compactos y programas de cómputo o “software educativo” para enseñanza de la ciencia a niños pequeños.

#### EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje será acordada entre los estudiantes y el asesor en función a los trabajos que se realicen en cada unidad y al producto final.

Es conveniente que al final se lleve a cabo una evaluación del curso, su estructura, contenidos, lecturas, propuestas de trabajo y que ésta se mande a la coordinación de la licenciatura a fin de orientar el rediseño del curso.

A sí mismo es recomendable que los estudiantes se autoevalúen y valoren el desempeño del asesor y las condiciones de estudio.



## **PARTICIPANTES DEL CURSO**

Si bien este curso se dirige principalmente a educadores y educadoras del nivel preescolar, es recomendable que profesores del nivel de primaria tengan un acercamiento a éste curso ya que de ello dependerá las posibilidades de continuación lógica y coherente entre los niveles educativos de preescolar y primaria.

Las lecturas que se presentan en la Antología complementaria, abren la panorámica de la educación ciencia y contienen también lineamientos para el nivel de primaria.

Igualmente es de beneficio a la educación que quienes son responsables de la gestión escolar conozcan las directrices y necesidades que la enseñanza de la ciencia requiere en cuanto la organización y administración escolar, éste es uno de los aspectos relevantes de las propuestas que han innovado los currícula en relación a la educación en ciencia.

## **ESTRUCTURA**

### **Unidad I**

#### **La educación en ciencia**

- A. Perspectiva actual de la Ciencia.
- B. Ciencia y currículo.
- C. Áreas de formación para el nivel preescolar.

### **Unidad II**

#### **Actitudes científicas**

- A. Voluntad.
- B. Imaginación.
- C. Curiosidad y creatividad
- D. Solución de problemas.
- E. Intuición

### **Unidad III**

#### **Habilidades científicas**

- A. Observación.
- B. Exploración
- C. Experimentación.
- D. Comunicación de conocimientos.





## ACTIVIDADES DE ESTUDIO

### Unidad I. La educación en ciencia

**Propósito:** Que el docente de preescolar revalore la importancia de proporcionar una educación científica al niño de preescolar y resigne las implicaciones que tiene en la educación preescolar.

#### Tema A. Perspectiva actual de la Ciencia.

##### Actividades preliminares

Reflexione acerca de qué conocimientos científicos le son útiles en su cotidianeidad. ¿Recuerda si alguno le fue enseñado en la primaria?.

Trate de definir de diferentes maneras a la ciencia en una tarjeta compile distintas definiciones de ciencia.

##### Actividades de desarrollo

###### 1. Lectura: Guy Claxton. "Ciencia para todos"

En una tarjeta escriba al menos tres razones por las que considere importante que en el nivel preescolar se aborde la ciencia o tres justificaciones por lo que no es conveniente hacerlo o que limitaciones pondría a su enseñanza.

###### 2. Lectura: John, Zíman. "Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad"

Los extractos que se han retomado del libro de Ziman, presentan desde diferentes perspectivas a la ciencia, en un intento de mostrar la complejidad de esta actividad humana e histórica que para Ziman debe de abordarse como la triada Ciencia-Tecnología y Sociedad (CTS). Al delimitar qué es la ciencia, para quién es, quién la hace, qué es una comunidad científica, Ziman cuestiona cómo se realiza la interconexión entre la ciencia académica y la educación, y plantea la dificultad de innovar en la educación en forma paralela a la innovación científica. Sería conveniente que en una tarjeta

asiente su reflexión sobre:

- Cómo debe considerarse actualmente a la ciencia y a su relación con la educación.
- ¿Conoce en México a una comunidad científica.

¿Discuta en torno a si se podría aceptar a la pedagogía o las "ciencias de la educación" como actividades científicas?. ¿Por qué?

A veces es difícil apreciar los cambios que se dan en educación, además de que éstos suelen ser lentos, una manera de observar si ha habido actualización científica en la educación es comparar los contenidos de los textos en diferentes generaciones, por esto le invitamos a elaborar el siguiente Cuadro Núm. 1. Innovación.

Lo que debe de hacer es una pequeña indagación en libros de primaria, cuando usted la curso, o lo que recuerda, y los libros actuales, hacer una comparación y revisar el mismo contenido temático en revistas recientes de divulgación científica. Sintetizado a qué área, disciplina o temática científica se refiere, que se planteaba cuando usted estudio la primaria, revise un libro de texto actual y mencione si se trata todavía y si ha cambiado o no, luego revise alguna revista científica de actualidad que aborde este tema y exponga las diferencias encontradas, comente si hay innovación, o rezago sobre esa temática en particular.

Por ejemplo, cuando yo estudié la primaria en biología se estudiaba la existencia de seres vivos en solo dos reinos: el animal y el vegetal, cuál taxonomía de seres vivos se estudia ahora en Primaria, qué se plantea en las revistas al respecto?

En los comentarios puede decir cuantos años de diferencia hay entre ambos períodos y si los cambios se dieron oportuna o tardíamente.

El cuadro puede transformarse si usted recuerda lo que estudió en preescolar.



## Cuadro Núm. 1

## INNOVACIÓN

Área Científica	Primaria Propia	Primaria contemporánea	Cambios o novedad	Revista Científica	Comentarios

**Tema B. ciencia y currícula****3. Lectura Fred Osborne y Peter Freyberg, "El aprendizaje de las ciencias"**

Esta es una breve lectura que introduce a las relaciones entre el aprendizaje de la ciencia y la manera en que se puede recuperar para plasmarse en un currículum.

¿Cuál es su opinión sobre los objetivos que la enseñanza de la ciencia se debe proponer cuando se dirige a niños pequeños?

**4. Lectura Berta Marco "Las ciencias y el currículum escolar"**

Para el sistema educativo español se planteó desde mediados de los 80's una reforma educativa que prevé un currículum para el año 2000, que atendiera a los ciclos inicial y medio. En relación a la educación en ciencia, se tuvieron en consideración, los modelos o propuestas de Gran Bretaña y de Estados Unidos, que plantean respectivamente la triada Ciencia, Tecnología y Sociedad, y la política de "Ciencias para todos".. En tiempos recientes se ha dado a conocer el currículum actual para las EGB, y la parte que podría corresponder a la educación con ciencia (que se retoma en otra lectura), en la presente lectura, la autora muestra cuáles fueron los planteamientos e influencias que surgieron y originaron la propuesta de ciencias en el currículum español.



Se le propone realizar un esquema de los principales lineamientos de la propuesta española, puede servirse del siguiente cuadro, que puede incrementarse con otras lecturas:

Cuadro Núm. 2

## CIENCIA EN EL CURRÍCULUM ESPAÑOL

Necesidades y finalidades de formación científica	Principios básicos para el currículum de ciencias	Papel del profesor	Selección de contenidos actualizados

### Tema C. Áreas de formación para la educación en ciencia del nivel preescolar.

En esta sección se pretende realizar un ejercicio de pedagogía comparada internacional en relación a las propuestas de educación en ciencia, este ejercicio tiene entre sus limitaciones, el hecho de que los sistemas educativos de los países que se presentan, en sus grados y niveles no se corresponden uno a uno con el sistema educativo mexicano.

En México existe formalmente una educación inicial que abarca al lactante y al niño de nivel maternal (0-4) a partir de los cuatro años puede iniciarse una educación preescolar, con grados I, II y III (4-6) estos niveles educativos no son obligatorios aunque se recomienda ampliamente al menos un año anterior a la primaria cursar el preescolar. Y se establece con rigor la entrada a la primaria a partir de los seis años cumplidos, es decir se establece como primaria normal el período 6-12.

En el modelo británico, la escolarización infantil se proporciona durante ocho años, iniciándose a los cinco y terminando a los trece, en los planteamientos de Harlen los intervalos de edades considerados son de 5-7, 7-9, 9-11 y 11-13, por lo que podemos deducir que la propuesta de ciencias en primaria abarca el período de nuestro preescolar III, aunque hay que retomar con reservas.

En el modelo estadounidense, hay una separación en nivel K-4. que puede interpretarse como Kinder de 4 años, y en lo demás mantiene similitudes con el británico.

No podrían faltar presentar las orientaciones para actualizar la enseñanza de la ciencia en el currículum de la educación infantil de Italia, un país con una gran tradición en el nivel educativo preescolar la educación infantil se dirige a las edades de 3 a 6 años.



Se le proponen las siguientes lecturas:

**5. Lectura**

Wynne Harlen "Organización del "currículum" para la continuidad y el progreso"

**6. Lectura**

National Research Council "Parámetros de contenidos de ciencia" Harlen, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias

**7. Lectura**

SEP Bloques de juegos y actividades en

el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños

**8. Lectura**

Piero Bartolini y Franco Frabboni  
Nuevas orientaciones para el currículum de la educación infantil

Se sugiere realizar un cuadro comparativo donde pueda apreciarse en forma esquematizada las diferencias y semejanzas, entre los países analizados, y que el propio estudiante proponga los criterios de comparación:

Cuadro Núm.3

**ANÁLISIS COMPARATIVO INTERNACIONAL**

Criterio	
Países	
Semejanzas	
Diferencias	
Comentarios	



## Unidad II. Actitudes científicas

**Propósito:** Apostar al docente elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de actitudes científicas presentes en el niño de preescolar.

Las nuevas tendencias de educación de la ciencia en el ámbito de la educación básica, a nivel internacional, han abierto la formación más allá del aprendizaje de conceptualizaciones científicas y se abren también a nuevos modelos de instrucción, relativizando el aprendizaje por descubrimiento, que imperó durante décadas y que esta en búsqueda e incorporación de nuevos planteamientos didácticos, como el aprendizaje generativo por ejemplo.

Al menos dos áreas de aprendizaje han quedado marcadas, las referentes a las actitudes y las relacionadas a las habilidades científicas que desbordan también el ámbito único de la experimentación. Las áreas temáticas han quedado establecidas en algunos países y en otros hay una mayor apertura dependiendo del grado y nivel educativo. En relación al abordaje de tema, algo en lo que se está coincidiendo es que el tratamiento y profundidad es diferencial y adecuado al nivel cognitivo del alumno.

En México, los programas no han señalado una metodología específica para la enseñanza de las ciencias, y como se pudo ver en la Unidad anterior, las temáticas se han propuestos en el bloque de juego son limitadas, ya que se parte de una concepción más integral del aprendizaje.

Si bien es deseable que todos los ciudadanos adquieran una actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología, hacia la forma de inquirir de la ciencia, ¿cuáles son las actitudes que deben fomentarse desde un nivel preescolar? ¿qué actitudes van a servir como precurrentes a quienes en un fu-

turo puedan ser formados como científicos o técnicos?

¿Se trata de crear nuevas actitudes o de retomar actitudes ya presentes en el niño de preescolar y crear condiciones para que se desarrollen libremente?

Si en tiempos pasados el enfoque de formación científica rayó en el exceso de racionalización y experimentalismo, un nuevo enfoque más social y comprensivo de la ciencia y la Formación científica da lugar a la aceptación de diversas formas de acercamiento de la realidad, contempla su función en la formulación científica y considera los componentes del proceso de investigación y elaboración en la ciencia.

### Actividad preliminar

Imagínese que es un niño o niña y déjese llevar por esta magnífica propuesta realizada por Joanne Ryder titulada "Encanto del caracol", un notable libro de ciencias para niños, que originalmente lleva ilustraciones de Lynne Cherrv y es editado por:

- New York Academy of Sciences, edit. Scholastic.

Por limitaciones de la reproducción no se presentan las ilustraciones originales.

### 9. Lectura Joanne Ryder "EL encanto del caracol"

¿ Puede ahora recordar y resumir las principales características de un caracol?

¿ La sensación respecto a este animal es agradable o no?

Reflexione sobre las ventajas o desventajas de este tipo de ejercicio para que los infantes conozcan algo del mundo natural o del mundo físico.



## ACTIVIDADES DE ESTUDIO

### Tema A. Voluntad

El arduo y largo trabajo que implica en ocasiones un proceso de investigación científica no llegaría a su fin sin la férrea voluntad del científico por continuar a pesar de las vicisitudes que muchas veces se presentan.

La importancia de atender en la escuela de nivel preescolar el desarrollo de la voluntad del niño ha sido enfatizada por educadores como María Montessori desde principios de siglo, la manera como se ha complejizado, intelectualizado y escolarizado el preescolar antes un jardín de niños ha hecho relegar hasta cierto punto este aspecto. Ahora vuelve a tomar auge con el estudio psicológico del perfil del científico, de las necesidades de desarrollo de su personalidad, para la realización de sus actividades en alto nivel, y en la revisión pedagógica de las actitudes científicas.

Buscar fortalecer la voluntad del infante no sólo va a ayudar a una actitud científica de perseverancia y esfuerzo, va a incidir en muchos otros aspectos, algunos relevantes a un proceso de escolaridad futura, como lo es la atención dirigida y la motivación en general.

Pero ¿qué es en sí la voluntad, y como se presenta en la edad preescolar? para reconocer esta temática le sugerimos la lectura de un texto de Mújina:

#### 10. Lectura: Valeria Mújina "Desarrollo de la voluntad"

Este texto incluye las siguientes pre-guntas:

- ¿Qué carácter específico tienen las acciones volitivas del preescolar?
- ¿Qué determina el desarrollo de la voluntad en la edad preescolar?

Piense en ¿cómo crear una situación que requiera

los esfuerzos volitivos del niño?

Compruebe con niños de edad preescolar mediana y mayor ¿qué motivación (individual o colectiva) influye más eficazmente en el resultado de sus actividades?

### Tema B. imaginación

La imaginación es una de las formas más ricas a través de las cuales el niño puede conocer de manera sensible el mundo y transformarlo conforme a sus deseos, con la conciencia de hasta donde llega la realidad y hasta donde va su subjetividad.

#### 11. Lectura: Valeria Mújina. "Desarrollo de la imaginación"

De esta breve lectura se le propone reflexionar acerca de:

-El papel que el dibujo, los cuentos, el juego y los versos tienen como actividades en las que se desarrolla la imaginación.

-¿Por qué la autora menciona que en el preescolar la imaginación del niño es involuntaria?

-¿Cuál es su experiencia al respecto?

-¿Qué papel juega la imaginación en la formación de las bases para la asimilación de conceptos científicos?

- Describa una actividad concreta de las que utiliza en el salón de clases, que considere que estimula la imaginación de los niños.

#### 12. Lectura: David Cohen y Stephen A. MacKeith, "El desarrollo de la imaginación"

Recordamos esta lectura en dos partes:

a) Introducción, ejemplos de paracosmos y conclusiones.

b) Apéndices: clasificación descriptiva de las actividades imaginativas y su correspondiente esquema de desarrollo.

Tras la primera parte, trate de recordar alguna experiencia similar suya, de algún familiar o amistad. Puede ser una experiencia par-



cial o la creación completa de un paracosmo.

Reflexione en torno a cuál debe ser la actitud del adulto en relación a estas situaciones.

Que relación se guarda entre el desarrollo de la imaginación y el desarrollo de habilidades específicas.

Las actividades imaginativas y el esquema que se presenta puede ser enriquecido con

sus propios ejemplos y anécdotas personales o tornadas de su experiencia como profesor.

Intente llenar el siguiente Cuadro Num. 4, esquema personal o grupal de actividades imaginarias y comparta con otros compañeros, o llenen el cuadro entre los compañeros del grupo aportando cada quien ejemplos reales:

Cuadro Núm. 4

### ESQUEMA PERSONAL O GRUPAL DE ACTIVIDADES IMAGINARIAS

Tipo actividad imaginaria	Edad del niño(a)	Ejemplo
1 COMPORTAMIENTO CREATIVO SIMPLE A Transmutable B Animista C Invención de personas 1) Conversaciones imaginarias 2) Compañeros imaginarios		
2 DESARROLLO PERSONAL DE UN PAPEL A Una máquina B Un ser vivo C Otra persona D Un incidente		
3 PARTICIPACIÓN IMAGINARIA EN LA ACCIÓN DE LAS HISTORIAS DE OTROS A Escuchando una historia B Leyendo una historia C Creando una obra a partir de un argumento conocido		
4 HISTORIAS INVENTADAS A Entonaciones espontáneas diurnas B Historias seriadas antes de dormir C Historias diurnas estructuradas D Paracosmos		



## Tema C. Curiosidad y creatividad

### 13. Lectura: Marcelo L. Levinas "La curiosidad y la creatividad en el niño"

¿Cómo justifica Levinas la capacidad de los niños de tener ciertas actitudes científicas? ¿Las actividades propuestas por Levinas, fomentan la curiosidad de los niños?

### 14. Lectura: F. Menchén Bellón "La creatividad en la educación infantil"

Tras dar una conceptualización sobre creatividad, este autor expone el desarrollo de diversas técnicas susceptibles de aplicarse a nivel preescolar, que fomentan la creatividad, y expone algunos ejemplos de aplicación.

Se recomienda aplicar en el salón de clases una de las técnicas expuestas, seleccionando y adaptando el ejemplo dado, del texto de Levinas o de Menchén, o de preferencia crear su propia aplicación, y posteriormente hacer un reporte sobre la actividad realizada.

## Tema D. Solución de Problemas

### 15. Lectura Edward Bono "Los niños resuelven problemas"

Después de haber leído y visto las consignas, los dibujos y los comentarios que presenta Bono, la actividad recomendada para captar esta riqueza de expresión y creatividad infantil, es desarrollar una experiencia imilar en el salón de clases, puede realizarse utilizando las mismas consignas, o dependiendo de su ámbito, puede idear otra consigna, pero es conveniente que esta experiencia trascienda un poco, por lo que le sugerimos, que los dibujos de los niños sean expuestos al interior del salón, que cada niño pase a "explicarlo", y que puedan observarse por rodos en su conjunto formando un "periódico mural".

Es importante que todos los dibujos sean valorados por igual como alternativas.

Algunos niños encuentran a veces insatisfacción porque sus dibujos no alcanzan a expresar lo que se han imaginado como buena solución, en ese caso puede intervenir para que el niño amplie verbalmente su descripción, o explique lo que quería mostrar.

Como sugerencias para el análisis de las soluciones proporcionadas podrían ser:

- Consigna:
- Forma de abordaje:
- Uso de herramientas, instrumentos, otros.
- Factibilidad
- Complejidad
- Justificaciones
- Calidad del dibujo

También es recomendable que en su diario de campo o en otro medio reflexione sobre esta actividad y sus bondades.

## Tema E. Intuición.

### 16. Lectura: Howard Gardner "Los mundos del preescolar: la aparición de comprensiones Intuitivas"

Para Gardner la exploración que el niño hace sobre el mundo físico, el mundo de los seres vivos y el de los seres humanos, le permite hacia los cinco o seis años haber desarrollado teorías: teoría ontológica, del número, de la mecánica, de la vida, de la mente y del yo.

Con ellas el niño tiene una comprensión, una imagen del mundo consolidadas y que su aporte a la escuela. Cuando se abordan temáticas u objetos que el conoce, sus teorías son su punto de partida, pueden ser base de construcción del aprendizaje y también pueden ser limitaciones para el cambio conceptual o aprendizaje posterior.

Esta es una lectura con cierto grado de dificultad,





se le sugiere que en su reflexión vincule expresiones infantiles que recuerde en relación a las teorías que se enuncian, revisando su coherencia y consistencia.

Para el desarrollo de la intuición se recomienda la lectura complementaria de Egan sobre la Fantasía, el mito y su relación con la ciencia y desde luego leer el papel del maestro

como narrador.

Puede complementar este tema la Unidad I. Las concepciones del niño acerca de la naturaleza, del curso "El niño y su relación con la naturaleza"

En relación a la lectura básica de Gardner puede auxiliarse del siguiente cuadro:

Cuadro Núm. 5

### TEORÍAS INTUITIVAS

Teorías	Aspectos de la realidad	Ejemplos del habla o acto infantil
Ontológica		
Numérica		
Mecánica		
Vida		
Mente		
Yo		
Otras		



## UNIDAD III. Habilidades científicas

Propósito: aportar al docente elementos teóricos y metodológicos para el desarrollo de habilidades científicas presentes en el niño de preescolar.

### Tema A. Observación y educación sensorial.

Observar es una de las primeras actividades que debe saber hacer el científico hay una manera de observar los hechos y los objetos y de enseñar a observar, esta manera ha sido expuesta en el curso de "El niño y su relación con la naturaleza, en la Unidad II, Tema 3 Educación sensorial" lectura que se recomienda en Forma complementaria.

En este tema de ciencias se va a exponer otra forma de observar que es cercana al niño de preescolar y genera mas que una habilidad una actitud de observar y conocer.

#### 17. Lectura: Kieran Egan "Ciencias naturales"

Egan plantea una observación participativa, ¿cuál es su opinión al respecto?

La actividad sugerida por Kieran puede aplicarla con su grupo de niños, lleve una relación de los objetos que los niños sugieren para "adoptar" y de seguimiento durante el tiempo que considere conveniente, elabore un reporte de sus apreciaciones sobre esta forma de observación.

### Tema B. Exploración

#### 18. Lectura: Lurdes Molina y Nuria Jiménez "Jugar y explorar a uno mismo y al entorno"

A través del movimiento o de la quietud implemente una actividad de exploración con su grupo de niños. Implemente también al menos una actividad de exploración en el entorno. Tome notas sobre el desarrollo de la actividad a fin de comentarlas posteriormente.

Elabore un ensayo comparativo sobre la exploración y la experimentación como formas de conocer el mundo por los niños.

A partir de la segunda parte de la lectura de Molina, elabore un breve análisis comparativo entre la técnica de proyecto del programa del 92 de preescolar en México, y la forma de abordar la experimentación como lo proponen Molina y Jiménez.

#### 19. Lectura: Ruth Saunders y A.M.

Bingham-Newman "Perspectivas piagetianas en la educación infantil"

La lectura de Saunders y Bingham presenta varias sugerencias didácticas, que incluyen comentarios, procedimientos y tareas para el profesor, le recomendamos seleccionar una de las actividades: "apriétalo", "¿cabrá?", "pareja misteriosa", "pista de obstáculos", "explorar" o "fenómenos naturales", a fin de que la lleve al salón de clases y realice las tareas que le corresponden; comente posteriormente la experiencia obtenida.

### Tema C. Experimentación

Para el desarrollo de este tema presentamos cuatro alternativas o formas de abordar la experimentación como "habilidad científica" dirigida a niños de preescolar. Aunque hay algunos elementos comunes estas son en realidad cuatro formas diferentes, con implicaciones metodológicas propias y perspectivas didácticas distintas. Por ello le sugerimos una lectura rápida de las cuatro lecturas la selección de dos autores para una lectura más detallada y llevar al salón de clases dos aplicaciones o adaptaciones de los experimentos o actividades planteadas. Y elabore un reporte de su desarrollo y de las reacciones y aprobación de los niños.

Y al final, a partir de su experiencia pueda hacer una reflexión sobre estas perspectivas.

En su elección considere la intencionalidad y elementos que maneja cada propuesta.



**20. Lectura:** Ellen S. Marbach "Ciencias a través de la cocina"

Cada una de las propuestas de "experimentación" que se presentan en esta lectura plantea, fundamentos, prerrequisitos, preevaluación objetivos, actividades, alternativas y posevaluación.

**21. Lectura:** Montse Benlloch "Interacciones y actividades de conocimiento físico en el parvulario"

Benlloch difiere de los planteamientos de Kamii y trata de que sus propuestas incorporen la interacción y la búsqueda de la expresión de los niños sobre lo que sucede al actuar sobre objetos físicos.

**22. Lectura:** Constance Kamii y Rheta DeVries "¿Qué son las actividades de conocimiento físico?"

El conocimiento físico en la educación preescolar. Después de haber realizado la lectura de Kamii:

- ¿Cuál es su opinión acerca de la manera de promover un conocimiento y actitud científica en el preescolar en relación a un entorno o elemento físico?
- ¿Ha implementado alguna actividad similar?,
- ¿Cuáles han sido sus resultados?

**23. Lectura:** Wynne Harlen "Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años"

La propuesta de Harlen acentúa los aspectos de la observación y las técnicas de procedimiento

De acuerdo con su asesor planea la realización de sus prácticas y los formatos para elaborar el reporte. Es posible trabajar esta sección en equipos de dos o máximo tres participantes, se sugiere la asistencia del asesor a las prácticas.

**Tema D. Comunicación de conocimientos**

Dado que la actividad científica no puede verse únicamente como una actividad individual realizada en un laboratorio, y se reconoce actualmente

al proceso de investigación como una actividad contextualizada, mediada institucionalmente y que requiere de una comunidad que reconozca, valide, legitime y distribuya el conocimiento científico que día a día se va generando y se inserta en un sistema de conocimientos disciplinarios o interdisciplinarios: La comunicación del conocimiento o saber, o su socialización es una actividad tanto o más importante que la producción del conocimiento mismo. Todo sistema de conocimientos se va modificando o transformando no solo por la acumulación de nuevos conocimientos, sino por su integración cualitativa, que incluso da lugar a nuevos paradigmas.

El émulo de la comunicación científica para la educación en ciencia es que el sujeto aprenda a expresar y comunicar a otros las elaboraciones cognitivas que surgen antes; durante y posterior a su actividad indagatoria. Y que el espacio escolar posibilite también el cambio cognitivo desde el propio sujeto.

Promover que el niño de preescolar pueda socializar sus conocimientos implica reconocer cuales son las posibilidades de expresión del conocimiento acordes a su maduración y buscar los medios que favorecen el intercambio de ideas.

En esta temática se justifica con más fuerza la discusión sobre las razones por las cuales la formación disciplinaria se ha desplazado a niveles superiores y porque los conocimientos y conceptos científicos no deben incluirse en el nivel preescolar y porque sí debe incluirse una enseñanza científizada.

Para cubrir esta temática se sugiere:

**24 Lectura:** Montse Benlloch "Disarmonía entre la actuación sobre la realidad física y las formas de expresarlo mediante el lenguaje"



Centre sus reflexiones en torno a:

- Capacidad pragmática y expresión lingüística de los niños
- Cientificar acciones
- Niveles de representación según Brunner
- Ideas del niño e intención educativa
- Teoría en acción y teoría en palabras
- El juego, la exploración y el conocimiento
- Las situaciones y respuestas dadas en la experiencia práctica con la óptica
- Características del pensamiento de los niños
- Tipos de explicaciones causales

### Actividad 2

Relate alguna experiencia sobre conocimientos expresados por niños de grupo, ya sea en forma de acciones o de expresiones verbales en torno a un objeto o suceso físico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BARTOLINI, P. y FRABBONI, F. (1990) *"Nuevas orientaciones para el currículum de la educación infantil"* Barcelona: Paidós
- Bellón, F. M. (1992) *"La creatividad en la educación infantil"* en CARRETERO, M. et al Pedagogía de la educación preescolar México: Santillana
- BENLLOCH, M. (1992) *"Interacciones y actividades de conocimiento físico en el parvulario"* y *"Disarmonía entre la actuación sobre la realidad física y las formas de expresarlo mediante el lenguaje"* en Ciencias en el parvulario. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación, Barcelona: Ed. Paidós
- BONO, E. (1976) Los niños resuelven problemas México: Contemporáneos.
- CLAXTON, e. (1991) *"Ciencia para todos"* en Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela Madrid: Visor
- COHEN, D. y MAC KEITH, S. (1993). *El desarrollo de la imaginación. Los mundos privados de la infancia*, Barcelona: Paidós
- EGAN, K. (1991) *"Ciencias naturales"* en La comprensión de la realidad en la educación infantil y primaria Madrid: Morata
- GARDNER, H. (1996) *"Los mundos del preescolar: la aparición de comprensiones intuitivas"* en La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas. Barcelona: Paidós
- HARLEN, W. (1989) *"Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años"* y *"Organización del "currículum" para la continuidad y el progreso"* en Enseñanza y aprendizaje de las ciencias Madrid: Morata
- KAMII, C. y De VRIES, R. (1987) *"¿Qué son las actividades de conocimiento físico?"* en El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Siglo XXI
- LEVINAS, M L. (1994) *"La curiosidad y la creatividad en el niño"* en Ciencia con creatividad Argentina: Aique
- MARBACH H, E. (1986) *"Las ciencias a través de la cocina"* en Currículum creativo para preescolar y ciclo inicial Madrid: Narcea
- MARCO, B. (1987) *"Las ciencias y el currículum escolar"* en La enseñanza de las ciencias experimentales Madrid: Narcea
- MOLINA, L. y JIMENEZ, N. (1992) *"Jugar y explorar a uno mismo y al entorno"* en La escuela infantil Barcelona: Paidós
- MUJINA, V. (1990) *"Desarrollo de la voluntad"* y *"Desarrollo de la imaginación"* en Psicología de la edad preescolar
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1994) *"Parámetros de contenidos de ciencia"* en National Science Education Standards (Draft) [Reyes, V Resumen -Traducción]
- OSBORNE, F y FREYBERG, P (1991) *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de la ciencia de los alumnos* Madrid: Narcea
- RYDER, J. (1982) *El encanto del caracol*. Un notable libro de ciencias para niños. New York Scholastic versión mecanográfica sin ilustraciones.
- SUANDERS, R. y BINGHAM-NEWMAN, A.M. (1989) *Perspectivas piagetianas en la educación infantil*. Madrid: Morata
- SEP (1993) *Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños México*: SEP
- ZAIMAN, J (1985) *Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad México*: Fondo de cultura económica



# **ANTOLOGÍA BÁSICA**

## **EL NIÑO DE PREESCOLAR Y LA CIENCIA**

.....  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PLAN 1994

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

---

# Í N D I C E

Presentación General .....	5
Unidad I. La educación en ciencia .....	8
<b>A. Perspectiva actual de la Ciencia</b>	
• Guy Claxton "Ciencia para todos" .....	9
• Jonh Ziman "Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad" .....	17
<b>B. Ciencia y currícula</b>	
• Roger Osborne y Peter Freyberz "El aprendizaje de las ciencias" ..	26
• Bertha Marco "1. Las ciencias y el currículum escolar" .....	30
<b>C. Áreas de formación para el nivel preescolar</b>	
• Wynne Haslen "Organización del currículum para la continuidad y el progreso" .....	39
• National Research Council "Parámetros para los contenidos de ciencia en preescolar" .....	47
• SEP "Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños" .....	51
• Piero Bartolini y Franco Fabroni "Nuevas orientaciones para el currículum de la educación infantil" .....	53
<b>Unidad II. Actitudes científicas</b>	
<b>Preliminar</b>	
• Joanne Rydes "El encanto del caracol" .....	60
<b>A. Voluntad</b>	
• Valeria Mújira "Desarrollo de la voluntad" .....	61
<b>B. Imaginación</b>	
• Valeria Mújira "Desarrollo de la imaginación" .....	69



- Cohen y Mackeith “El desarrollo de la imaginación” . . . . . 72

**D. Curiosidad y creatividad**

- Marcelo L. Levinas “La curiosidad y la creatividad en el niño . . . . . 84
- F. Menchén Bellón “La creatividad en la educación infantil” . . . . . 91

**D. Solución de problemas**

- Eduard Gardens “Los mundos del preescolar: la aparición de comprensiones intuitivas” . . . . . 125

**Unidad III. Habilidades científicas**

**A. Observación**

- Kierran Egan “Ciencias naturales” . . . . . 145

**B. Exploración**

- Lourdes Milina y Nuria Jiménez “Jugar y explorar a uno mismo y al entorno” . . . . . 155
- R. Saunders y A. M. Bringham-Newman “Perspectivas piagetianas en la educación infantil” . . . . . 173

**C. Experimentación**

- Ellen S. Marbach “La ciencias a través de la cocina” . . . . . 188
- Montse Benlock “Interacciones y actividades de conocimiento físico en el parvalario” . . . . . 201
- Constance Kamii y Reneta De Vies “Qué son las actividades de conocimiento físico” . . . . . 209
- Wynne Harlen “Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años” . . . . . 227

**D. Comunicación de conocimientos**

- Montse Benlock “Disarmonía entre la actuación sobre la realidad física y las formas de expresarlo mediante el lenguaje” . . . . . 229



## PRESENTACIÓN GENERAL

Elaborar una antología es como hacer un vestido, lo primero es un diseño de moda, más no de temporada, después seleccionar las telas de dónde cortar, hacer los cortes a la medida de quien lo va a usar, costurarlo parte por parte hasta que quede totalmente armado y al final hacer el catálogo de publicidad para anunciarlo. Si gusta, si fue original, se usará, si no, se quedará en el clóset. Si cualquiera de las fases falla no se venderá.

El diseño de este curso pudo hacerse de muchas maneras, parto de mi formación, de mi experiencia como costurera y diseñadora, pero estoy influenciada indudablemente por la moda.

La moda europea y norteamericana, ya que la ciencia latinoamericana no está de temporada aunque ha tenido sus modelos internacionales. Busco a los diseñadores que se han preparado para el año 2 000 o más bien a los diseñadores que preparan a la gente para cubrirse cuando entre el próximo milenio. Así es que tomo las siguientes notas:

1. ¿A quien hay que vestir y cómo hay que vestirlo(a), es más ¿por qué hay que vestirlo?
2. El diseño sugerido es un conjunto de prendas, que deben ser versátiles, que se puedan usar en distintas ocasiones y que haga juego con otros atuendos del mismo cliente.
3. Telas nacionales e internacionales.
4. Corte latinoamericano.
5. El cliente siempre tiene la razón y además es muy creativo.

El tiempo ha pasado, ahora, me encuentro ante usted haciendo el catálogo, luego vendrá una teleconferencia donde se ofrecerá al dueño de la boutique el nuevo diseño, quien a su vez lo mostrará a sus vendedoras para que se ofrezca al cliente.

El diseño.

El diseño versa sobre el niño de preescolar y la ciencia, ¿por qué esta propuesta curricular?, cuando ya existen otros cursos donde si se atiende al contenido, se trata la lectoescritura, la aritmética, la natutaleza, si se atiende al niño, se trata su desarrollo, el juego, la psicomotricidad, sus valores, su expresión, si se atiende al trabajo de la educadora, se presenta la metodología y nuevamente el juego. Subsiste el vacío sobre la ciencia, sobre un área que cada día adquiere más importancia socialmente y se acerca más al individuo.

El diseño de un curso sobre ciencia podría ser la elaboración de un manual que conjuntara experimentos que se pudieran realizar ante niños pequeños, y de fácil manejo en el salón de clases o en el patio. Pero ¿qué sentido tiene un manual más?

Los niños nuestros pequeños niños que cada vez más van a la escuela, esperando una buena educación ¿estarán preparados para la ciencia del tercer milenio? ¿o debemos protegerlos y alejarlos de sus riesgos y contaminación? ¿qué se dice?, ¿qué se ha hecho en otros países y en el nuestro?





La educadora tiene su propio punto de vista al respecto pero ¿cómo lo justifica? cómo ha sido la enseñanza de la ciencia?

Y el niño de edad preescolar ¿cómo se presenta ante la ciencia?, ¿tiene sentido iniciar la enseñanza de la ciencia a nivel preescolar? Tal vez en el diseño podría hacerse un paralelismo entre historia de la ciencia o del conocimiento humano y el desarrollo del pensamiento infantil. Pero ¿cómo se articularía la relación real, del niño de preescolar y la ciencia, presente en un contexto educativo?

El diseño elaborado propone “revalorar las distintas formas de acercarse y conocer el mundo por los niños pequeños y revisar una perspectiva actualizada de la ciencia y de la educación en ciencia, a fin de proporcionar al docente de preescolar un nuevo panorama que le impulse a crear situaciones, elaborar estrategias y recursos para fomentar actitudes y precursores de habilidades científicas compatibles con la sensibilidad del infante su nivel de madurez y su socialización”.

#### Las telas

La ausencia de textos específicos sobre enseñanza de la ciencia en preescolar, obliga a tomar tres tipos de telas: textos sobre educación en ciencia, textos sobre propuestas curriculares del nivel preescolar y textos específicos sobre las actitudes y las habilidades que se propone fomentar.

#### Los cortes

Los enfoques predominantes (constructivista aprendizaje generativo intervención pedagógica) y la orientación de la licenciatura en educación (enfocar hacia la práctica docente) inducen a seleccionar unos textos y autores sobre otros, abriendo abanicos para que los profesores y educadoras seleccionen a su vez las propuestas que les parezcan más acordes a su realidad educativa. También una antología implica seccionar un libro de autor que tiene una forma completa, por un corte que se pretende sea contingente a la temática seccionada, por ello la profundización temática dependerá del lector, y saldrá de los límites de la antología. Cada lectura trae su presentación con la finalidad de ubicar al lector en cada tema-texto, libro de origen y autor.

#### El hilvanado

La antología sólo permite hilvanar los textos cortados, a través de su inclusión en unidades-temas, corresponde costurar al lector. La base del hilvanado, es la estructura del curso:

#### El niño de preescolar y la ciencia

**Unidad I. La educación en ciencia.** A. Perspectiva actual de la Ciencia. B. Ciencia y currículo. C. Áreas de formación para el nivel preescolar.

**Unidad II. Actitudes científicas.** A. Voluntad. B. Imaginación. C. Curiosidad y creatividad D. Solución de problemas. E. Intuición



**Unidad III. Habilidades Científicas. A Observación B. Exploración C. Experimentación. D. Comunicación de conocimientos.**

La antología completa.

En esta antología se asume como orientación general que es pertinente considerar la educación en ciencia en el nivel preescolar sin perder de vista al año como sujeto central a partir del cual se propone una educación integral. El enfoque de la educación en ciencia aparece como más consistente que el enfoque de la educación científica y con mejores perspectivas para inducir a una cultura científica en general y para apuntalar hacia la formación de científicos, ambas como metas deseables para la sociedad presente y para las generaciones que vivirán próximamente en el siguiente milenio. El enfoque de la educación en ciencia contiene una imagen más socializada abierta y flexible de la ciencia y su relación con la educación.

El desarrollo de actitudes científicas o procientíficas atienden un aspecto reconocido ahora como importante para la formación de científicos y para el desarrollo de una cultura científica y creativa, paralela e inmersa en la cultura general. Las actitudes científicas que se seleccionaron, parten de dos criterios: su presencia en el niño y su compatibilidad con otras áreas e intereses de la educación preescolar, son actitudes que se reconocen como presentes también en los científicos y en la producción científica y tecnológica y que por lo mismo pueden tener continuidad en la educación de otros niveles.

Se asume también que en el nivel preescolar es más relevante el desarrollo de habilidades científicas que el manejo de contenidos científicos, específicos, y que estos serán abordados a través del desarrollo de las habilidades o integrados en otras áreas de desarrollo para el preescolar. Los contenidos podrían ser atendidos para evitar el fraccionamiento y dispersión temática a través de su integración en el currículum. Las habilidades que se han seleccionado surgen de análisis realizados de perfiles de científicos y tecnólogos, productivos insertos en diferentes espacios laborales. Los niveles de desarrollo de las habilidades seleccionadas son acotados desde las capacidades de participación activa de los niños en edad preescolar. Para la habilidad de experimentar en el nivel preescolar se presentan diversos autores, no con un fin acumulativo sino porque puede ser abordada con diferentes enfoques, y al educador le corresponderá contrastarlos y adaptar el o los que considere más pertinentes.

Los textos y autores presentados en las unidades de actitudes y habilidades científicas, no parten necesariamente de un enfoque de la educación en ciencia, son retomados principalmente por la riqueza de su propuesta para tratar tal o cual actitud o habilidad, de hecho únicamente Kamii DeVrie y Montse Benloch, hacen una referencia a este enfoque y señalan la falta de publicaciones al respecto.

La educación en ciencia que se presenta ha de ser articulada a la metodología y didáctica de los programas de preescolar y considerarse también en estrecho vínculo con el juego y la expresión y creatividad del infante. Además de sus relaciones con otras áreas temáticas.



## UNIDAD I. LA EDUCACIÓN EN CIENCIA

### PRESENTACIÓN

La historia de la enseñanza de la ciencia es un marco donde se puede llegar a visualizar los cambios que han mareado etapas en la enseñanza de la ciencia, ya que en la educación constante se van haciendo reformas y en forma periódica se transforman los esquemas las metodologías, los contenidos, los niveles, los currícula, la política educativa, a fin de alcanzar nuevas metas e ideales que se proponen para la formación de los individuos y nuevas generaciones.

Sin embargo no todos los cambios han implicado mejoras sustantivas, por ello también en el sector educativo, las transformaciones se dan sus propios tiempos, que pueden durar años o décadas.

Hubo una larga etapa donde la enseñanza de la ciencia, era una educación de elite, dirigida a una minoría que tenía acceso a una educación de nivel superior, también se puede citar un período en donde la necesidad de iniciar en forma más temprana a una educación científica llevó a la búsqueda de jóvenes talentos genios, creándose una educación especial en la que se incluía un área para futuros científicos que eran segregados en un ambiente de rica estimulación, con laboratorios, equipos sofisticados y autores.

Desde luego la educación media y la educación básica no son ajenas a la enseñanza de la ciencia desde hace dos décadas también se innovó con laboratorios y transformación de contenidos y un cierto énfasis en el aprendizaje por descubrimiento. Sin embargo, aún en los países de alto desarrollo científico y tecnológico, los resultados esperados, al menos en cantidad de científicos requeridos, no fueron cubiertos, demás existen otros aspectos de orden cualitativo que han empezado a reconocerse como relevantes en la formación de científicos y para el desarrollo de una cultura científica de la población en general.

Por su historia educativa la búsqueda de

alternativas para la enseñanza de la ciencia es un campo ávido.

Desde los años ochenta a nivel internacional la política para la enseñanza de la ciencia ha sufrido un cambio muy importante, se abre, se generaliza a una "ciencia para todos", es un partearguas donde se plantea básicamente una educación altamente especializada para los niveles de educación superior, sobre todo de posgrado (cada vez más amplio y necesario) y una educación en ciencia, que inunda todos los niveles educativos, que reconoce la existencia de una cultura científica, con implicaciones filosóficas, sociológicas, psicológicas históricas, etc. necesaria para toda la población, y que se liga a una educación permanente y a la divulgación científica y actualizada.

La propuesta educativa de educación en ciencia no viene sola, no surge gratuitamente, a parte de la intención de cubrir las necesidades de científicos de países "altamente desarrollados" y de una población mejor formada culturalmente, se da ante cambios importantes en el manejo de la información, desarrollo de las tecnologías de computación y medios de comunicación, (tele-mática), avances en las teorías cognitivas, nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, y otras circunstancias. Sin embargo, aunque aparece como una propuesta muy interesante, atractiva desde muchos puntos de vista, no puede ser aceptada sin reservas, sin una crítica reflexiva y sin adaptaciones a las condiciones reales de aplicación.

En los países en donde ya se ha iniciado el enfoque de la educación en ciencias lo cual ha sido desde los ochentas, también parte de sendas discusiones que involucran a todos quienes intervienen o se relacionan con la toma de decisión y de ejecución educativas, ha sido una política educativa más pensada y acompañada de mayores consensos y apropiaciones.

Los países que han adoptado la educación en ciencia encuentran amplias y variadas justificaciones para ello. Por tomar un ejemplo, en los Estados Unidos una de las justificaciones de transformación

de los currículums de ciencia es que permita a largo plazo, una cualitativamente mejor participación ciudadana en la toma de decisiones sociales, al considerar un ciudadano culturalmente mejor informado.

Entre las consecuencias de aceptación de una educación en ciencia para todos, los países han discutido las transformaciones de los currículums, los cambios en las condiciones materiales, administrativas y organizativas de las escuelas, la importancia del papel de los docentes y su actualización, los costos educativos de todo orden no únicamente económicos.

Un currículum cuyo interés fundamental es la adquisición de habilidades básicas de lectoescritura y aritmética, puede sufrir un impacto ante una política educativa que considera también como básica la formación científica, aunque desde luego ningún nivel educativo actual es ajeno a conocimientos de tipo científico. Aún si no se desea hacer modificaciones en la política educativa en relación a la enseñanza de la ciencia, es pertinente tener acceso a este enfoque discutir sus conveniencias o inconvenientes, sus implicaciones y costos y a partir de ello justificar abiertamente la decisión que se adopte.

Con las lecturas compiladas en esta unidad, se abren tres temáticas, a) se intenta cubrir una perspectiva actual de la ciencia y la enseñanza de la ciencia, para ello se tienen dos escritores británicos, uno iniciador y otro mas bien cuestionador de este nuevo enfoque de educación en ciencia, el cual ha tenido un alto costo económico. b) La forma como esta perspectiva de ciencia impacta al currículum es abordada con un breve texto de dos australianos que presentan lo que ha significado llevarla a su país, con apoyo internacional, el segundo texto, de Berta Marco, presenta lo que este enfoque estaría implicando para la educación española. Y e) a fin de que se tenga un cuadro más completo, de tipo comparativo, se escogieron textos de Inglaterra, Estados Unidos, México e Italia, donde se concretan en currículums la orientación que puede tener la educación en ciencia para el nivel preescolar, que es

el nivel al que se dirige esta antología. Inglaterra fue el país donde de alguna manera se inicia y ya se esta llevando a cabo esta política educativa, ya hay varias generaciones de por medio. Estados Unidos es un país que en forma más o menos reciente se decidió por una reforma educativa, y que al ser un país donde la educación está descentraliza, requirió un movimiento muy grande para llegar a determinar estándares nacionales que marcaran las pautas para la transformación de sus currículums. México, obvio por ser nuestro país e Italia, por su tradición preescolar y por estar en forma más reciente sobre esta discusión.

## LECTURA CIENCIA PARA TODOS\*

### PRESENTACIÓN

Cuy Claxton es un psicólogo Inglés que trabaja para el Chelsea College Centre for Science and Mathematics Education de la Universidad de Londres y tiene un particular interés en entender por qué la enseñanza de la ciencia es algo tan difícil y qué debe obtener en realidad un joven de su educación en ciencia, Claxton parte de constatar que muchos chicos se aburren en clases y pocos se interesan y llegan a culminar una carrera científica al grado que existe un verdadero déficit de científicos en su país, constata además que después de varios años de recibir una formación científica, un alto porcentaje de jóvenes carecen de los conocimientos y habilidades científicas básicas.

Su texto se centra en el debate de la enseñanza de la ciencia en la educación a niños y jóvenes, responde a si realmente es importante la enseñanza de la ciencia cuestionando a donde conduce una enseñanza reducida a una procesión de experimentos y fórmulas científicas.

Para Claxton es necesario esclarecer cuáles son las creencia explícitas o implícitas en que se

\*Guy Claxton. (1991) "Ciencia para todos" en Educar mentes curiosas, el reto de la ciencia en la escuela de Madrid: Visor pp 11-15, 19-34.

fundamenta la enseñanza de la ciencia, que alternativas hay y cómo pueden manifestarse en la práctica, para ello inicia un breve recorrido sobre la historia la enseñanza de la ciencia.

La ciencia “real” de los científicos y el papel que juega la ciencia en lo cotidiano son los criterios que guían la orientación de Claxton sobre el tipo de enseñanza de la ciencia que debe impartirse.

Para Claxton, es necesario que se adienten los objetivos y prioridades en la enseñanza de la ciencia pero no basta que las buenas intenciones se plasmen en un currículum de educación en ciencia y por ello pone en juego la naturaleza de la enseñanza de la ciencia, donde justifica que las actitudes y aptitudes hacia de la ciencia deben tener una utilidad genuina en la vida real y desprende también que el reto de la ciencia en la escuela de primera y segunda enseñanza es educar mentes curiosas.

## CAPÍTULO I. ¿CIENCIA PARA TODOS?

Donde el niño pequeño tiene una mayor ventaja, al menos hasta que su pensamiento es echado a perder por los adultos, es en situaciones —y muchas sino la mayoría de las situaciones de la vida diaria son así— en las que hay tantos datos aparentemente sin sentido que es imposible decidir qué preguntas plantear. Es mucho mejor aceptado este tipo de datos, es más capaz de tolerar su confusión, y es mucho mejor captando las pautas, oyendo la débil señal entre tanto ruido. Sobre todo, tiende mucho menos que los adultos a extraer conclusiones inflexibles a partir de datos demasiado pocos o, habiendo llegado a estas conclusiones, a rechazar la consideración de nuevos datos que no las apoyen. Y muy bien puede ocurrir que, en nuestra prisa por hacer que el niño piense como nosotros, atrofiemos o destruyamos estas aptitudes vitales del pensamiento en el proceso de “educarle”.

Todo el mundo parece estar de acuerdo en que, para los jóvenes de hoy, es importante saber algo del mundo de la ciencia y que es tarea de la escuela garantizar que esto ocurra. Según este argumento, vivimos en un mundo tecnológico donde cada uno

de nuestros movimientos es calalizado por los productos de la ciencia y está influido por ellos. En estos tiempos, no se puede nacer —ni se puede morir— en el mundo industrializado sin la ayuda de la ciencia. Desde las máquinas que pueden mantener vivos residuos de vida, pasando por los pañales que eliminan por arte de magia sus contenidos y los fármacos contra la enfermedad de Alzheimer, hasta la música ambiental de las salas de espera de las funerarias, nuestras necesidades y nuestros intereses son despertados, dirigidos y satisfechos por las aplicaciones de la ciencia. Abramos el periódico —que es hoy un producto de alta tecnología como el que más— y cada día leeremos algo sobre “huellas dactilares” genéticas, delitos informáticos, granjas mecanizadas y pruebas antidoping en atletas; encendamos el televisor, cuya imagen es la punta de un gigantesco iceberg de sofisticada física, y seremos bombardeados con anuncios de margarinas “polisaturadas”, detergentes en polvo que utilizan “enzimas” y automóviles en “convertidores catalíticos”.

Para no sentirnos desamparados en un mundo “polisaturado” de ciencia, de sus creaciones y de su jerga, debemos comprender de qué va el asunto, aunque sea a un nivel rudimentario. Hoy por hoy no se puede esperar de nadie que sea capaz de arreglar su TV, su microhondas, su ordenador personal y ni siquiera el coche “hecho a mano” por robots. Pero si sabemos lo suficiente para poder hablar con los expertos, y gozamos de la suficiente confianza para insistir en que expliquen qué va mal y qué es lo que intentan hacer al respecto, entonces tenemos una gran ventaja. Quizá esto sea de lo más esencial en el ámbito médico, donde necesitamos saber lo suficiente para tomar decisiones fundamentadas sobre nuestra propia salud en base a la información que los médicos puedan ofrecer. Pero la sensación de control en muchas áreas de la vida depende de una cierta familiaridad con la tecnología y con los principios que la sustentan. Incluso revistas de consumo como Which? necesitan algunas razones científicas para comprender el propósito y el significado de los test sobre los que informan. Y hoy en día es casi una necesidad el poder ofrecerse a uno mismo una cierta “defensa del consumidor”.



**Es importante saber** —o mejor, poder averiguar— **si es realmente cierto** que los conservantes **artificiales, los “números E”** y las sartenes de aluminio son perniciosos para nuestra salud, bajo qué circunstancias y por qué. Es útil poder determinar si el artilugio para radiadores de calefacción central, que cuesta 6,000 pesetas de más, realmente rendirá lo que vale, o si no es más que un cahcarro inútil.

No solo deberíamos ser capaces de interactuar, hasta cierto punto, con los productos de la ciencia; deberíamos tener algún conocimiento de sus peligros y sus limitaciones para poder sostener opiniones fundamentales sobre temas relacionados con la ciencia. Las personas deberían ser capaces de plantear preguntas críticas sobre la necesidad de experimentar con animales vivos, sobre las razones por las que los automóviles duran tan poco tiempo, sobre los costos y riesgos de la energía nuclear, sobre el “efecto invernadero” y el “agujero de la capa de ozono”, sobre los argumentos esgrimidos por las grandes compañías farmacéuticas para cobrar por sus fármacos de “marca” diez veces más de lo que cuestan sus equivalentes “genéricos”, etc. Como se dijo antes, para que la gente tenga alguna sensación de control sobre estos asuntos, necesitan ser capaces de formular buenas preguntas y de detectar malas respuestas. Aunque no seamos capaces de construir nuestro propio ciclotrón en el jardín trasero, deberíamos poder hablar en plan “científico macarrónico” para saber si nos tratan de cegar con la ciencia, y adquirir una comprensión básica suficiente del mundo de la ciencia, en para tener un interés inteligente, por razones prácticas o por razones recreativas, en lo que los científicos tienen que decir.

Detrás de los descubrimientos y el lenguaje de la ciencia, se encuentran las impresiones y las creencias más generales de la gente sobre la naturaleza y el estado del conocimiento científico, y sobre lo que realmente son, y hacen, los científicos. Para comprender la ciencia con que se topa, la gente necesita conocer algo del tipo de empresa que es la ciencia y necesita tener unas expectativas realistas de lo que puede y no puede ofrecer. Individuos y sociedades saldrán perdiendo si mantienen hacia el

mundo científico una reverencia exagerada o una hostilidad total. No podemos seguir culpando a los científicos por la miope explotación de los recursos naturales no renovables ni por la contaminación que respiramos o sobre la que leemos cada día. La tecnología que hemos producido es un espejo de nuestros valores, hábitos y necesidades no científicos. Si millares de nosotros, la gente ordinaria, no gastáramos tanta agua, los ríos estarían menos contaminados. Si no nos preocupara tanto nuestro aspecto, no habría conejos con dolorosa mugre incrustada en los ojos. Es demasiado fácil, y demasiado injusto, señalar a los “científicos” como cabeza de turco. Pero tampoco están ellos exentos de la exigencia de pensar en los valores que subyacen a lo que hacen. Puede que no sea una defensa lo bastante buena decir que se ha diseñado una nueva y complicada técnica quirúrgica o se han alterado los genes de un animal vivo simplemente porque se trata de retos interesantes. Todos necesitamos la capacidad y la inclinación para estar atentos a los costes y los riesgos que los avances científicos pueden aportar.

Por tanto, hace falta una apreciación exacta de la ciencia tanto por parte de sus potenciales productores como por parte de todos nosotros, sus consumidores. Por muy “verde” que sea nuestra visión de la economía nacional o global, en el futuro será tan necesario como lo es hoy tener un surtido de buenos científicos a mano. La definición de “buenos” que pueda tener la gente podrá variar algo, pero es seguro que no vamos a alimentar al mundo, ni a limpiarlo, mediante un retorno a actitudes y prácticas precientíficas. Puede que los valores y las prioridades de la ciencia deban cambiar, pero seguro que la necesidad de práctica científica será la misma.

Las tecnologías “blandas” en modo alguno son siempre tecnologías fáciles de diseñar y los problemas científicos implicados en la obtención de cantidades útiles e importantes de energía del sol, del viento o del oleaje son formidables; en cambio, a un nivel más convencional, la prosperidad de las naciones depende enormemente tanto de la tecnología como de la inversión en la denominada “investigación pura”. Fue un residente del No. 10



de Downing Street, y no el habitante de una torre de marfil, quien dijo en 1988:

Hemos sido capaces de construir el mundo moderno principalmente revelando los secretos más básicos de la naturaleza. Tanto si se trata de la estructura de la materia y de las fuerzas fundamentales como si se trata de la naturaleza de la propia vida. Aunque la ciencia básica puede ofrecer unas recompensas económicas colosales, estas son totalmente impredecibles. En consecuencia, las recompensas no se pueden juzgar por los resultados inmediatos. ... Ciertamente, la rapidez con que aparecen los beneficios de la investigación guiada por la curiosidad es sorprendente. El deseo natural que tienen las personas dotadas de sobresalir y recibir crédito por su trabajo debe ser aprovechado<sup>1</sup>.

Pero si las sociedades necesitan científicos, necesitan personas que quieran llegar a ser científicos y esto significa que grandes cantidades de estas personas deben adquirir una imagen más o menos precisa y positiva del trabajo científico, así como los principios de alguna comprensión científica, cuando son jóvenes. Se les debe dar una idea de lo que implica la investigación científica y de los distintos tipos de ciencia que hay —desde vivir con gorilas en las montañas africanas hasta sintetizar nuevos tipos de conservantes alimentarios— para que les pueda gustar ganarse la vida con ella. Necesitarán “saborear” de alguna manera cuáles son las recompensas y las satisfacciones, así como algunos de los problemas éticos y prácticos, que comporta la ocupación real de “hacer ciencia”.

Además de estas razones públicas de la importancia de la enseñanza de la ciencia, también existe una creencia generalizada de que el tipo de pensamiento y de aprendizaje que requiere la Ciencia (con C mayúscula) tiene un valor potencial para todo el mundo en su vida cotidiana, independientemente de que se enfrente formalmente o no

a un problema “científico”. Según este argumento, tener algún tipo de formación científica dota a la persona de actitudes y aptitudes que la mantendrán en una buena posición sea cual sea la carrera o el tipo de vida que decida seguir. Podrá observar con más atención y pensar con más claridad, y podrá poner en juego estas aptitudes en una gama mucho más amplia de problemas informales y de la vida real que las aptitudes que solo son científicas en un sentido técnico. Decidir con nuestra pareja qué tipo de anticonceptivo usar o intentar hacer de topógrafo al comprar un terreno, son ejemplos de problemas del mundo real que podrían recibir el apoyo de algún tipo de razonamiento científico además de nociones de conocimientos científicos precisos, aún cuando también impliquen otros tipos de pensamiento y de reflexión.

Por tanto, existen muchas razones de peso para la importancia de la enseñanza de la ciencia. Importa en términos de rendimiento económico. Importa en términos de la búsqueda de mejores maneras de explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y sin ahogar al planeta. Importa en términos de la capacidad de la persona para introducirse en el mundo de la ciencia por placer y diversión, importa porque las personas necesitan sentir que tienen algún control sobre la selección y el mantenimiento de la tecnología que utilizan en sus vidas. Importa porque las personas deberían ser capaces de participar en algunos de los debates cruciales relacionados con la ciencia con que se enfrentan nuestras sociedades. Importa porque los estereotipos sobre la ciencia y los científicos, tanto si son favorables como si son desfavorables, distorsionan las aportaciones de la gente a estos debates. Importa porque parece ofrecer a la gente un poderoso tipo de instrumento para el pensamiento que puede utilizar para tomar decisiones y resolver problemas en su propia vida. E importa porque la ciencia constituye una parte fundamental y en constante cambio de nuestra cultura y porque, sin una comprensión de sus rudimentos, nadie se puede considerar adecuadamente culto, como dijo C. P. Snow hace ya muchos años.

De un discurso de Margaret Thatcher en la Cena Anual de la Royal Society de 1988.

Con tal cúmulo de argumentos en la mano, es

difícil imaginar a alguien, sean cuales sean su política, sus valores o sus circunstancias, que niegue que alguna forma de enseñanza de y sobre la ciencia debe formar parte de un intento general de equipar a los jóvenes para que puedan enfrentarse de la mejor manera posible a un mundo complicado. La enseñanza de la ciencia merece ocupar un puesto central en el currículo. Y esto es, efectivamente, lo que está ocurriendo en todo el mundo. Muchos países impulsados tanto por inquietudes de prosperidad nacional y por la necesidad de competir en mercados internacionales dominados por la tecnología, como por la compasión por la situación de perplejidad del individuo, se ocupan de fomentar la ciencia dentro del programa de estudios escolar.

El National Curriculum for England and Wales [Currículo Nacional para Inglaterra y Gales], por ejemplo, ha entronizado la ciencia como una de las tres "materias fundamentales" del currículo escolar obligatorio hasta la edad de 16 años y, junto con las matemáticas y el Inglés, se lleva la parte del león del horario de estudios. La especificación de los diecisiete "objetivos a alcanzar" en ciencias contiene una descripción detallada de lo que todos los jóvenes deben saber o deben ser capaces de hacer cuando acaben su educación desde lo simple ("listar y verificar observaciones") hasta lo avanzado ("explicar la electrólisis en términos de reacciones iónicas"). También Australia, Nueva Zelanda y los Estados Unidos se han ocupado recientemente de inspeccionar y revisar sus programas de estudios en ciencias. Y muchos de los países catalogados como no industrializados o en vías de desarrollo, que en gran medida han identificado el desarrollo con los avances científicos, consideran una prioridad nacional enviar enseñantes a caros cursos de ultramar para que aprendan las últimas ideas sobre cómo enseñar ciencias de quienes se supone que lo deben saber. Es evidente que gobiernos y educadores de todo el mundo ven el valor de la enseñanza de la ciencia y están dispuestos a invertir en ella sustanciales cantidades de dinero y a exigir a los estudiantes que dediquen a su estudio grandes cantidades de tiempo.

Del camino bien trillado de las definiciones de los

libros de texto, las demostraciones típicas y los ejemplos resueltos, su capa superficial de comprensión científica formal se resquebraja con extrema rapidez, manifestando haber tenido, como mucho una profundidad meramente epidérmica. Por debajo se encuentran teorías legas, no científicas curiosas mezcladas de experiencia personal y dudoso sentido común, que parecen haber persistido sin sufrir alteración alguna a causa de la mano de sofisticación científica que se ha dado sobre ellas.

¿Y qué ocurre con la intención de desarrollar las aptitudes y los hábitos del pensamiento lógicos? A pesar de muchas afirmaciones de que la enseñanza de la ciencia es potencialmente capaz de conducir a las personas a pensar de manera racional, no hay evidencias de ello. La investigación sobre las aptitudes para el razonamiento formal no ha mostrado diferencias entre los estudiantes de ciencias y los de letras, ni siquiera en el nivel universitario

Y, en general, la escuela parece ser una inductora de la racionalidad muy poco eficaz. Un reciente estudio a gran escala llevado a cabo en Norteamérica ha mostrado que la calidad de los argumentos utilizados por las personas en sus conversaciones informales cotidianas, prácticamente no tiene ninguna relación con la cantidad de educación que han recibido<sup>11</sup>. Si se quiere evaluar la educación que tenemos por su capacidad para desarrollar el pensamiento lógico, la verdad es que ofrece unos beneficios muy escasos en relación a la enorme inversión de tiempo realizada por los jóvenes.

<sup>10</sup>R. A. Griggs y S. E. Ransdell, "Scientists and the selection task", *Social studies in science* 16, 319-30, 1987. S. L. Jickson y R. A. Griggs "Education and the selection task" *Bulletin of the Psychonomic Society*, 26, 327-330, 1988. D. R. Lehman R. O. Lempert y R. E. Nesbitt, "The effects of graduate training on training", *American Psychologist*, 43, 431-442, 1988.

<sup>11</sup>D. N. Perkins, "Post-primary" education has little impact on informal reasoning", *Journal of Educational Psychology*, 77, 562-71, 1985. Para una revisión general de los intentos de enseñar a pensar directamente, véase R. S. Nickerson, D. N. Perkins y E. E. Smith, "The Teaching of Thinking", Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ. 1985.





## La historia reciente de la enseñanza de la ciencia

La actual insatisfacción con la enseñanza de la ciencia no es nada nuevo. Con una gran regularidad durante los últimos 40 años o más, la gente se ha preocupado por lo poco que disfrutan y consiguen muchos estudiantes en las clases de ciencias. De una manera u otra, los desarrolladores de currículos han tratado de encontrar maneras de escapar del modelo de la ciencia como un cuerpo de conocimientos descubiertos por personas inteligentes y distantes y que es importante que los estudiantes lleguen a dominar, es decir, a retenerlos y poderlos manipular de ciertas maneras bien canalizadas. Con frecuencia se ha considerado que este punto de vista de la enseñanza de la ciencia como transmisión de una colección de hechos y teorías remota, incontrovertible y (para casi todo propósito personal) inútil, sembradas de “demostraciones” experimentales periódicas, ha sido la razón de que muchos estudiantes experimenten la ciencia como algo difícil y aburrido. Por tanto, la búsqueda se orientó a encontrar maneras de hacer que la ciencia fuera más “accesible” y permiten sobre todo para la mayoría de los estudiantes faltos de la capacidad, o quizá de la inclinación, para orientarse hacia unos estudios especializados o hacia un título universitario en alguna de las ramas de la ciencia.

Con frecuencia, esta búsqueda acaba por centrarse en la posibilidad de utilizar más las actividades de la ciencia que sus productos como tema principal de enseñanza y aprendizaje. Aunque es evidente que el currículo debe ofrecer algunas cosas sobre las que descubrir algo, se ha tratado de muchas maneras de quitar el énfasis del aprendizaje (en el sentido de “retentiva”) de los hechos y las teorías de la ciencia para colocarlo sobre los beneficios que se pueden obtener al ejercer el proceso mismo de “descubrimiento”. El denominado método científico ha sido descompuesto en una variedad de aptitudes componentes de carácter mental, perceptivo y práctico, con el objetivo de utilizar el estudio y la experimentación de algunos temas científicos para desarrollar estas aptitudes.

Una y otra vez ha ido resurgiendo la idea de que

la enseñanza de la ciencia mejoraría si los estudiantes mismos pudieran comportarse más como científicos y que si se les permitiera y se les estimulara a hacerlo, podrían adquirir parte de la materia con más facilidad y con mayor placer. Por ejemplo, un reciente libro estadounidense reafirma con fuerza este principio. “La mejor manera para que los estudiantes adquieran la rica estructura conceptual del conocimiento científico, es haciendo que participen en los mismos procesos que lo han creado”<sup>12</sup>. Y la gente del ramo es aficionada a citar un proverbio chino que dice: “Oigo, y me olvido. Veo, y recuerdo. Hago, y comprendo”<sup>13</sup>. Así que, durante los años 60, asistimos a la introducción de cursos como *Nuffield Science* en Gran Bretaña o *Chemistry* en los Estados Unidos, en los que primaba muchísimo más que antes el trabajo experimental y los procesos de descubrimiento, bajo la suposición de que así se produciría una población escolar con más “mentalidad científica”

Aunque estos cambios con frecuencia parecían beneficiar a los estudiantes que ya se las arreglaban razonablemente bien en ciencias y que probablemente se encontraban en camino hacia estudios superiores y posibles carreras en ciencias, hasta ahora han sido una decepción total en lo que se refiere a la participación y el aprendizaje del restante 70-80 por ciento de la población de jóvenes de enseñanza secundaria, precisamente el grupo que daba más pie a la preocupación<sup>14</sup>. Aunque no hay acuerdo sobre la causa, existen pocas dudas de que la participación de los estudiantes en actividades prácticas no condice por sí misma a una mayor comprensión de la ciencia no a un mayor entusiasmo por ella. Ciertamente, y a pesar de las mejores intenciones de todos los implicados, el peso de los contenidos parece seguir aplastando la reconocida preocupación por el proceso, quizá

<sup>12</sup> A. A. Hyde y M. Bizar, *Thinking in Context: Teaching cognitive processes across the elementary school curriculum*, Longman: Nueva York, 1989.

<sup>13</sup> Por ejemplo Rosalind Driver, *The Pupil as Scientist*, Open University Press: Milton Keynes, 1983.

<sup>14</sup> Véase P. J. Fensham, “Science for all: a reflective essay”, *Journal of Curriculum Studies*.



porque los propios enseñantes de ciencias raramente se han sentido con la confianza suficiente para mantener el deseado cambio de prioridades en la práctica. Los procesos mismos, con frecuencia descritos como la "capacidad de observarlo", "la capacidad de comprobar hipótesis", en la práctica casi siempre acaban por reducirse a las técnicas familiares y especializadas de medición y experimentación en el laboratorio y, por tanto, siguen siendo ajenos a la vida real. Y a pesar de los cambios teóricamente positivos pero prácticamente decepcionantes<sup>15</sup> incorporados al GCSE (el nuevo examen nacional de Inglaterra y Gales para mayores de 16 años), un sistema de examen que al fin y al cabo otorgue más valor a la retentiva que a la investigación, hará que la atención de enseñantes y alumnos vuelva a dirigirse hacia las respuestas de los libros de texto.

### La ciencia en la vida de cada día

Del interés en las aptitudes relacionadas con los procesos de la ciencia, ha surgido una idea más ambiciosa que ya he mencionado en la introducción de este capítulo: estas aptitudes y capacidades podrían no ser aplicables únicamente al mundo de laboratorio de la investigación científica formal, sino que también podrán tener una utilidad más general en el mundo del aprendizaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones de cada día. De ser así, podríamos idear una forma de educación científica que ofreciera una ayuda real y práctica a todos los jóvenes y no solo a la "élite" minoritaria que ya se dirige a proseguir sus estudios y su formación en el mundo de la Ciencia con mayúsculas. De alguna manera, podríamos utilizar los conocimientos y las técnicas de la Ciencia para estimular el desarrollo de métodos de uso más

general para pensar en problemas y comprobar ideas, es decir, el desarrollo de una estructura mental científica (ahora con minúsculas) que será útil para todos.

Han empezado a aparecer objetivos de la educación científica que se expresa en términos como "ayudar a los estudiantes a comprender el mundo", "desarrollar su capacidad para aprender con eficacia", "desarrollar aptitudes para la resolución de problemas en la vida real" o "enseñar a pensar lógicamente". Aunque estos *slogans* indican una oportunidad naturalmente no nos dicen por sí mismos como convertirla en realidad o ni siquiera si es realmente viable. Para ello hace falta meditar mucho más la cuestión, especialmente en tres áreas. En primer lugar necesitamos descubrir si el llamado "pensamiento científico" existe realmente y, de ser así, en que consiste. En segundo lugar deberemos definir el material bruto que los estudiantes traen consigo: el surtido preexistente de aptitudes informales para el aprendizaje y las comprensiones cotidianas que deberán ser refinados por la educación científica para convertirse en las herramientas más agudas y analíticas de la ciencia. Y en tercer lugar, debemos investigar qué tipos de dificultades de la vida real son sensibles al pensamiento científico y cómo se pueden identificar.

La investigación de la última década ha empezado a centrarse en algunas de estas cuestiones cruciales, en un intento de revelar por qué el movimiento, en general alabado, hacia una visión de la enseñanza de la ciencia basada en los procesos, ha resultado ser tan difícil de llevar a la práctica. A finales de los 70, los investigadores empezaron a examinar con más atención la realidad de las clases de ciencias y las mentes de los estudiantes de ciencias, es decir, las ideas y las aptitudes que traían consigo al laboratorio. Y durante los años 80 asistimos a la publicación de muchos de los resultados de estas investigaciones, en formas concebidas para ser accesibles por los enseñantes de ciencias y por otras personas no expertas en los detalles de la investigación educativa. En Inglaterra apareció *The Pupil As Scientist*, de Rosalind Driver; en

<sup>15</sup>Por ejemplo, un reciente estudio del Instituto de Biología mostró que, después de la introducción de los cursos GCSE, los enseñantes percibieron un claro descenso en la norma para el sobresaliente en Biología y no vieron ninguna mejora en el trabajo teórico ni en la capacidad de los estudiantes para estudiar por su cuenta. Noticia aparecida en *The Independent* el 28 de julio de 1990.



Australia, *Learning in Science*, de Roger Osborne y Peter Freyberg; y en los Estados Unidos, *Learning how to Learn*, de Joseph Novak y Bob Gowin; todas estas obras se contraban en los procesos especiales y los problemas de aprendizaje con que se enfrentaban los alumnos al estudiar ciencias.<sup>16</sup>

Estos estudios revelaron la importancia y la amplitud de las ideas de los jóvenes sobre un montón de temas científicos. Mucho se sabe ahora, por ejemplo, de los tipos de intuiciones que cabe esperar de los jóvenes de diversas edades en relación a la vida, la electrónica, la gravedad o la luz, y de las maneras en que estas ideas preexistentes constituyen una cultura mental "natural" que se resiste, a veces con fuerza, a la introducción de las "mejores" ideas de la ciencia formal. Podrán ser mejores en términos científicos; pero normalmente los estudiantes no experimentan la urgente insatisfacción con sus nociones mal concebidas que les debería inducir a embarcarse en la difícil tarea de hacer que sus cerebros abarquen los conceptos difíciles y poco familiares de la física, la química y la biología, por mucho que se insista en que estos conceptos son de gran valor e importancia.

De esta línea de investigación ha procedido la llamada a los enseñantes a establecer contacto con estas teorías personales e intuitivas y a diseñar maneras de hacer que los estudiantes sean conscientes de ellas y las hagan entrar en una competición experimental con el punto de vista de los científicos. Sin embargo, estas propuestas tan bien intencionadas, con frecuencia ceden con demasiada rapidez ante la persistente preocupación por "hacer comprender la materia" y luego, en la práctica, no pasan a encarnar un nuevo conjunto de prioridades para la enseñanza de la ciencia sino que se convierten en un intento, cada vez más transparente, de facilitar la asimilación de la misma y vieja lista de venerables abstracciones. Para muchos

estudiantes, la chispa de la motivación sigue resistiéndose con obstinación a salvar la distancia y encender su propio entusiasmo.

### La ciencia de los científicos

La idea de que la enseñanza de la ciencia debería enseñar a los estudiantes nigo del mundo real de la ciencia y darles, al menos, una impresión de lo que es ser un científico, ha conducido durante los últimos años a un creciente interés la complicada realidad de la investigación científica en oposición a la suave y simplificada faz que hasta ahora ha tendido a presentar. El interés de los enseñantes de ciencias por la historia, la filosofía y la sociología de la ciencia ha revelado que la imagen de la actividad científica que tradicionalmente ha sido transmitida por la ciencia escolar es falsa en muchos aspectos. Por ejemplo, presentar la investigación como proceso puramente racional de comprobación de hipótesis en el que, en palabras atribuidas a Thomas Huxley, "bellas hipótesis son asesinadas por feos hechos"<sup>17</sup> es, a la vez, desalentador y gravemente engañoso. Por tanto, también aquí pueden haber pistas para mejorar la enseñanza de la ciencia con el fin de transmitir una imagen de la ciencia que sea, al mismo tiempo, más fiel y más atractiva.

Algunas de estas preocupaciones ya han llegado a infiltrarse en algunos currículos, aunque está por ver en qué medida prosperarán. Por ejemplo, el *National Curriculum for Science for England and Wales* [Currículo Nacional de Ciencias para Inglaterra y Gales] contiene ahora un objetivo de consecución (el N.U 17) sobre "la naturaleza de la ciencia" que requiere de los enseñantes que presten alguna atención a la ciencia como actividad que posee una vertiente humana y una historia con altibajos. En el "nivel de consecución" 7 (que normalmente debería ser abordado hacia el final del grupo de edad de 11 a 14 años), los estudiantes deberían "ser capaces de ofrecer una descripción histórica del cambio de una teoría aceptada ... por ejemplo ... la disputa

<sup>16</sup> Driver, op. cit.; Richard White, *Learning Science*, Blackwell: Oxford, 1988; Roger Osborne y Peter Freyberg *Learning in Science*, Hainemann: Auckland, 1985; Joseph Novak y Bob Gowin, *Learning How to Learn*, CUP; Cambridge, 1984.

<sup>17</sup> Citado por W. I. B. Beveridge, *The Art of Scientific Investigations*, Mercury: Londres.



Galileo y la Iglesia". Sin embargo, el mensaje de que la ciencia se desarrolla a base de debate y de atribución social, además de evidencias y de lógica, es contrarrestado implícitamente por otros dieciseis "objetivos de consecución", cada uno de los cuales está completamente saturado del punto de vista de la ciencia como Cuerpo Incuestionable de Conocimientos Verdaderos.

No es difícil ver que, en la práctica, probablemente las buenas intenciones del objetivo de consecución No. 17 serán abordadas mediante una lección didáctica o una tarea de lectura sobre Galileo y la Iglesia, que repetirá el análisis simplista de los libros de texto según el cual Galileo era Inteligente y Valiente mientras que la Iglesia (fuera cual fuera el significado que eso tuviera) era Poderosa y Estúpida ... y luego todos podremos suspirar de alivio y volver a las disecciones y los análisis volumétrico. A menos que se haga que el nuevo mensaje impregne el medio antiguo, será este medio antiguo el que saldrá ganando y el nuevo mensaje sufrirá la familiar Muerte por Absorción. Podemos imaginar a generaciones venideras de estudiantes copiando aplicadamente en sus cuadernos que "La Ciencia es un conjunto de conjeturas de la imaginación humana" sin que ellos, y quizá ni siquiera sus enseñantes, capten la ironía de tratar esta afirmación como si ella misma fuera otra verdad eterna e incontrovertible.

### LECTURA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD\*

Esta lectura fue tomada de un libro de John Zirman, Un pedagogo inglés que se ha especializado en el establecimiento de la relación entre la educación y la ciencia desde una perspectiva actualizada y abordada como la tríada Ciencia - Tecnología y Sociedad. Sus ensayos, escritos en la Gran Bretaña se inician en la época de los 80's, donde se discutieron de manera acalorada, por su cuestiona-

\*Jonh, Ziman. (1985) Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad México: Fondo de cultura económica pp. 52-54, 82-90, 117-123, 218.

miento y crítica a las formas tradicionales de abordar la ciencia y la educación científica

Los planteamientos de Ziman parten de un enfoque multidisciplinario de la ciencia, donde es considerada como un problema económico, político y cultural. El impartido de este enfoque en el campo educativo se manifestó a través de transformaciones profundas en la currícula de todos los niveles educativos de la Gran Bretaña, con la participación conjunta de científicos, educadores, y profesionales de la educación.

Con el tiempo los progresos notados en la innovación de la educación científica inglesa repercutieron internacionalmente, generando una base para abrir la discusión al interior de las políticas educativas de otros países, en relación a las funciones y valores de la educación y de la ciencia en la sociedad y para pasar a considerar la incorporación del avance de la psicología cognitiva. Temáticas que anteriormente eran dejadas a un lado ahora son consideradas importantes, tales como el papel y formación de los maestros de ciencia la relevancia de los modos de aprendizaje y de la investigación, así como la formación del campo e historia de la educación científica.

### III.2 ¿QUÉ CONOCE LA CIENCIA?

El conocimiento científico es una representación del mundo natural. Lo que se enseña en una disciplina científica es algún aspecto de esta representación, un "mapa" de alguna región local de objetos o fenómenos (&II.1). La esencia de la "validez" en la educación científica (& II.4) consiste en que, el mapa sea muy claro, preciso y conectado en todas sus partes, capaz de dar una respuesta rigurosa a todas las preguntas bien formuladas dentro de su ámbito.

Cada disciplina, con su mapa respectivo, es lo suficientemente grande como para ser relativamente completa. El estudiante puede trabajar y el científico investigar en ella, durante largos periodos sin tener que cruzar sus fronteras. Esta región limita también con otras disciplinas científicas con las que —la



educación o la experiencia científicas nos han familiarizado más o menos. En la práctica, las fronteras entre las disciplinas tradicionales están mal definidas. En algunos campos de la química, por ejemplo, con frecuencia hay que consultar los libros en la biblioteca de física; al otro extremo de la química resulta igualmente vago el punto en que se penetra en la biología—.

Aunque existe una diferenciación un tanto exagerada de la actividad investigadora por parte de las disciplinas académicas, esto no significa que se enseñe cada disciplina como si se tratara de la única ciencia existente. Por el contrario, los maestros de la ciencia se sienten un tanto orgullosos de considerarse miembros de una empresa mucho más grande. Pero, usualmente, están tan especializados en su educación que solamente tienen una idea nebulosa de las zonas de la ciencia en las que no se sienten completamente a gusto. El maestro de biología, en todos los niveles de educación secundaria y terciaria, admite prontamente su ignorancia de la física, mientras que el maestro de física, superior en su mayor conocimiento de las matemáticas, puede sentirse desdeñoso de los “hechos” enredados de la biología, que comprende que nunca podrá dominar completamente.

Así, la “imagen científica del mundo” es algo en lo que se cree y de lo que se habla, pero que rara vez se enseña en la realidad como un tema único. Algunos de sus aspectos elementales se explican en las etapas iniciales de la educación científica, pero el currículum de la “ciencia general” pronto se divide conforme a las líneas disciplinarias tradicionales propias del nivel “O” y del nivel “A”. Pasado este punto, no hay lugar en la educación científica para una representación científica global del mundo natural. A los estudiantes de física química no se les enseña nada sobre geología o fisiología. Muchos estudiantes de medicina solamente adquieren un conocimiento muy superficial de la psicología de la conducta. Los cercados académicos pueden ser incluso más pequeños que una disciplina convencional. En un departamento de física, puede ser que nunca se mencione la astronomía ni la cosmología; en otro, puede que nunca se explique el compor-

tamiento físico de materiales elementales como los metales y los polímeros.

Sin duda, estas materias deben remitirse a la “educación general”, de manera semiformal en la escuela, de modo completamente informal a partir de los periódicos, la TV y las lecturas personales. Sería absurdo pensar que todos los estudiantes de un tema científico deben tener un conocimiento enciclopédico de la ciencia en todos sus aspectos. Pero, precisamente, porque el estudiante se especializa en un tema científico, dicho tema tiene que verse dentro de su contexto intelectual. Este es mayor y mucho menos coherente de lo que suele sugerirse en la educación científica.

Porque la existencia de una sola imagen científica del mundo, única y por descubrirse es un mito. Dentro y en torno a las ciencias tradicionales físicas y biológicas, puede ser en el laboratorio de investigación, campo de batalla o aula. También están en busca inconsciente de una imagen nueva que les ayude a comprender su vida y su trabajo, aunque no resulte tan confortante como la fé simple en que toda la ciencia es verdadera y en que todos los científicos tienen que ser buenas personas.

#### IV.2 ¿QUÉ ES LA CIENCIA EN DEFINITIVA?

Para sus fervorosos sostenedores, para sus tibios simpatizantes e incluso para muchos de sus adversarios, el tema más importante en la educación sobre CTS es el suscitado por la pregunta “¿qué es la ciencia, por fin?”. No puede contestarse esta pregunta sin entrar en controversias. Trae a colación algunas de las cuestiones más profundas de la filosofía, la sociología, la psicología y la política. No es solamente una cuestión de definición o de reconocimiento de una categoría distante del ser, como la pregunta científica “¿qué es un electrón?”, “¿qué es un gene?” y hasta “¿qué es un elefante?” Puede aprenderse mucho sobre los puntos de vista políticos, o de filosofía de la vida, de una persona por su respuesta a una pregunta tan directa.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha hecho algún progreso hacia una mejor caracterización de



la ciencia que está implícita en la educación científica convencional. Esta respuesta no es tan vigorosa ni aparentemente tan precisa como la confiada alusión a la "actitud científica" (&III.8) y al "método científico" (& III.3), pero los científicos reconocerán que está mucho más cerca de la ciencia que conocen. La vieja imagen estaba tan idealizada y era tan abstracta que parecía estar divorciada por completo de la realidad; el modelo contemporáneo de la ciencia es mucho más natural y puede explicar muchas características de la ciencia tal como se vive en la actualidad.

Lo extraño es que este modelo se acepta y aprueba mucho más ampliamente de lo que se pensaría a juzgar por la literatura sobre CTS. A primera vista, esta literatura parece contradictoria y caótica sin remedio. En sus niveles más académicos, la educación sobre CTS atrae a filósofos, sociólogos, psicólogos sociales, científicos políticos y una turba de otros especialistas disciplinarios, todos, en apariencia, dedicados a enfrentarse con problemas totalmente diferentes con técnicas totalmente diferentes también. La mayoría de quienes se preocupan de los estudios sobre CTS están familiarizados con las teorías de Robert Merton, Thomas Kuhn, Karl Popper, Michael Polanyi y otros, que parecen estar siempre en desacuerdo. Rara vez aprecian que esta aparente disensión esconde una conformidad fundamental en que la ciencia debe representarse mediante un modelo social... En el campo de los "estudios sobre la ciencia" existe ahora una sorprendente convergencia de supuestos subyacentes sobre lo que es la ciencia y sobre la manera en que logra sus notables éxitos. Una inspección minuciosa revela pronto que muchas opiniones supuestamente en conflicto no son incompatibles, puesto que se aplican a aspectos completamente diferentes de la ciencia como un todo.

Para el discípulo aplicado de uno u otro de estos eruditos sobresalientes ello puede parecer, en suma, demasiado optimista. Pero yo no estoy patrocinando tolerancia y eclecticismo con espíritu liberal ("que florezcan 100 flores") sólo para amortiguar los conflictos internos dentro del movimiento sobre

CTS. De hecho, es muy fácil describir el modelo social de la ciencia que está implícito en la mayor parte de la literatura sobre CTS y mostrar cómo las teorías modernas usuales pueden encuadrarse en él. Aunque los detalles de ese modelo son todavía materia de investigación y discusión, los esquemas básicos parecen estar perfectamente claros y no son, en absoluto, complicados o abstrusos. En realidad, tan natural y tan simple que quienes lo usan lo aceptan tácitamente, como si todo fuera demasiado obvio. Solamente cuando uno escucha los debates sobre la validez de esta o la otra opinión particular ("Kuhn v. Popper", etc.) es cuando se advierte cuán necesaria es una exposición clara de estos hechos simples y obvios.

La educación sobre CTS debe esforzarse, sin duda, en describir la ciencia tal como es. En el tumulto general de ideologías y disciplinas no es fácil lograrlo. Es demasiado fácil (¡y mucho más excitante!) hacer hincapié en los puntos de vista en conflicto y desdeñar aquellos puntos sobre los que existe consenso general. Pero lo que es obvio y elemental para el estudioso o el maestro no es obvio, necesariamente, para el estudiante inexperto e inmaduro. El valor del modelo social de la ciencia está en que es una representación coherente y más o menos exacta de estas materias, precisamente. Por supuesto, está lejos de ser toda la verdad sobre la ciencia, pero puede aceptarse por casi todos los maestros de CTS como marco general para la discusión de temas más complejos y controvertidos.

En cualquier caso, incluso si no existe consenso sobre la forma general de responder a la pregunta "¿qué es la ciencia?", el modelo social es útil como un esquema ordenador de los temas y cuestiones principales que surgen en la enseñanza sobre la ciencia. En su forma más simple, como se configura en el presente capítulo, se refiere, principalmente, a la investigación básica como una actividad más o menos autónoma, orientada a la producción de conocimiento. En otras palabras, es aplicable principalmente a la ciencia académica. Se contempla al científico en relación con el mundo natural mediante la observación y el experimento, en relación con ideas en el reino de los hechos y teorías



de carácter científico, y en relación con los demás en la comunidad científica. Incluso en el ambiente académico, la producción de conocimiento científico no es, simplemente, una cuestión de experimento y teoría a cargo de individuos sino un proceso social, en el que las interacciones críticas entre los científicos y los actos comunales de revalidación, juegan un papel vital. Este conocimiento consensual, que se acumula en el archivo científico público, aporta, a su vez, el marco intelectual para investigaciones adicionales por parte de los científicos individuales.

Este modelo es muy útil para explicar tanto las cualidades como las limitaciones del conocimiento científico "válido". Pero, por supuesto, hace hincapié con gran energía en los llamados factores internos del proceso de investigación. Como sabe cualquier niño de escuela, la ciencia moderna no es una actividad autónoma que se alimenta a sí misma.

Incluso como descripción de una investigación muy pura y básica, el modelo esbozado en este capítulo debe tomarse sólo como una aproximación sumamente inadecuada. Pero, puesto que se concentra en la manera en que los científicos hacen su trabajo y se relacionan unos con otros, el modelo restringido de ciencia académica puede ampliarse fácilmente para que cubra todo el sistema de investigación y desarrollo. De esta suerte, en el capítulo v, podremos esquematizar los efectos de las fuerzas sociales externas en los científicos y en sus instituciones. Las preguntas familiares que surgen relativas al lugar de la ciencia (esto es, de la ciencia y de la tecnología) en la sociedad, se discuten en el capítulo VI, a la luz de este modelo ampliado. Por supuesto, esta separación en factores internos y externos de la "comunidad científica" es un tanto arbitraria. En realidad, todos los componentes del sistema "I & D" son sumamente interdependientes y actúan recíprocamente entre sí, de modo tan enérgico que no puede ser objeto de disección y de estudio aislado. Es posible proponer esquemas optativos plausibles de análisis, que hagan hincapié sobre diferentes elementos y vínculos. Pero, si hacemos una excursión sistemática a través de un modelo general de este tipo, encontraremos todo el

conjunto de temas que deben tener su lugar en la educación sobre CTS.

A mi juicio, ninguno de los múltiples aspectos del tema, tocados en estos tres capítulos, debe desdeñarse por completo; todas las palabras clave en cursivas en lo que sigue, deben figurar en alguna parte del currículum total del CTS.

### IV.3 EL CIENTÍFICO ACADÉMICO

El conocimiento científico es el producto de la investigación científica, la cual es una actividad llevada a cabo por científicos. En gran parte de su trabajo, los científicos colaboran en equipos de investigación (& V.2) y hacen uso de instrumentos y servicios técnicos costosos, aportados por instituciones de investigación tales como universidades y laboratorios oficiales. Pero en la aproximación académica al modelo social, los componentes elementales se supone que son, simplemente, científicos individuales. En principio, responden de su propia labor de investigación, desde la elección de un problema para investigar hasta el logro de reconocimiento en caso de resultados favorables; como muchos otros aspectos del modelo, ésta es solamente una aproximación simplista a una realidad mucho más compleja.

De un modo cotidiano, la investigación exige la solución de una secuencia interminable de problemas técnicos (experimentales, instrumentales, matemáticos o conceptuales). El científico profesional está educado en una disciplina científica o tecnológica y entrenado para resolver problemas de investigación en un campo específico. En alto grado, el éxito como trabajador de la investigación depende del ejercicio exacto de la técnica, de la misma manera que cualquier otro trabajador profesional, como un médico o un programador de computadoras.

A plazo más largo, sin embargo, mes tras mes o año tras año, el objetivo de la investigación no consiste en resolver problemas planteados mediante métodos técnicos bien definidos. La tarea del científico académico consiste en hacer una contribución original al conocimiento. La labor de investi-



gación es una serie de averiguaciones de fenómenos naturales para descubrir, medir, observar o explicar aquellas características que se consideren significativas o explicables. Psicológicamente, apela a características personales tales como la curiosidad, la obsesión del pensamiento ordenado y la imaginación conceptual. La investigación, por supuesto, no es, simplemente, un trabajo detectivesco en busca de hechos claves olvidados: Usualmente, implica una interferencia directa en los fenómenos naturales, mediante experimento deliberado, con su complemento teórico de predicción razonada. La ciencia es activa más que contemplativa y tan interesada en la síntesis intelectual como en el análisis.

Aunque las tácticas de la investigación en un campo específico son, a menudo, completamente ortodoxas y pueden aprenderse como una técnica formal, las decisiones estratégicas dependen de la experiencia, la visión teórica y otras formas de las que Michel Polanyi ha llamado el conocimiento tácito. De modo que cada científico debe ejercer su juicio personal en la elección de los temas de investigación, en la formulación de las preguntas que han de contestarse o en los métodos a emplear. En la práctica, como veremos, estas decisiones están muy restringidas por el estado presente del conocimiento (IV.6), por la relación del científico con sus colegas (IV.4) y por los recursos técnicos (& V.2) a su disposición. Pero estas limitaciones no pueden encarnar en una fórmula exacta o regla empírica. De acuerdo con este modelo, la ciencia académica depende de que exista suficiente libertad para que algunos científicos, al menos, puedan emprender investigaciones con las orientaciones que estimen prometedoras, sin subordinación expresa a ninguna otra autoridad que no sea su propia dedicación a la búsqueda de conocimiento.

Pero el objetivo de la investigación no es el de satisfacer la curiosidad personal o el gusto del científico en materia de solución de problemas. Los resultados de cada investigación deben comunicarse a la comunidad científica. Es un deber profesional de todos los científicos la preparación de informes sobre la investigación, o comunicaciones primarias, para su publicación en libros y revistas científicas.

De este modo, la tarea de investigación de los científicos individuales se reúne en una compilación de conocimiento público para beneficio de la ciencia y de la sociedad en general. Puesto que la carrera profesional de un científico depende de la calidad y/o cantidad de estas comunicaciones, tiene la responsabilidad de su exactitud así como el incentivo de que resulten tan persuasivas e importantes como sea posible. Por esta razón, un artículo científico rara vez relata el proceso real de la investigación, sino que presenta un registro razonado de observaciones y argumentos que puedan conducir con seguridad a una conclusión específica. Incluso en su papel primario como trabajador de la investigación, el científico tiene que llevar a cabo diferentes tareas en las que debe combinar la habilidad técnica, la imaginación disciplinada, la energía creativa y la habilidad para comunicarse. En la práctica, existe un lugar en la ciencia para gente de muy diversos talentos e intereses que destaquen en una u otra de las diversas cualidades que se necesitan. Aunque el requisito convencional para una carrera profesional de investigación es un rendimiento brillante, como estudiante de una rama especializada de una ciencia válida, esto de escasa importancia a varias de estas cualidades valiosas. De hecho, como veremos, este modelo de ciencia toma en cuenta el hecho de que los científicos, por bien elegidos y entrenados que estén, son de muy desiguales aptitudes para la investigación.

#### IV.4 LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Aunque la investigación primaria se lleva a cabo por científicos independientes o equipos de científicos, el conocimiento científico es mucho más que la suma de sus descubrimientos separados. La ciencia válida es particularmente digna de confianza por ser el producto de una comunidad científica. Esta no toma, necesariamente, la forma de una institución organizada, como una sociedad científica. En principio, un colegio invisible está abierto a cualquier persona que pretenda estar haciendo una contribución original al conocimiento en un campo concreto; en la práctica, la afiliación se limita a los científicos que cuentan con requisitos académicos adecuados y experiencia en la investigación. Desde





el punto de vista de cualquier científico individual, la comunidad científica consiste simplemente en todos los demás científicos que pudieran interesarse en los resultados de su investigación.

Es responsabilidad de la comunidad científica, a través de sus sociedades o por iniciativa de miembros individuales, crear y mantener el sistema de comunicación de la ciencia. Consiste éste en revistas especializadas para la publicación de informes primarios de investigación, conferencias en las que los científicos pueden encontrarse en persona para discutir los progresos que hacen en sus respectivos temas y una diversidad de servicios de resúmenes, crítica de revista, monografías eruditas, etc., donde los resultados de la investigación, comunicados por los diversos científicos individuales, son objeto de cotejo e índices.

El sistema de comunicación de la ciencia no es, simplemente, un medio para difusión pública del conocimiento científico, sino que fija normas también para la aceptación de solicitudes primarias de investigación. Cada informe sobre investigación, sometido para su publicación en una revista científica de prestigio, es revisado por el editor o por árbitros que están calificados científicamente para juzgar sobre su originalidad y validez. Puesto que las únicas personas con estas calificaciones son los demás científicos del mismo campo, la investigación que se publica de cada científico queda sujeta a un proceso de revisión por sus pares y, por tanto, tiene que alcanzar un cierto nivel de calidad técnica, argumentación lógica y exposición coherente.

Pero ésta es únicamente la primera etapa de un proceso continuo de evaluación comunal y revalidación de los resultados de la investigación. Es deber público de todos los miembros de la comunidad científica proceder al estudio cuidadoso del trabajo de otros científicos y llamar la atención sobre los errores de hecho o los argumentos falaces. Este proceso de crítica tiene el estímulo de la competencia entre los científicos pertenecientes al mismo campo; se gana prestigio al lograr mejoras sustanciales en el trabajo de investigación de otros, en la reinvestigación de resultados dudosos, en la

determinación más precisa de hechos o en la extensión de la investigación a campos nuevos. En todo caso, las pretensiones en materia de investigación se sujetan a una reevaluación cuidadosa en artículos de comentarios, informes de progreso y otras comunicaciones críticas, obra a menudo de autoridades descollantes sobre el tema. Por medio de este escepticismo organizado, el conocimiento científico se comprueba y la comunidad científica acredita su validez.

Se conviene en que todos los artículos de investigación que se publiquen deben contener algún elemento de novedad; no debe repetirse lo que ya se sabe. Aunque varios científicos diferentes pueden estar cercanos a lograr el mismo descubrimiento, éste se atribuye al primero que lo comunique públicamente. La competencia por la prioridad en el descubrimiento científico mantiene así normas de originalidad en la investigación. El científico que hace una nueva observación o formula una teoría importante es recompensado de diversas maneras: por el reconocimiento de su categoría como científico distinguido, por el otorgamiento de un premio o por el ascenso en su empleo. De un modo general, la ciencia funciona mediante el trueque de reconocimiento por comunicación.

La comunidad científica no está organizada como una burocracia formal. En principio, todos los científicos son iguales, con igual acceso a los medios de comunicación y a la crítica. En la práctica, existe una jerarquía de estima graduada escalonadamente, en la que las autoridades descollantes, esto es, aquellas a quienes se atribuyen los descubrimientos más importantes, forman una élite sumamente influyente. Son ellos, por ejemplo, quienes gobiernan las instituciones formales del mundo científico, tales como las sociedades científicas, y quienes también encabezan los muchos colegios invisibles informales que cubren las diferentes ramas del conocimiento científico. No obstante, el ideal de una comunidad científica universal que abarque a los científicos de todas las naciones, de todas las tendencias políticas y de una amplia gama de edad y experiencia, es una característica esencial del modelo social de la ciencia en su forma académica.



Una comunidad así no podría funcionar si sus miembros no respetasen ciertas reglas de conducta, por ejemplo, la aceptación de las críticas de los árbitros y la abstención de convertir la controversia científica en una cuestión personal. El carácter competitivo de la ciencia tiene que estar limitado por un conjunto de normas a las cuales ha de sujetarse, como las sugeridas por Robert Merton. Estas normas no se proclaman de un modo formal pero son asimiladas usualmente por los científicos durante su preparación para la investigación.

## V.8 INTERCONEXIÓN EDUCATIVA

La ciencia académica es, obviamente una parte esencial del sistema educativo. Muchos científicos de la investigación son maestros de educación superior (& V.6) donde entran en contacto con muchos más estudiantes de los destinados a seguir carreras científicas. Como vimos en el capítulo II, el currículum de la ciencia, en todos los niveles, debe satisfacer patrones de validez que se extienden hacia abajo y hacia afuera procedentes de la ciencia superior enclavada en la frontera de la investigación. Como este libro trata de demostrar, la educación científica en sí constituye una interconexión importantísima entre la ciencia y la sociedad, por la cual corre una intensa corriente de imágenes e ideologías.

El sistema de investigación y desarrollo tiene un interés fundamental en la educación, puesto que, sencillamente, tiene que reclutar, para sus fines, científicos bien calificados y trabajadores técnicos. Para su propósito no basta confiar en las iniciativas individuales de los jóvenes, fascinados por el atractivo de la ciencia como carrera. La habilidad mental y la devoción emotiva tienen que moldearse mediante la institución formal en ciencia válida, desde la escuela media en adelante. Según se acerca la ciencia cada vez más al núcleo político y económico de la sociedad, adquiere cada vez más influencia y responsabilidad en la esfera educativa. El talento científico excepcional es raro; debe identificarse lo más pronto posible y entrenarlo eficientemente para que pueda cumplir su importante papel

social. Al complicado equipo de la investigación (& V.2) debe corresponder personal técnico igualmente selecto. La oferta a largo plazo de personal capacitado se ha convertido en un factor tan importante de la política científica como la concesión de recursos financieros para la investigación.

No obstante, las conexiones entre investigación y educación no son muy directas. El modelo simple de ciencia académica no incluye la educación científica como factor primario. Da por sentado un abastecimiento continuo de futuros científicos (& IV.3) en busca de reconocimiento, pero no dice nada sobre cómo habrán de reclutarse y entrenarse las nuevas cohortes. Las normas de la comunidad científica (& IV.4) no rigen la trasmisión del conocimiento de generación a generación ni se ocupan de las delicadas relaciones sociales entre maestro y alumno. La filosofía de la ciencia (& IV.5) elude casi completamente la paradoja central de la enseñanza científica: la contradicción fundamental entre la actitud escéptica y la actitud dogmática hacia el conocimiento "aceptado".

Por supuesto, en un momento dado (típicamente, el ingreso a una escuela graduada como estudiante de investigación), los que tienen suficiente talento son admitidos en la comunidad científica como aprendices. En adelante, considerados como miembros menores del sistema, buscan su reconocimiento mediante contribuciones originales pero válidas, dentro de las normas de la comunidad, y se les exige que sean plenamente conocedores del conocimiento propio de su especialidad. Los cursos de posgrado, por ejemplo, se orientan principalmente a la discusión de conceptos nuevos dentro de la misma comunidad científica y tienen escaso significado fuera del mundo de la investigación avanzada.

La investigación y desarrollo tecnológicos, por su propia naturaleza, están separados orgánicamente de la educación superior. Las necesidades de una certificación formal para el doctor o ingeniero que van a ejercer imponen restricciones y patrones de tipo curricular a la educación tecnológica (& I.3)



que se transmiten parcialmente sistemas abajo, hacia la ciencia escolar. Pero las facultades de medicina e ingeniería de la universidad están tan distantes y son tan “académicas” en su actitud hacia la educación científica como sus colegas científicos.

La preocupación de la ciencia académica por los contenidos, métodos y objetivos de la educación científica resulta así mucho más limitada de lo que podría sugerir su evidente influencia. Las fuerzas que cabría esperar que fluyesen, procedentes de la sociedad en general, hacia el interior del sistema de educación secundaria y terciaria, son bloqueadas por la estratificación institucional y la delimitación profunda de los papeles profesionales del maestro de escuela y del científico investigador. A pesar de su inmensa importancia en una civilización tecnológica avanzada, la educación científica no está firmemente integrada dentro del complejo “I & D” y sólo está vinculada vagamente a la ciencia misma.

## V.9 CONOCIMIENTO COMÚN DE LA CIENCIA

La ciencia es, sobre todo, un cuerpo de conocimiento. Abarca grandes cantidades de información, organizadas en torno a muy diversas teorías, esquemas conceptuales, marcos de categorías y otros principios de investigación. Este conocimiento es un componente principal de la cultura de la sociedad moderna, para cuyo beneficio se ha constituido y a quien pertenece, en última instancia.

Gran parte de este conocimiento se usa, en su oportunidad, por la sociedad, indirectamente, a través de sus aplicaciones tecnológicas. Pero hay también una interconexión muy importante entre la ciencia y la sociedad en la dimensión cognoscitiva. Esto es, existe una conexión directa entre lo que es “conocido por la ciencia” y lo que es “conocimiento común” en la sociedad en general.

Por supuesto, existe una amplitud y diversidad inmensas en lo que el público sabe o cree en materia científica (& 1.5). En un sentido muy amplio, podemos hablar de “imágenes científicas del mundo” en las que pueden encontrarse los principales esquemas teóricos de las disciplinas científicas

básicas (& III.2), resumidos muy toscamente y agrupados de manera aproximada en una representación provisional de la naturaleza macroscópica y microscópica, la tierra y los cielos, las moléculas y los materiales, las células y los organismos, las huertas y los campos. Todos nosotros obtenemos de estas representaciones diversas deducciones metafísicas y prácticas que nos ayudan en nuestro camino por la vida. En otras palabras, la ciencia contribuye a la ideología de la sociedad contemporánea y es parte de ella (& VI.5).

La civilización moderna es también “científica” en un sentido más estricto. Todos nosotros nos familiarizamos con muchos temas específicos de información derivados de la ciencia: qué alimentos son saludables, cómo deben tratarse pequeñas enfermedades, qué sucede cuando se funde un fusible, cómo se planta un jardín, y así sucesivamente. Esta información es, generalmente, fragmentaria y sin calidad teórica, puesto que está relacionada con las circunstancias inmediatas de la vida cotidiana, en el trabajo y en el juego. Según los patrones de la ciencia válida es, a menudo, muy incompleta e inexacta. Sin embargo, sobre estas opiniones generales y específicas, acertadas o erróneas, de la realidad científica, se basan, en definitiva, muchas acciones sociales.

La discrepancia entre el conocimiento científico y el conocimiento popular es notoria. Sin embargo, la ciencia, por definición, es pública y abierta (& III.4). Aunque los archivos científicos no suelen encontrarse en las bibliotecas municipales, están abiertos para su estudio en las universidades y en las bibliotecas especializadas para casi todo curioso seriamente interesado. ¿Cómo es, entonces, que la ciencia, en la realidad, suele ser un libro cerrado para la mayoría?

El conocimiento científico no es secreto, pero es, indudablemente, esotérico (& III.4). En su forma primaria, esta disperso en cientos de miles de comunicaciones separadas, todas dirigidas a los trabajadores de la investigación en campos muy especializados. Por su nomenclatura y fraseología técnicas, tan complejas, la extensa base de conoci-



miento previo que exigen y su profusión de detalles teóricos y de observación, las comunicaciones son casi ininteligibles para el profano. Esto se aplica tanto al científico de otro campo (por ejemplo; el fisiólogo que quiere informarse sobre la química cuántica) como para cualquier miembro de la comunidad en general.

En este aspecto, la ciencia académica básica no es peor que el resto del sistema I & D. En realidad, la información tecnológica procedente de la rebusca entre planos, datos de prueba, manuales de instrucción y observación directa de prácticas industriales, a menudo se oculta deliberadamente en el nombre de la seguridad (de la propiedad privada o del interés militar). Pero, incluso, cuando no es secreta, la información científica y tecnológica no se comunica libremente, excepto a aquellos que ya están informados sobre el tema. El problema puramente mecánico de determinar lo que se sabe realmente sobre alguna cuestión específica, científica o tecnológica, exige, a menudo, un elaborado programa de computación para "buscar la literatura" sobre el tema.

La ciencia académica exige para sus propios propósitos un sistema de servicios y publicaciones de orden secundario, en que la literatura primaria se revisa periódicamente y se compila, especialmente para beneficio de los colegas invisibles a quienes interesa. A través de artículos de crítica, conferencias, volúmenes de simposios y tratados monográficos, se catalogan los resultados de la investigación, se critican y se refinan en un reconocimiento científico aceptado. Este material paradigmático se incorpora en versiones simplificadas en los libros de texto, y, de este modo, se transfiere, a través del sistema educativo, a un público más amplio. La comunidad académica se considera a sí misma como responsable de la validez del conocimiento que fluye de este modo al dominio común de la sociedad.

Este canal pedagógico, si bien ancho y profundo, fluye muy lentamente. Un progreso científico importante puede tardar 20 ó 30 años en llegar al currículum de las escuelas y encontrar en él un lugar seguro. El conocimiento de la ciencia que la mayoría

ha obtenido en sus días de escuela está atrasado, generalmente, en una generación por lo menos. La ciencia reciente se espiga mucho más al azar mediante los medios masivos de comunicación o las lecturas privadas.

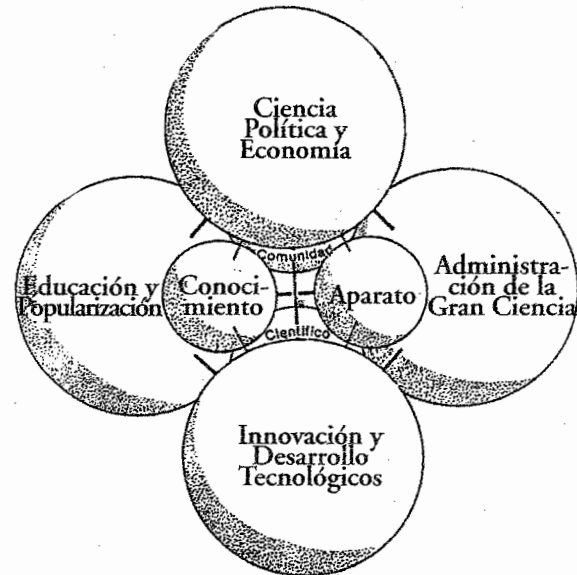


Figura 5. El sistema "I & D"

La comunidad científica no toma iniciativas o responsabilidades en cuanto a la popularización de la ciencia. Se deja a los científicos el responder individualmente a las peticiones y tentaciones de los medios, donde siempre hay un mercado para la información interesante y bien expresada sobre los progresos científicos contemporáneos. Es decir, el conocimiento científico es arrastrado a la publicidad por la curiosidad y la preocupación públicas en lugar de ser "empujado" al mundo por el sistema "I & D". En cualquier caso, rara vez existe comunicación directa y espontánea, procedente de la pluma o la voz del investigador científico, a la vista o al oído del ciudadano. El contenido y la calidad de lo que se transfiere por esta interconexión depende inicialmente de la pericia de los escritores científicos profesionales, quienes seleccionan, combinan y transforman el conocimiento científico válido en libros, artículos de prensa, emisiones de radio y programas de TV para el público en general. El conocimiento común de la ciencia no está bajo el



control de la comunidad científica, con todas sus normas de universalidad, carácter desinteresado, originalidad y escepticismo (& IV.4). La medida en que resulta coherente y digna de confianza no está sujeta a estrictos criterios lógicos, sino que depende, en gran parte, de los patrones de integridad intelectual de los órganos de comunicación masiva a través de los cuales fluye este conocimiento. Depende también del papel social de la ciencia y del sistema "I & D" de que forma parte. Parece que la ciencia no se ajusta tan fácil y limpiamente a su contexto cultural como muchos científicos y sus conciudadanos quisieran creer. Ni tampoco, como lo ilustra la fig. 5 es la investigación y desarrollo una actividad social tan simple y directa como, a menudo, se hace creer al público.

## IX. INSTAURACIÓN DE LA EDUCACIÓN SOBRE CTS

### IX.1 EL CICLO DE INNOVACIÓN

El sistema educativo en la Gran Bretaña, y quizás en todas partes, tiene un periodo típico de penetración de unos 20 años. Este es el tiempo que, al parecer, tarda una innovación educativa en quedar establecida adecuadamente. Cuando se discute por vez primera, por uno o dos pensadores no convencionales, las autoridades oficiales la rechazan inmediatamente y declaran cuan innecesario, perjudicial o absurdo sería, por ejemplo, elevar la edad de abandonar la escuela secundaria, hacer que toda la educación secundaria sea global, enseñar a los niños a usar calculadoras electrónicas o cualquier otra cosa nueva que se proponga. Tiene que pasar después una década, por lo menos, de debates aparentemente infructuosos, juicios mezquinos, retrocesos desalentadores, investigaciones no concluyentes y otras decepciones, antes de que los entusiastas justifiquen su idea en principio.

Este es, a mi parecer, el estado actual del movimiento por una educación sobre CTS. Ha venido evolucionando por unos diez años y los pontífices de la educación científica comienzan, por fin, a conceder que hay razones para cierto tipo de reforma. Es más, como suele suceder, muchos, la mayoría, la defienden como si nunca hubieran

pensado de otro modo y olvidan su desdeñosa oposición anterior.

Pero esto no es más que la mitad del ciclo de innovación. El debate debe pasar ahora de las cuestiones de principio a las cuestiones prácticas: ¿Dónde están los recursos, los maestros, los textos, para hacer lo que todos con venimos que debe hacerse? ¿Cómo debe ser el currículum, quién fijará las normas, habrá cuestionarios de examen etc.? Las autoridades libran una acción de retaguardia mediante infinidad de preguntas calculadas para intimidar al innovador "bien intencionado" pero "irremediabilmente falto de realismo".

## LECTURA: EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS\*

Presentación:

El libro; Aprendizaje de las ciencias se basa en las investigaciones del "Proyecto de aprendizaje de las ciencias" desarrollado en Nueva Zelanda, subvencionado por Australia, Gran Bretaña y Estados Unidos de 1979 a 1984. El proyecto está dirigido principalmente a jóvenes, sin embargo sus aportes son tan interesantes y han sido expuestos de manera tan sencilla, que al menos un fragmento de su obra se ha recuperado para la antología básica, y otro tanto para la complementaria.

Osborne y Freyberg, codirectores del proyecto, en la lectura que se expone, hacen señalamientos muy específicos en torno a cuando los profesores están enseñando ciencias. Aunque ellos desarrollan el modelo de aprendizaje generativo, les importa que a una edad temprana se oriente a los chicos hacia una perspectiva científica. También acentúan el papel que juega la formación de los profesores y el apoyo que requieren.

---

\* Roger Osborne y Peter Freyberg (1991). El aprendizaje de las ciencias Implicaciones de la ciencia de los alumnos. Madrid: Narcea pp.148-150, 246-249



## El lugar de las ciencias en los diseños curriculares

Durante el curso de nuestras investigaciones hemos planteado muchas veces las mismas preguntas a adultos y niños aunque no de una manera tan sistemática. La existencia de las “dos culturas” a la cual Snow (1961) dirigía la atención entre 1950-1960; nos parece tan demostrable hoy en día como lo era entonces. Cuando debatimos nuestras preguntas y respuestas con muchos adultos, gente culta aunque quizá no muy versada en materia científica, a menudo suelen preguntarnos por qué intentamos nosotros cambiar las ideas de los alumnos, dado que ellos se habían manejado bastante bien con ideas parecidas a estas durante toda su vida.

Esta cuestión nos lleva a otras más amplias, sobre el lugar de las ciencias en el currículo y los objetivos de la enseñanza de las ciencias. Si las ideas de los niños son importantes para el aprendizaje; si el aprendizaje generativo es un modo útil de abordar las ciencias; si las ideas de los niños se ven influidas de distintos modos por la enseñanza actual; si los supuestos sobre los que se diseñan los currículos existentes son poco adecuados, entonces, ¿cuáles son las implicaciones de nuestra investigación para los fines de la enseñanza de las ciencias?

En primer lugar señalaremos que los alumnos construirán significados por sí mismos mientras tratan de entender sus interacciones con los mundos natural y tecnológico en los que viven, tanto si nos gusta como si no; están implicados en algún tipo de aprendizaje relativo a la ciencia, tanto dentro como fuera de la escuela, y eso cada día de su vida.

A este respecto, los profesores están enseñando ciencias siempre que ayuden a los alumnos a:

1. Investigar cosas y explorar ideas.
2. Preguntar cosas útiles y productivas.
3. Buscar y desarrollar explicaciones que sean inteligibles y útiles para ellos, en relación al mundo natural y tecnológico a que se enfrentan cotidianamente.
4. Ampliar su experiencia en cuanto a la naturaleza y la tecnología.

5. Interesarse por las explicaciones de otros acerca de cómo y por qué las cosas son como son y cómo se ha llegado a estas explicaciones.

Aunque todos estos puntos pueden —y en nuestro criterio deben— darse en todos los niveles de la educación, resulta y es más difícil decidir cuánto y en qué momento han de ser introducidos los niños en el enfoque científico general de un tema determinado, o incluso ser fuertemente orientados hacia tal perspectiva. Si una propuesta científica resultase demasiado sofisticada para los jóvenes, en relación a su experiencia previa y nivel de madurez cognitiva, entonces no se la entendería lo que es aún peor, su dificultad (para un chico o chica) podría inducir a una reacción contra el aprendizaje de las ciencias, e incluso contra la ciencia misma. Por otro lado y como hemos subrayado ya en el capítulo 4, resulta muy difícil cambiar ciertas ideas básicas en los alumnos de más edad; por ejemplo, las ideas acerca de la fuerza y el movimiento. La introducción de la semilla de una idea científicamente aceptable, o la orientación de un niño bastante pequeño hacia una perspectiva científica, puede ser lo único que acabe ayudándole a la larga. El problema, sin embargo, reside en decidir cuándo va a ser capaz un alumno de beneficiarse de ayudas visuales y verbales que apoyen deliberadamente el enfoque científicamente aceptado.

Nuestro interés por introducir este punto de vista, a quién y cuándo, estará de nuevo en relación con aquello que percibimos como objetivos importantes en la enseñanza de las ciencias. En una sociedad científica y tecnológicamente avanzada es deseable que todos los ciudadanos tengan una actitud positiva en cuanto a plantearse y desarrollar sus propias ideas.

Además, a nosotros nos parece también deseable que la mayor parte posible de ciudadanos comprendan algo de las ideas de los científicos, además de apreciar cómo han llegado esos hombres de ciencia a tales conclusiones, y que sean capaces de reconocer algunas de las limitaciones implícitas en todo ello. Además, queremos que algunos de nuestros jóvenes ciudadanos consigan ser los científicos y técnicos del futuro. Esto nos lleva a



sugerir que el objetivo de la enseñanza de las ciencias a los niños ha de ser asegurar que todos ellos se vean motivados a:

1. Continuar investigando y explorando cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen.
2. Seguir elaborando explicaciones que tengan sentido y sean útiles para ellos.

Ahora bien, en pro del futuro de nuestra sociedad tecnológicocientífica, nuestros objetivos deberán incluir algo más que esto, al menos para muchos de los jóvenes; nuestra postura es que, sin poner en peligro los puntos 1 y 2, queremos que muchos alumnos:

3. Reconozcan que los científicos tienen modos significativos y útiles de investigación que no se aplican solamente a la ciencia.
4. Consideren al menos algunas explicaciones científicas como razonables y plausibles, además de potencialmente útiles para la sociedad y para los propios alumnos.

Asimismo, cuando sea posible sin poner en peligro los puntos 1 y 4, deseamos que algunos alumnos:

5. Sustituyan sus propias explicaciones intuitivas o encaminen sus propias ideas hacia las explicaciones aceptadas por la comunidad científica.
6. Se comprometan con las tareas destinadas a hacer avanzar todavía más el conocimiento científico.

Si esos objetivos resultan aceptables, entonces al menos para algunos alumnos y en determinados temas, necesitaremos promover un cambio conceptual en una dirección concreta, tanto por el bien del futuro aprendizaje de las ciencias en el niño, como para el logro de fines más amplios dentro de una sociedad en cambio. Claro está que si deseamos evitar que muchos alumnos se alejen de la ciencia, deberemos tener cuidado de no insistir en que cambien sus ideas a expensas de su auto-confianza, de su entusiasmo y curiosidad sobre el mundo

y de lo que consideren una explicación razonable de él.

### 13. EPILOGO

PETER FREYBERG Y ROGER OSBORNE

Mucho es lo que se ha aprendido sobre la ciencia de los alumnos en los últimos años. Como muestran las referencias que hemos hecho a lo largo del libro, hay ahora un importante cuerpo de conocimientos comunes, tanto de metodología como de temas investigados, reunidos en muchos países de todo el mundo. Considerando las diferencias en el lenguaje que los niños emplean, las diferencias en las experiencias diarias que ellos encuentran y las diferencias en las formas de enseñanza que ellos reciben, es asombroso que los hallazgos de las investigaciones sean tan similares. Esto nos anima a creer que los niños de cualquier parte del mundo aprenden de manera parecida y que, en muchos países, están expuestos a experiencias diarias similares y a fenómenos, tanto directos como indirectos, que influyen en su aprendizaje de las ciencias en el aula. Además empezamos a darnos cuenta de que las respuestas de muchos de los alumnos a situaciones del mundo real relacionadas con las ciencias, están guiadas por sus propias ideas más que por lo que nos hemos esforzado tanto en "enseñarles". Los alumnos pueden devolvernos las fórmulas verbales que les hemos dado pero cuando se les pide que actúen, a menudo se comportan de acuerdo con sus ideas particulares.

La investigación de las ideas de los niños en ciencia continúa pero llevará por lo menos una década o quizás dos, examinar simplemente las que se relacionan con los temas principales actualmente incluidos en los currículos de ciencias. ¿Qué efectos tendrán estas investigaciones en lo que los niños aprenden realmente? No podemos decirlo en esta fase y es probable que los conocimientos adicionales alcanzados en la próxima década requieran que volvamos a abordar gran parte de la investigación. No obstante creemos que incluso las intuiciones ya obtenidas pueden influir dramáticamente en la práctica actual de la clase. No creemos, sin embargo que debamos estar buscando o discutiendo el método de enseñanza óptimo o el conjunto definitivo



de objetivos didácticos. Más bien necesitamos buscar formas de ayudar a nuestros colegas-profesores y a los mismos niños a que consigan un aprendizaje más efectivo en las aulas; quizás teniendo en cuenta alguna de las soluciones y empleando alguna de las sugerencias expuestas en este libro.

Para ayudar a los alumnos en su aprendizaje de las ciencias y para animar a otros profesores a reflexionar sobre ello y asumir algunos de los temas de que hemos hablado, puede que sea provechoso considerar nuestra tarea en términos de alguna de las cuestiones que se plantean al personal de proyectos de ayuda extranjera a que atua en culturas diferentes de la suya propia.

El personal auxiliar eficaz, como los profesores eficaces, no afirman ser los inspirados poseedores de las mejores técnicas y métodos.

Han aprendido que es inútil dar un sistema de riego "listo para su uso" a una tribu nómada, ni un sistema sanitario a un grupo de habitantes de la selva, sencillamente porque desde el punto de vista occidental todo esto proporcionaría beneficios materiales evidentes. Su enfoque es mucho más razonable y provechoso. En primer lugar, tratan de averiguar a partir de los mismos habitantes qué problemas son los que más les preocupan. Luego ayudan a aislar la causa real del problema e investigan con ellos las formas alternativas de resolver esos problemas. Solamente después de hacerlo ayudan a la gente a construir por sí misma lo que necesita. Esto puede llevar más tiempo del que se precisaría en un enfoque más directivo, ya que implica también cambios en la manera de pensar así como nueva información, pero evita que se malgasten esfuerzos y recursos. Además los beneficiarios no quedan en un estado de dependencia de la ayuda recibida. Vemos este enfoque con muchas semejanzas con el enfoque que se necesita para cambiar las ideas de los profesores sobre la enseñanza y de modificar las ideas de los alumnos en ciencias.

Nuestra experiencia en el Proyecto de Aprendizaje

de las Ciencias, que fue el punto de partida de este libro, ha sido que muchos profesores necesitan ser sensibilizados sobre lo que a menudo sucede en las clases de ciencias, y hasta qué punto las ideas de los alumnos se ven influenciadas, o no, por la enseñanza.

Una vez que los profesores se hayan autoconvencido de que los conceptos ya existentes en los niños son importantes —ya que inevitablemente serán incorporados a futuros aprendizajes— su forma de enseñar frecuentemente se modificará en cosas pequeñas al principio, para tener cada vez más en cuenta las ideas que tienen los alumnos. A este respecto vemos como principal tarea de los formadores de profesores de ciencias, incluyendo a los profesores de didáctica y los diseñadores del currículo, ayudar a los profesores:

- a afrontar las realidades del aprendizaje en el aula;
- a comprender la importancia de las ideas ya existentes en los niños;
- a comprender las ideas de los niños y,
- a darse cuenta de cómo se relacionan las ideas de los niños con los puntos de vista de los científicos.

La mayoría de los niños son, a Dios gracias, curiosos por naturaleza. Como hemos comprobado, están deseosos de formular teorías acerca de por qué el mundo es como es.

Nuestro trabajo como profesores de ciencias consiste en inventar situaciones que agudicen su capacidad para examinar esas teorías, que les ayuden a reunir sistemáticamente los hechos del caso antes de llegar a deducciones precipitadas, y que pongan de relieve las con-sistencias e inconsistencias de sus propias explicaciones. Nuestro trabajo como formadores de profesores de ciencias y diseñadores del currículo es a ayudar a los profesores a encontrar formas cada vez más efectivas de abordar esos problemas.

Como todos los buenos proyectos de ayuda, es en definitiva una operación de auto-ayuda y cooperativa.





## LECTURA: 1. LAS CIENCIAS Y EL CURRÍCULUM ESCOLAR\*

### Presentación:

La autora de este texto forma parte de un movimiento precursor de la reforma educativa española para dar una orientación a la formación científica de todos los niveles escolares.

En el artículo se destacan las orientaciones de currículos internacionales en torno a la educación científica, que en los años 80's tuvieron un fuerte impacto, se exponen sus principales planteamientos y los proyectos en que derivan.

Berta Marco a continuación analiza los alcances y limitaciones de ciencia en el currículo español, que tiene su propia historia educativa en relación a la ciencia.

Su artículo contiene también algunas responsabilidades que implicaría para el profesor enseñar ciencias.

Se han omitido los ejemplos que contiene el artículo, por estar referidos al nivel de educación primaria y secundaria.

### 1. LAS CIENCIAS Y EL CURRÍCULUM ESCOLAR

**BERTA MARCO STIEFEL**

#### Introducción

Abordar una reforma educativa para las últimas décadas del siglo\*\* supone situarse en una óptica anticipadora de situaciones futuras y recoger la suma de datos que se han ido acumulando en el esfuerzo innovador de los años pasados. Pero, sin duda, cruzar la frontera del año 2 000 y rematar el lustro del "progreso" es un reto lo bastante fuerte como para

que educadores, científicos e investigadores analicen el "código genético" del nuevo sistema educativo que va a crear, no solo ese ciudadano científicamente ilustrado que necesitamos, sino un hombre consciente de su responsabilidad como individuo y como especie.

Desde el punto de vista de las Ciencias, todo avance innovador ha partido de un reclamo social provocado por la necesidad de suministrar a los individuos instrumentos válidos de lectura para descifrar el panorama diseñado por el progreso científico. Quizás por ello sea necesario identificar algunos de estos rasgos para sacar de ellos ciertos requerimientos en el plano educativo en general y muy específicamente en la formación científica: (ver gráfica).

Podría seguirse añadiendo afirmaciones a ambas columnas que no vendrían sino a señalar datos configuradores de un nuevo planteamiento de las Ciencias. La necesidad de formar cuerpos de científicos especializados en otros momentos históricos o la invasión de la era informática años atrás ha dado paso, en el momento presente, a unas líneas educativas planteadas para incidir sobre la base social que cuentan con el análisis crítico y programático llevado a cabo por intelectuales de tendencia humanista<sup>1-2</sup>.

Después del primer paso, que consiste en detectar que líneas se apuntan como prioritarias para la formación científica, el segundo sería el hacer este trabajo accesible y el peregrinaje por la Ciencia, incisivo.

Ya el Premio Nobel Peter B. Medawar dejó en el prólogo de uno de sus libros<sup>3</sup> una afirmación esencial:

<sup>1</sup> VARIOS AUTORES (Coordinados por MAYOR ZARAGOZA, F.): Investigación científica y metas sociales Alhambra, col. "Informes", Madrid, 1982.

<sup>2</sup> MAYOR ZARAGOZA, F.: Mañana siempre es tarde. Espasa Calpe, Madrid, 1987.

<sup>3</sup> MEDAWAR, P. B.: Consejos a un joven científico. Fondo de Cultura Económica, col. "Breviarios", núm. 341, México, 1982.

\* Berta Marco (1987) "1. Las ciencias y el currículo escolar" en La enseñanza de las ciencias experimentales Madrid: Narcea pp. 12-21 y 34-39

\*\*Tal es el caso español cuyas líneas esenciales pueden leerse en el monográfico: 11-16, La Reforma que viene, en "Cuadernos de Pedagogía", julio-agosto, 1986.



---

*Rasgos derivados del progreso científico*

- La ciencia está vinculada al poder político (a su política científica y asignación económica) y sus resultados trascienden a la plataforma pública (votaciones a programas de partidos, etc.)
- El desarrollo ha creado una desigualdad de recursos que afecta al establecimiento de los derechos humanos básicos (necesidades alimentarias y de salud, etc.)
- La máquina ha sustituido al hombre en trabajos rutinarios creando un alto nivel de desempleo.
- La trascendencia de los hechos científicos ha adquirido una dimensión planetaria que compromete incluso a las futuras generaciones (problemas medio-ambientales, equilibrio armamentista, etc.)
- El hombre se siente intimidado ante cierto tipo de manipulación del material genético y del uso de la informática para el registro de datos personales.
- El dominio de las técnicas experimentales ha sido esencial en los últimos treinta años de trabajo científico.
- La Ciencia de nuestros días esta cargada de interacciones culturales y las resonancias humanas, sociales, filosóficas y éticas requieren la aproximación de varias disciplinas.

*Urgencias en el terreno formativo*

- Es necesario incluir en la enseñanza formal temas científicos de trascendencia social y fomentar las habilidades de análisis crítico y aprendizaje informal.
  - Se impone la educación para el consumo, la salud y el uso adecuado de los recursos naturales.
  - Surgen los valores intelectuales y estéticos como una manera de realización del hombre.
  - Se deduce que una educación en los valores considerados como universales (paz, libertad, justicia, solidaridad) debe impregnar el currículum de Ciencias.
  - Es necesario iniciar a los alumnos en la integridad y ética científicas.
  - El aprendizaje técnico y especializado, absolutamente imprescindible, debería complementarse con una visión histórica de la Ciencia que descubriera su rostro humano.
  - Los enfoques interdisciplinarios o el diálogo desde distintas posturas son necesarios para captar la amplitud cultural de la Ciencia.
- 



“La comprensión de la empresa científica está al alcance de todos. Al fin y al cabo, es una labor efectuada por hombres y mujeres que pueden ser nuestros vecinos, que van y vienen todos los días a su lugar de trabajo, alentados por esperanzas y propósitos que son comunes a todos; recompensados, como la mayoría, por triunfos esporádicos y entristecidos por reveses ocasionales. Es una empresa que tiene sus propias reglas y costumbres, pero *su comprensión no es inaccesible a ninguno de nosotros, porque es esencialmente humana*”.

Y en el mismo libro, refiriéndose al papel del profesor, afirma que su cometido consiste en “guiar el pensamiento” y “fomentar la reflexión”.

### La enseñanza de las Ciencias y los nuevos currícula científicos

La observación del movimiento educativo internacional y la lectura asidua de revistas de investigación en la Didáctica de las Ciencias lleva a destacar una cierta inclinación de los objetivos de la formación científica más claramente centrados durante los años 60 y 70 hacia el desarrollo de los conceptos y procesos científicos, por medio de una metodología investigadora, hacia una mayor apertura en el planteamiento sobre todo de enlace y conexión con otras disciplinas.

Se hace crítica al mimetismo trasplantado al aula del acto de “hacer Ciencia” y al método de descubrimiento en sí mismo<sup>4-5</sup> resaltando el carácter multidisciplinario de la Ciencia de nuestros días y, en consecuencia, la urgencia de formar de acuerdo con esta riqueza de interacciones culturales que la caracteriza.

### HACIA UNA BASE CIENTÍFICA PARA TODOS

Los datos anteriores y el hecho de que la Ciencia está influyendo poderosamente en la marcha de la sociedad actual, está llevando a muchos hombres de Ciencia, pensadores y grupos de intelectuales, a inclinarse por una formación científica de amplia base. El grado de desmotivación observado en alumnos que han seguido currícula de nueva estructura, perfectamente diseñados, ha hecho

pensar sobre el modo como derivar hacia una Ciencia incisiva para el hombre de hoy donde la controversia, la crítica a diferentes posturas y el análisis de datos sean elementos de aprendizaje.

De entre las muchas voces que se podrían aducir, se han seleccionado dos de las que tomar algunas ideas. La primera procede del Informe elaborado en 1985 por la Royal Society de Gran Bretaña, y la segunda de la tendencia a una “Ciencia para todos” en el desarrollo del currículum.

El documento que ha emanado de la Royal Society, se titula:

La comprensión pública de la Ciencia (The Public Understanding of Science)<sup>6</sup>.

Dice en su primera página:

“Más que nunca la gente necesita entender la Ciencia si tiene que verse sometida a procesos de toma de decisiones a niveles nacional o local, en la dirección de industrias, en empleos que requieran semi o total especialización, en el ejercicio del voto como ciudadanos o en la toma de una serie de decisiones personales. Al publicar este informe, la Royal Society espera señalar esta necesidad para una toma de conciencia general de la naturaleza de la Ciencia y muy especialmente del modo como la Ciencia y la Tecnología impregnan nuestra sociedad”.

El Informe implica a la comunidad científica; cuestiona el sistema educativo y analiza el papel de los mass-media, la industria, el gobierno y los museos. Parte de datos de encuesta sobre actitudes públicas hacia la Ciencia, temas de interés para los encuestados y opinión que tienen de los científicos.

<sup>4</sup> HARRIS D. y TAYLOR, M.: Discovery Learning in School Science: The Myth and the Reality, en “J. Curriculum Studies”, vol 15 núm .3, 1983, págs. 277-289.

<sup>5</sup> YAGER, R. E.: Feature of a Quality Curriculum for School Science, en “J. Curriculum Studies”, vol. 18, núm. 2, 1985, págs 133-146

<sup>6</sup> ROYAL SOCIETY: The Public Understanding of Science. The Royal Society, Londres, 1985.



Deduce una opinión favorable hacia la Ciencia y el público que así se expresa desearía saber más de ella; sobrestiman las posibilidades científicas para resolver problemas sociales. Pero sobre todo, los encuestados expresan que la comprensión pública de la Ciencia es inadecuada.

Entre otros datos que podrían destacarse de este informe, se señalan algunos del apartado de la educación formal.

- Adquirir conocimientos y mejorar la comprensión del cuerpo del saber llamado "Ciencia".

- Entender la naturaleza de una sociedad tecnológica avanzada, la interacción entre Ciencia y Sociedad y la contribución que ha hecho y puede hacer la Ciencia a la herencia cultural.

Asimismo señala seis principios básicos para un currículum hasta los 16 años, entre los cuales se recogen los siguientes:

1. Todos los alumnos deberían seguir un currículum de Ciencias amplio y coordinado.

2. La enseñanza tendría que impartir conocimientos no sólo de los hechos científicos, sino familiaridad con el método científico, la naturaleza y limitaciones de este método y del conocimiento, la historia de la Ciencia, y el papel social de la Ciencia y la Tecnología.

El eslogan Ciencia para todos (Science for All) resume el reto más importante que tienen los educadores científicos de los años 80. Después de un período de recortes presupuestarios en los EE.UU., se anunciaron, en 1983, nuevas inversiones estatales para investigación educativa. En Gran Bretaña se inició el "Secondary Science Curriculum Review", que comenzó en 1982 con una duración prevista de cinco años; en Nueva Zelanda: "Learning in Science" en principio dirigido a la Enseñanza Secundaria y después extendido a la Primaria y así en otros países.

La nueva línea de "Ciencia para todos" tiene muy próxima la experiencia curricular de las décadas anteriores, por lo que ha dedicado una gran atención al análisis de lo realizado en los años 60 y 70 para asumir enfoques y errores. Para ello se parte de que 60 y 70 para su científica en la escuela hay dos cosas a considerar (sobre lo que hay consenso en un cierto número de países):

1. No se ha logrado una formación científica

efectiva en las escuelas para el 80 % de la población escolar, quienes no seguirán ninguna educación científica formal después de dejar la escuela.

2. Contamos ahora con mejores currícula para la formación científica de la que se beneficiarán los científicos y profesionales de la Ciencia (el 20 % de la población que accede a los mismos).

Los proyectos que están naciendo en estos años cuentan con una conciencia clara de que el primero de estos aspectos no se ha logrado.

La urgencia de formar especialistas en un determinado momento ("Dainton y Swam Report", en Gran Bretaña y la respuesta Post-Sputnik y el "Recover Report", en los EE.UU.) para asumir un mundo tecnificado, precedió a la tendencia actual donde la demanda ya por ciudadanos científicamente cultos, capaces de beneficiarse de las aplicaciones de la Ciencia, preparados para afrontar los cambios científicos y tecnológicos y tomar una postura reflexiva y crítica ante ellos.

Dejando aparte los problemas de selectividad con que todos los países abordan la cuestión de limitar el paso a estudios superiores, se observa un interés creciente por salvaguardar las etapas Primaria y Secundaria de la enseñanza formal de una excesiva especialización para abundar en la fundamentación científica y en sus conexiones culturales. El superávit de licenciados en todas las ramas de la Ciencia lleva, en el momento actual, no tanto a incrementar su número, como a fundamentar los conocimientos de Ciencias en todas las opciones. De tal manera es esto incisivo, que en el informe de la Royal Society de 1985, se dice que no debe permitírsele a ningún alumno estudiar sólo Humanidades o sólo Ciencias por debajo de los 16 años, porque esto no conduce sino a una repetición posterior de materias totalmente innecesaria.

El esfuerzo de los diseñadores de currícula de décadas precedentes se ha criticado también por haber proyectado de un modo subjetivo las necesidades que ellos percibían en torno a la Ciencia en sus propuestas pedagógicas. Para el profesor Peter



J. Fensham<sup>7</sup>, encardinado en una universidad australiana:

“Si queremos avanzar con la “Ciencia para todos, quizás sea necesario invertir el proceso radicalmente. Si consideramos seriamente lo que afectan e inciden la Ciencia y la Sociedad tecnificada en la vida de todos los ciudadanos, algunos de estos puntos de contacto son los que debemos identificar. Esto supondrá una mirada a la Ciencia desde su papel en la sociedad más que desde la Ciencia en sí misma”.

Continuando su análisis crítico, este autor se detiene en la formación científica académica desracando su orientación selectiva y el énfasis dado una vez más a la estructura de la disciplina y sobre esta base de apreciaciones afirma:

“Considerando muchos ejemplos de currícula recientes, hay en ellos tan solo espacios muy limitados para la historia de la materia, el estudio de sus aplicaciones o su relación con la tecnología, para su impacto social y cultural o sus fronteras más recientes y actuales. En otras palabras, los currícula de este tipo de Educación Secundaria tienen una visión interesante pero muy limitada de lo que nosotros identificamos como Ciencia.”

Recogiendo los puntos más débiles de la experiencia anterior y la inquietud de desarrollar un currículum de Ciencia para todos, entre sus finalidades estarían:

- Incluir contenidos de una relevancia social obvia e inmediata para los alumnos.
- Establecer objetivos de aprendizaje que la mayoría de los estudiantes puedan alcanzar en su nivel.
- Dejar patente siempre los aspectos de cada problema.
- Desarrollar un estilo pedagógico práctico que aprendizaje cultural que tiene lugar prioritariamente fuera de el ámbito escolar.

no es sólo propio de la Ciencia, sino también del ámbito escolar.

- Hacer aflorar las habilidades prácticas y cognitivas propias de la naturaleza, ya en sí misma interesante inicitiva, de los temas de Ciencias.
- Considerar en la evaluación tanto los conocimientos propios que tienen los alumnos de los fenómenos científicos, como sus logros posteriores en todos los aspectos de aprendizaje que destaca el currículum.

De acuerdo con las anteriores características, el conjunto del pretendido aprendizaje científico se referirá a:

- Conocimientos.
- Aplicaciones del conocimiento.
- Habilidades intelectuales y prácticas
- Resolución de problemas teóricos y prácticos.
- Disposiciones y actitudes.
- Aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología.
- Necesidades personales y sociales.
- Extensiones y límites de la Ciencia.

Naturalmente, la elaboración de un currículum de este tipo necesita de fuentes de recursos, elaboración de material didáctico, trabajo en equipo de profesores y posibilidades de reciclaje de los mismos.

Aunque los datos recogidos en este apartado se refieren a países que cuentan con libertad de currículum y por lo tanto no tienen todos las Ciencias con carácter obligatorio como sucede en España, resulta interesante considerar su análisis crítico y el hecho de que la escuela ha desatendido a la mayor parte de la población escolar o no le ha suministrado conocimientos y habilidades básicas para enfrentarse con un mundo no sólo impregnado de Ciencia sino a su vez tecnificado.

#### CIENCIA-SOCIEDAD: UN BINOMIO PREFERENTE

De la misma manera que anteriormente se han

<sup>7</sup> FENSHAM, P J.: Science for all: A reflective essay, en “J. Curriculum Studies”, vol. 17, núm. 4, pp 1985, pp 415-435.

aportado algunas ideas de un documento y de una de las corrientes actuales que apoyan el alcanzar una base científica para todos, en este apartado se va a seleccionar material de dos tipos de fuentes: las procedentes de dos asociaciones potentes de profesores de Ciencias: A.S.E. (Británica) y N.S.T.A. (de U.S.A.).

*Asociación Británica para la enseñanza de las Ciencias (Association for Science Education A.S.E.)*

La Asociación Británica para la Enseñanza de las Ciencias ha centrado sus trabajos en el desarrollo de nuevos currícula, que se han recogido en varios documentos importantes.

En 1979 se publica Alternativas para la formación científica (Alternatives for Science Education), un documento programático que trata de encuadrar las tendencias educativas en las corrientes del momento. Se analizan los presupuestos de los currícula anteriormente desarrollados en el país y se hacen nuevas propuestas<sup>8</sup>:

“Quizás el factor que más ha contribuido a la imagen de la Ciencia adquirida por los alumnos sea la falta de oportunidad para indagar en la historia y en la filosofía de la Ciencia o para estudiar la Ciencia en su contexto social, económico y político. Lo que ellos aprecian es una asignatura dominada por hechos y principios establecidos que no tiene que ver con su experiencia de la vida diaria...

...Esta imagen resulta en parte de la falta de inserción de los estudios de Ciencias en el contexto de la vida del día a día y en parte no integrar la Ciencia en la cultura”.

Se reconoce además:

- “El mayor énfasis del currículum se ponía sobre los contenidos que representan “el cuerpo del saber”, requerido por el éxito en el paso a niveles más altos.”

- “El trabajo práctico era casi confirmativo”, con pocas oportunidades de experimentar con

Las aportaciones a los futuros diseños se hacen desde la siguiente doble perspectiva:

- Finalidades de la educación científica,.
- Rol de la formación científica en la educación general

Y desde ambas se apuntan nuevas ideas tales como: incluir historia, filosofía y aspectos sociales de la Ciencia porque ayuda al alumno a “explicar y además a entender la naturaleza de las sociedades tecnológicas avanzadas, las interacciones complejas entre Ciencia y Sociedad y la contribución que hace la Ciencia a nuestra herencia cultural”.

En 1981, la misma Asociación, publica un segundo documento: Formar a través de la Ciencia (Education Through Science), que abunda en el tema del lugar de la Ciencia en el currículum. La planificación y el desarrollo se haría según los autores de acuerdo con el hecho de que:

- La Ciencia es una disciplina intelectual; de ahí los conceptos y procesos.
- La Ciencia es una actividad cultural; de ahí las contribuciones históricas, filosóficas y sociales.
- La Ciencia y sus aplicaciones; de ahí la aportación de la tecnología a los mundos del trabajo, ciudadanía, placer y supervivencia .

De estas tres reflexiones de la A.S.E. surgen tres nuevos proyectos de subrayado social: Ciencia en la sociedad (Science in Society), Ciencia en un contexto social (Science in a Social Context) y Ciencia y Tecnología en la sociedad (Science and Technology in Society). Todos suponen la elaboración de un material didáctico nuevo, orientativo, con elementos de actualidad y mucha flexibilidad en su uso.

Partiendo del cuadro de interacciones, el profesor alterna la explicación de cada uno de esos hitos con la propuesta al alumno de módulos didácticos

<sup>8</sup> ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (A.S.E.): Alternatives for Science Education, A.S.E., Hatfield, Inglaterra, 1979.

<sup>9</sup> ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (A.S.E.): Education through Science, A.S. Hatfield, Inglaterra, 1981.

elaborados sobre textos históricos originales, acompañados de guías de trabajo. Por ejemplo:

La descripción del logro de la fisión nuclear, los trabajos de Rutherford e Irene y Frédéric Joliot-Curie, fragmentos de Otto R. Frisch sobre la experiencia de Los Alamos, etc<sup>18</sup>.

Con el fin de resaltar la influencia social de la Ciencia, se indica el interés que tiene la lectura de los manifiestos éticos redactados por Bertrand Russell y firmados por gran parte de los científicos de la época<sup>19</sup>.

La parte inferior del esquema señala el estado de la cuestión hoy y cómo tres ramas importantes de la física caminan hacia la resolución del problema. Nociones sobre la física del láser, los plasmas, los futuros contenedores del combustible nuclear y los mecanismos de fusión en las estrellas, se encuentran en materiales de hemeroteca y en revistas de buena divulgación científica.

#### Alcance y límite de las Ciencias en el currículum

En contra de la opinión popular, muchos científicos de primera fila han afirmado que para dedicarse a las Ciencias no hacen falta cualidades intelectuales extraordinarias sino una cierta inclinación a llegar al fondo de los problemas, atractivo o curiosidad por los fenómenos naturales y sobre todo el hecho de que una predisposición hacia la Ciencia surge del impacto que causa un buen maestro<sup>20</sup>. También es común la afirmación de que las cualidades científicas se dan junto a otras que pueden calificarse de manuales, deportivas, artísticas, humanísticas o creativas en general<sup>21-22</sup>. Una tercera nota que puede deducirse de la lectura de referencias históricas, es que el hombre

contribuye a la búsqueda científica con toda su persona y que habilidades, ya sean naturales o adquiridas, como: observación, imaginación, aptitud para el dibujo o la representación espacial (véanse los casos de Fleming, Kekulé o Watson y Crick; por ejemplo<sup>23-24-25</sup> han jugado un papel importante en hallazgos posteriores: descubrimiento de la penicilina, establecimiento de los enlaces del benceno o elucidación estructural del DNA-ácido desoxirribonucleico.

Partiendo del hecho de que en nuestro país las Ciencias se consideran disciplinas básicas a lo largo de toda la educación formal, surge la necesidad de plantearse su alcance y sus límites en el currículum. La cuestión afecta a los contenidos que se seleccionan a los saltos teóricos que se originan con motivo de la aparición de modelos y su trascendencia didáctica y a la presentación misma de la Ciencia que hacen los programas y materiales de estudio.

En una primera aproximación sólo desde el punto de vista cultural de la Ciencia, resalta su poder para suscitar y fomentar capacidades intelectuales. Se deriva del empleo de metodologías, que suponen observación, medidas, contraste de datos, simulación de fenómenos naturales, ejercicios creativos de interpretación de los mismos, etc., expresión concisa y clara de los resultados. El valor de una sistemática y de una cierta rectitud en estructurar, sintetizar, interpretar y en muchos casos resumir en palabras el fruto de un trabajo científico para su difusión posterior, es lo que, traducido a escala de investigación y en el marco internacional, viene a trazar los rasgos éticos que dan pie a la objetividad científica.

<sup>18</sup> FRISCH, O. R.: De la fisión del átomo a la bomba de hidrógeno. Alianza, col. "Libros de bolsillo", Madrid, 1982.

<sup>19</sup> RUSSELL, B.: ¿Tiene el hombre futuro?. Bruguera Libro Blanco, Barcelona, 1982.

<sup>20</sup> LORA-TAMAYO, M.: Un clima para la Ciencia. Gredos. Col. "Biblioteca Universitaria", Madrid, 1968, págs. 14-18.

<sup>21</sup> HEISENBERG, W.: Más allá de la Física, B.A.C., núm. 370, Madrid, 1974, págs. 45-62.

<sup>22</sup> ROZENTAL, S.: Niels Bohr. His Life and Work as seen by his friends and colleagues North-Holland Physics Publishing, 1985

<sup>23</sup> MACFARLANE, G.: Fleming. Salvat, col. "Biblioteca Salvat de Grandes Biografías" Barcelona, 1985.

<sup>24</sup> WATSON, J.: La doble hélice. Salvat, col. "Biblioteca Científica Salvat", Barcelona, 1987.

<sup>25</sup> SERRATOSA, F.: Khymós. Alhambra, col. "Exedra". Madrid, 1969, cap. IV.



El nivel de la escuela —desde lo reducido de su ámbito— puede poner las primeras piedras de este incipiente edificio.

Las Ciencias que son también asignaturas básicas para otras disciplinas. El vocabulario científico ha penetrado en la Pedagogía (“paradigma ecológico”, por ejemplo) en las Ciencias Sociales (“el concepto de ecosistema”), en la Religión (la “evolución”), en la Literatura (términos extraídos de la Ciencia-ficción como “pulsares”, “quásares”, etc. También el modo de aproximación a la realidad propio de las Ciencias (hoy se dice que una cosa está “científica o técnicamente planteada” si guarda un cierto rigor en su enfoque inicial).

Pero precisamente por la rapidez con que se suceden nuevos descubrimientos, tanto en el orden teórico como en el experimental, el principal problema didáctico que tiene la enseñanza de las Ciencias es el de predisponer para un aprendizaje autónomo futuro. No se trata sólo de ayudar a entender la incidencia del progreso técnico en el mundo en que vivimos ni de pensar en la simplicidad y regularidad de las leyes naturales de la que han hablado muchos hombres de Ciencia<sup>26</sup>, sino de enseñar y plantear cuestiones de tal modo que se suscite el interés por el aprendizaje autónomo, informal. Esto es de vital importancia, puesto que nos situamos desde una óptica de interacciones sociales en el enfoque que queremos darle a las asignaturas experimentales.

El problema que se plantea a continuación es el de la selección de contenidos de Ciencias en el currículum. En el cuadro siguiente se muestran algunos avances científicos de los últimos treinta años. Se invita al lector a contrastar si en cierto modo estos hechos se encuentran reflejados en los textos y materiales didácticos que utiliza normalmente.

<sup>26</sup> MARCO STIEFEL, B. y otros: Elementos didácticos para el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. I.C.E. Universidad de Zaragoza, col “Educación Abierta” núm. 17, Zaragoza, 1987, págs. 21-23.

### 1. Ciencias físicas

#### a) la historia del espacio

- 1957: lanzamiento del Sputnik
- 1961: primer hombre en el espacio
- 1969: primer aterrizaje en la Luna
- 1975: misión conjunta americana soviética
- 1986: tragedia del Challenger

#### b) astronomía

- 1958: se catalogan las galaxias
- 1962: primeras fuentes cósmicas de Rayos X
- 1963: primer cuasar
- 1965: se detecta la radiación de fondo cósmica
- 1971: primer agujero negro
- 1986: vuelo alrededor de Urano (Voyager Z) y seguimiento del Cometa Halley (Giotto)

#### e) partículas físicas

- 1959: CERN, acelerador de partículas atómicas
- 1964: inicio de la teoría de los quarks
- 1974: primer semi-conductor
- 1983: descubrimiento de las partículas W y Z

### 2. Geología:

- 1956: evidencia del movimiento de los continentes
- 1957-58: investigación de las regiones polares
- 1964: teoría de las placas tectónicas
- 1973-86: erupciones volcánicas y terremotos: China, México, Colombia etc.

### 3. Ciencias biológicas

- a) la larga marcha hacia los secretos de la vida
- 1953: el DNA es una doble hélice
- 1960: estructura de las primeras proteínas
- 1965: primer scanner, de aplicación en medicina
- 1966: ruptura del código genético
- 1975: producción de anticuerpos monoclonales
- 1982: se comercializa insulina humana obtenida por ingeniería genética,

### 4. Tecnología

- 1958: aparición del láser
- 1960: nace el microcomputer
- 1962: comunicaciones vía satélite
- 1972: videodisco
- 1982: primer ensayo de fusión nuclear.

La incorporación de aspectos de la investigación





actual a niveles educativos básicos es tarea del profesor y está en su mano realizarla valiéndose de artículos de alta divulgación científica (y por lo tanto, que no falseen los datos por simplificarlos), mediante la incorporación de textos escritos por científicos o páginas de prensa cuidadosamente seleccionadas. Unas guías didácticas para temas relacionados con el medio ambiente y el espacio se han desarrollado en Educación y Solidaridad, volumen ya citado en este libro. Sobre estas ideas y recursos necesarios para llevarlas a cabo se abundará en el capítulo siguiente.

No hay que olvidar que con frecuencia los científicos describen de una manera clara sus descubrimientos, a veces escondidos en los libros de texto en aparatos matemáticos que ocultan su fondo. Tal es el caso de las descripciones de los modelos atómicos o de la estructura en doble hélice del DNA. Respecto a los modelos en la Ciencia, que requieren un grado de abstracción importante y que aparecen en los programas para alumnos de 12 a 16 años, conviene tomar ciertas precauciones. Se puede iniciar a los alumnos en modelos simples, sin estandarizarlos, es decir, haciéndoles saber que se han superado, describiendo en términos claros los factores que han determinado su caducidad. La puesta al día del tema o la transposición al estado actual de la cuestión es siempre importante, no sólo como factor motivador sino para iniciar en un aprendizaje autóctono futuro.

### Aproximación al profesor como investigador en el aula.

La reforma educativa española le ha dado al profesor un papel de protagonista. De su actualización, capacidad de iniciativa, creatividad para plantear experiencias innovadoras y conocimiento de curricular depende el éxito de esta nueva empresa<sup>27</sup>.

<sup>27</sup>COLL SALVADOR, C. y otros: *Monográfico. Hacia un nuevo modelo curricular*, en "Cuadernos de Pedagogía", núm. 139, Barcelona, julio-agosto, 1986.

Las corrientes europeas de los últimos tiempos han asignado al profesor roles muy definidos entre los que se destacan los de innovador e investigador en el aula. Las ideas que preferentemente se han difundido en nuestro país, de la mano de los escritos de Stenhouse y Elliot<sup>28-29-30</sup> que consideran al profesor íntimamente unido al desarrollo curricular, han tomado distintas acepciones. No es el propósito de estas páginas clarificar ni difundir el pensamiento original de los citados autores, sino plantear algunas líneas innovadoras que el profesor puede realizar en el aula, siguiendo el discurso que se ha llevado a lo largo de este capítulo. Algunas de ellas tendrán un mayor componente de investigación; otras supondrán un esfuerzo de aproximación o necesitarán un mayor énfasis en el diseño desde un punto de vista didáctico.

Considerando simplemente lo expuesto en el capítulo, con los límites que impone una selección, se pueden vislumbrar las siguientes líneas de innovación:

- a) Incorporación de datos de la actualidad científica al programa de Ciencias Experimentales
- b) Buscar modos de interacción Ciencia-Sociedad en el desarrollo del currículum.
- c) Interrogación de fuentes informales de aprendizajes en la clase de Ciencias.
- d) Plantear cuestiones-eje, que necesiten la aproximación de varias disciplinas.

A continuación, y por razones de espacio, se desarrolla una de las líneas con un ejemplo.

28 STENHOUSE, L.: *Investigación y desarrollo del currículum*. Morata, Madrid, 1984.

29 ELLIOT, J.: A Curriculum for the study of Human Affairs: *The Contribution of Lowrance Stenhouse*, en "Journal of Curriculum Studies", vol. 15, núm. 2, 1983 págs. 105-123

30 ELLIOT, J.: *Investigación en acción*, Seminario, Málaga, octubre, 1984.



## INCORPORACIÓN DE DATOS DE ACTUALIDAD CIENTÍFICA AL PROGRAMA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES.

En este caso, la tarea del profesor consiste en conocer, en primer lugar, ciertos aspectos de la actualidad científica que, por su importancia o sus aplicaciones, supongan un avance suficientemente notable como para iniciar a los alumnos en su estudio.

### LECTURA ORGANIZACIÓN DEL CURRÍCULUM PARA LA CONTINUIDAD Y EL PROGRESO\*

Presentación:

La Doctora Wynne Harlen, durante muchos años se ha dedicado a dar clases, a la investigación, al desarrollo curricular y a la evaluación, publicó en 1973 el libro "La ciencia desde los 5 a los 13 años: Una evaluación formativa". Ha sido invitada por la UNESCO para dirigir el primer volumen de "Nuevas tendencias de la educación científica en la escuela primaria". Actualmente es profesora de Educación Científica de la Universidad de Liverpool donde promueve la investigación, métodos de enseñanza, actividades de clase y cursos de formación docente para contribuir a estimular un tipo de aprendizaje donde los niños desarrollen su comprensión conceptual y sus actitudes científicas, en todos los niveles escolares.

El texto que se presenta fue retomado de un libro también dedicado a la educación científica de escolares de 5 a 13 años, donde considera que enseñar ciencias varía según la perspectiva de la fase de educación a la que se dirige.

La organización del currículum que presenta Harlen muestra la perspectiva británica., el alto valor de esta propuesta, se identifica en que la directriz

\*Wynne Harlen (1989) "Organización del "currículum" para la continuidad y el progreso" en Enseñanza y aprendizaje de las ciencias Madrid: Morata PP. 285-295, 301-305

científica de la Gran Bretaña ha influido en todo el mundo por ser quienes empezaron a plantear la política de una formación científica más amplia y general para la población, trascendieron sobre la triada Ciencia-Tecnología-Sociedad, y particularmente con Harlen se muestra un interés abierto por considerar el nivel de desarrollo de los niños.

Harlen apunta que la educación científica para ser selectiva debe ir acompañada de cambios reales de carácter global, además de cuestionar los contenidos y las formas de abordarlos, hay que considerar el papel del profesor, su formación, la organización escolar, los recursos materiales y otros aspectos, estos aspectos son abordados en el libro de Enseñanza y aprendizaje de las ciencias donde además se profundiza sobre la transformación de las ideas y modos de pensar de los niños, se exponen ejemplos concretos y transcripciones de los diálogos entre alumnos y de alumnos y profesores.

Como en la Gran Bretaña la educación está descentralizada en el capítulo "Organización del Currículum para la continuidad y el progreso", Harlen presenta algunos documentos proporcionados por organismos educativos locales y hace comentarios a sus proposiciones.

### ORGANIZACIÓN DEL "CURRÍCULUM" PARA LA CONTINUIDAD Y EL PROGRESO

La libertad que tienen los profesores para decidir, en un sistema descentralizado, qué, cuándo y cómo enseñar constituye un gran beneficio potencial para la educación de los niños. Puede significar que utilicen y estudien su propio entorno para el desarrollo de las técnicas de procedimiento actitudes y conceptos, que los aspectos científicos de su estudio no estén desconectados de otros, que las actividades de cada niño estén relacionadas con sus intereses y capacidades y que cada uno progrese a su propio ritmo. Pero, en la práctica, a menudo esto no se cumple en relación con las ciencias. Por desgracia, la experiencia muestra que las actividades pueden ser determinadas sin considerar si contribuyen a desarrollar ideas y técnicas; los profesores pueden tener pocos registros que

muestren el nivel de desarrollo alcanzado por cada niño y por tanto, no pueden ajustar las tareas a las necesidades de los sujetos; las actividades de ciencias reciben una atención escasa y superficial en relación con el tema en el que se integran y los niños pueden encontrarse con las mismas ocupaciones año tras año. Este contrarse entre el ideal y la realidad, como ocurre a veces, no constituye un argumento válido para abandonar la libertad curricular de los profesores, sino más bien para reconocer la dificultad de las decisiones que han de adoptar y para proporcionarles una estructura de apoyo.

Las ciencias preocupan a muchos profesores más que otras áreas del currículum. SYMINGTON y OSBORNE (1985) ponen de manifiesto que profesores experimentados que manejan con toda confianza otras actividades, se comportan como inexpertos cuando afrontan las cuestiones de ciencias. Indican que la raíz del problema es la excesiva preocupación por la "correcta" enseñanza de las ideas científicas y el escaso interés por las perspectivas actuales de los niños. Indudablemente, las ciencias plantean mayores dificultades para su planificación en relación con el progreso y la continuidad que, por ejemplo, los otros grandes temas básicos de la lengua o de las matemáticas, cuyos cursos de desarrollo están mejor establecidos.

Generalmente, los profesores, al acabar su carrera, están mucho mejor preparados para hacer progresar a los niños en las técnicas de las matemáticas y del lenguaje. Incluso en estas áreas, la mayoría no desarrollan sus propios programas desde el principio, sino que siguen la estructura de las actividades del conjunto de materiales de que disponen o las líneas maestras de desarrollo vigentes en la escuela. No es razonable esperar que los profesores hagan por su cuenta lo que diversos equipos de planificadores del currículum han estado desarrollando durante muchos años. Efectivamente, el diseño y evaluación de diversas actividades, las formas de organizarlas en clase y los modos de dirigirlas en el nivel de escuela han llevado años, y los profesores no pueden realizarlos por su cuenta. Los proyectos como el Nuffield Junior Science, el Science 5/73, el Learning Through Science, etc., han creado y recogido gran

cantidad de ideas e información para los profesores, pero son éstos quienes tienen que hacer la difícil selección entre el conjunto ahora a su disposición. Si la hacen de forma aislada, inevitablemente habrá menos continuidad y facilidad para el progreso que si la selección se efectúa en un contexto que refleje las decisiones adoptadas por el conjunto de la escuela. Esto implica menor libertad para cada profesor individual en la medida en que afecta a su propia clase, pero no supone una disminución de la libertad para el claustro de profesores como un todo si se compromete a poner en práctica la estructura aceptada para el conjunto de la escuela.

Igualmente, hay decisiones en relación con la estructura (o la normativa) de la escuela sobre las ciencias que serían difíciles de adoptar y llevarían demasiado tiempo sin orientaciones externas. Es más, la libertad de las escuelas, llevada hasta el punto de hacer exactamente lo que prefiriesen, incluso hasta adoptar la decisión de no enseñar ciencias, entraría en conflicto con los intereses de los alumnos. De este modo, las escuelas deben contar con la ayuda y, al mismo tiempo, aceptar algunas restricciones de su capacidad de decisión efectuadas por la autoridad local. Pero la participación de las escuelas en el desarrollo de las líneas de acción señaladas por dicha autoridad local reducirá al mínimo la pérdida de libertad de las mismas para tomar decisiones que sienten como propias.

Por tanto, las decisiones que influyen sobre los niños en la clase se toman en tres distintos niveles: el profesor, la escuela y la autoridad local. En los países cuyo sistema es centralizado, se toman también en un nivel superior, el del estado.

Consideraremos ahora qué decisiones deben corresponder a los diferentes niveles y qué ayuda podrá esperarse para su puesta en práctica en cada nivel superior. Hay diversos criterios que pueden aplicarse para decidir la adecuación de decisiones y niveles de decisión. La perspectiva que adoptamos se basa en el objetivo de que debe preservarse la máxima libertad del profesor, proporcionándole al mismo tiempo la mayor ayuda posible para que emplee eficazmente su libertad. Se trata de una



perspectiva basada en la experiencia de los sistemas educativos que restringen al máximo la libertad del docente y promulgan detallados programas centralizados. Cuando los profesores reciben del exterior las instrucciones respecto a todo lo que han de hacer, tema a tema, a veces tarea a tarea, la responsabilidad del aprendizaje se transfiere del profesor al programa y al libro de texto. Los enseñantes se convierten en puros transmisores de un mensaje en el que no tienen arte ni parte. No tienen que pensar en la oportunidad de la actividad y es menos probable que lo hagan en el papel que deberían desempeñar. La experiencia resultante para los niños contribuirá muy poco a su educación científica.

### **Directrices en el nivel de los organismos locales de educación.**

El propósito de los documentos emitidos por las autoridades locales, normalmente con la orientación de los inspectores locales, consiste, ante todo, en ayudar a las escuelas para que elaboren sus propias normas y en recoger información que consumiría un tiempo excesivo si se encargase de ello cada escuela individualmente. En relación con la primera parte de este propósito, por tanto, el documento de la autoridad local (LEA) ha de indicar qué debe contener la normativa de la escuela y cómo puede estar redactada. Respecto a la segunda parte, debe proporcionar relaciones de libros útiles para los profesores, y para los alumnos, fichas de trabajo, equipo básico, con las direcciones de los distribuidores, información sobre los servicios educativos locales, lugares para visitar, etc., y algunas ideas para el desarrollo de la escuela como ambiente adecuado para la investigación científica.

La revisión de algunos de los documentos emitidos por los organismos educativos locales (en el Reino Unido) sobre la enseñanza primaria de las ciencias (una encuesta de los organismos educativos locales de Inglaterra, de 1983, reveló que 66 de los 73 organismos locales que respondieron a la encuesta habían publicado, o estaban en trámite de hacerlo, directrices para la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria) muestra que la mayoría

contienen secciones que incluyen cuestiones sobre la normativa propia de cada escuela y los recursos, materiales y equipo. Las siguientes secciones revelan algunos ejemplos breves del tipo de consejos ofrecidos y algunos comentarios tanto sobre lo omitido como sobre lo incluido.

### **Asesoramiento sobre los objetivos de la ciencia**

Hay una considerable diversidad en cuanto al carácter explícito de las proposiciones sobre los objetivos que deben adoptar las escuelas. En algunos casos, por ejemplo, los documentos de Devon y Oxfordshire, someten a la consideración de los profesores una serie de cuestiones y alternativas para que ellos mismos formen sus propias ideas; en otros aparece una tendencia a adoptar una línea claramente definida sobre lo que se pretende que hagan las escuelas. Por ejemplo, el documento de Avon consiste en que las ciencias en la escuela primaria "no deben consistir en una versión más fácil de la práctica de la escuela secundaria", y continúa:

En apoyo de esta perspectiva de las ciencias en la enseñanza primaria, será de utilidad para las escuelas considerar la siguiente estructura para formular o reestructurar su planteamiento de las ciencias.

Las ciencias deben incluir:

1. Técnicas científicas básicas.
2. Desarrollo de conceptos.
3. Estímulo de actitudes positivas.

Y deben fomentarse en el seno de una estructura que asegure el progreso.

1. **TÉCNICAS:** Las técnicas científicas básicas son:

- observación,
- comparación y clasificación,
- predicción,
- estimulación y medida,
- comprobación,
- comunicación,
- interpretación crítica de la información.



2. **CONCEPTOS:** Son las ideas centrales o principios de las ciencias (denominadas nociones científicas clave en el HMI Primary Report). Debe animarse a los niños para que adquieran los conceptos mediante el dominio de las técnicas antes mencionadas y la adquisición del lenguaje.

Los conceptos deben incluir:

- los seres vivos y sus procesos,
- interdependencia de los seres vivos y los inanimados.
- causa y efecto,
- cambio,
- materia,
- tiempo,
- energía.

3. **ACTITUDES:** Debe estimularse a los niños para que desarrollen las siguientes actitudes:

- curiosidad,
- originalidad,
- cooperación.
- perseverancia.
- apertura intelectual,
- autocrítica,
- responsabilidad,
- independencia de pensamiento,
- autodisciplina.

El desarrollo de estas técnicas, conceptos y actitudes tiene valor para los niños no sólo en relación con las ciencias, sino como estímulo para el desarrollo del lenguaje y de la aritmética, como oportunidad única para la creatividad con los materiales y con las ideas, y como preparación para la vida en una sociedad tecnológica. (Servicio de Educación del Condado de Avon, sin fecha).

Se observa un consenso notable en los documentos de los organismos educativos locales en relación con el sentido de la ciencia en la enseñanza primaria, con los objetivos generales y con las actitudes y técnicas de procedimiento que deben desarrollarse. Hay mayor diversidad en relación con los conceptos.

reflejando, quizá, la inseguridad, tanto en el nivel de los organismos educativos locales como en el de las escuelas, acerca de lo que son "conceptos básicos" de las ciencias. Por ejemplo, Cheshire reduce sus propuestas en esta materia a una lista de "ideas fundamentales", que se admite es incompleta, como una base a tener en cuenta en las escuelas para la redacción de sus propias listas. Los elementos citados son:

masa	flotación	velocidad
volumen	hundimiento	presión
temperatura	cadena trófica	fuerza
sólido	crecimiento	corriente eléct.
líquido	ciclo vital	forma
gas	reproducción	tamaño
mezcla	conservación	resistencia
solución	longitud	luz
evaporación	tiempo	oscuridad

(Cheshire County Council, 1982)

En contraste, Avon proporciona una lista mucho más larga de 58 generalizaciones (como: "Determinados cambios son irreversibles, p. ej., la cocción y la combustión") agrupadas en torno a 7 conceptos citados. Muchos documentos adoptan el enfoque de Oxfordshire, citando diversas listas de conceptos o ideas publicadas por el HMI, la APU y varios planificadores curriculares.

Es interesante contrastar, por una parte, el acuerdo general sobre los objetivos relativos a actitudes y las técnicas y la confianza con que se recomiendan a los profesores y, por otra, la diversidad de proposiciones en relación con los objetivos conceptuales y la inseguridad de la mayor parte de los organismos locales de educación para proponerlos a las escuelas. Si los conceptos fueran menos importantes que las técnicas de procedimiento y las actitudes comprenderíamos esta situación, pero son igualmente importantes y, por la interdependencia de los diferentes tipos de objetivos que hemos expuesto ampliamente en la primera parte de este libro, son esenciales para el desarrollo de las técnicas de procedimiento y de las actitudes, así como para que los niños puedan comprender el mundo que les rodea. Si la razón



para no establecerlos estriba en que los organismos educativos supraescolares consideran que los conceptos básicos son cuestiones que las escuelas deben decidir por su cuenta, mientras que las actitudes y las técnicas de procedimiento no, esta postura estaría justificada. Si la razón es que quienes preparan los documentos de los organismos locales están menos seguros de lo que son conceptos básicos, a unque sí tienen claros los demás bjetivos, también se justificaría su abstención. En realidad, la segunda razón es la que hace al caso normalmente y la razón de la incertidumbre es que la identificación y definición de los conceptos básicos de las ciencias son muy difíciles y llevan mucho tiempo. No obstante, debería reconocerse que al dejar la decisión en manos de los profesores se espera de ellos que realicen el difícil trabajo que otros no han sido capaces de hacer.

#### Asesoramiento acerca de los métodos y la organización de la enseñanza

Con respecto a la organización de las ciencias en las escuelas, las directrices de los organismos locales, por lo general, potencian el empleo de un conjunto de métodos de organización, presentando normalmente los pros y los contras de cada uno. Con frecuencia giran en torno a la tabla resumen proporcionada por el equipo de Learning Through Science, reproducida más adelante. (Tabla 3).

En este sentido, hay mucha más materia de discusión de los ganismos locales respecto a las implicaciones que, sobre el aprendizaje de los niños, tienen estas distintas formas de organización. La mayoría de los pros y contras se refieren a la conveniencia del profesor, a la necesidad de materiales y así sucesivamente. Estas cuestiones han de ser consideradas y los planificadores del currículum las han ignorado por su cuenta y riesgo. Pero una cosa es contar con estos problemas prácticos y otra muy distinta erigirlos en los únicos a considerar para decidir la organización. Si se hace lo primero, podemos caer en un único tipo de organización (p. ej., el caso del Sr. Carter, descrito en el Capítulo V). Por el contrario, si se considera en primer lugar el tipo de enseñanza, podemos

descubrir qué organización proporcionará las oportunidades de aprendizaje buscadas y, a partir de ella; tratar de aproximar el "ideal" a lo factible.

#### Pros y contras del trabajo temático

Muchos organismos recomiendan que las ciencias se incluyan como parte del trabajo temático. El documento de Oxfordshire, por ejemplo, propone que:

Una manera efectiva de asegurar un panorama equilibrado de actividades de ciencias en el entorno temático consiste en proponer tres temas para el año (uno por cada trimestre). Uno de ellos proporcionaría especiales oportunidades para las investigaciones científicas. Los otros temas podrían hacer hincapié de manera más general sobre la ciencia, por ejemp 1. Castillos, 2. El río 3 El vuelo. (*Oxfordshire County Council, 1983*)

Otros documentos entran en detalles acerca de lo que esto puede suponer, reproduciendo páginas de "núcleos temáticos" para mostrar diferentes actividades de todo tipo que pueden relacionarse con temas como la alimentación, los puentes, la conservación del calor, etc. A menudo se produce un abrupto contraste entre las proposiciones iniciales de los documentos sobre la importancia del desarrollo de las técnicas y de los conceptos de tipo amplio, y el enfoque centrado en el contenido de estos núcleos. Es más, estos núcleos temáticos no proporcionan indicaciones de progreso. Difícilmente se reconocen las considerables dificultades que plantea la atención al desarrollo de las técnicas científicas y de las ideas dentro de un tema integrado. Facilitar el desarrollo en el marco de un tema exige efectivamente mucho más de la técnica del profesor de lo que harían otras formas de organización que son más aptas para proporcionar oportunidades de aprendizaje en ciencias.

Es muy interesante el comentario del HMI sobre los temas integrados, cuando señala:

A veces se piensa que todas o la mayoría de las



Tabla 3. Organización de las ciencias en la escuela.

Método	Ventajas	Limitaciones
Clase completa. Enseñanza mediante "tiza y oral" y demostración.	Exigencias mínimas de organización. Económico en tiempo y equipo.	No hay experiencia de primera mano. Se facilita la expresión de la capacidad individual de los alumnos. Es difícil intervenir a toda la clase.
Clase práctica. Los niños trabajan en pequeños grupos haciendo tareas semejantes.	Relativamente fácil de planificar. Los niños pueden trabajar a su propio ritmo se dispone de espacios de trabajo adecuados. Las exigencias de equipo se conocen de antemano. Experiencias de primera mano para los alumnos.	Preparación del espacio de trabajo. Dificultad para seguir las líneas de investigación. Aparatos en cantidad y duplicidad. Una continua labor de limpieza.
Enfoque temático. Pequeños grupos trabajan independientemente para contribuir al conjunto.	Interés y motivación elevados. Experiencia de primera mano para los alumnos. Estos trabajan a su propio ritmo. Establecimiento de autoconfianza y de técnicas de comunicación al informar del trabajo.	Dificultad para cubrir equilibradamente las experiencias de ciencias. Dificultad para asegurar la coherencia y la comprensión a partir de los informes.
Rotación de experimentos. Pequeños grupos rotan, haciendo actividades prescritas,	Fácil de planificar de antemano. Exige menos aparatos y todos pueden utilizar elementos especializados. Motivación e interés elevados.	Las actividades no pueden ser secuenciales. Presiones ocasionales para acabar antes del cambio de clase. Dificultad para organizar los informes con todos los alumnos. Esencial el método de resumen de instrucciones.
Pequeños grupos o sujetos individuales. Áreas de estudio escogidas por ellos mismos.	Permite la diversidad de intereses. Elevada motivación. Los niños trabajan a su propio ritmo y según su propio potencial.	Exigente para el profesor. Marco estructurado imprescindible. Exigente para equipamiento y los recursos de escuela.

Reproducido con autorización de Schools Council Publications, de "Learning Trough Science: Formulating a School Policy" (*Learning Trough Science*), Macdonald & Co., (Publishers) Ltd., 1980

experiencias de ciencias para los niños han de estar incluidas en o extractadas de las actividades que tienen otros objetivos diferentes. Por desgracia, tal enfoque rara vez conduce a una buena educación científica. Las razones son la excesiva fragmentación del objeto de investigación, el etiquetado de las partes de una actividad como ciencia cuando pueden no ser científicas en absoluto, y el uso de temas científicos inoportunos porque parecen ajustarse al tema general. (DES. 1983b).

Como el documento del HMI señala más adelante, el enfoque temático puede conducir a una ciencia aceptable, pero requiere "del profesor

conocimientos sobresalientes, maestría y perspicacia". Probablemente los documentos de la LEA fueron creados por grupos que incluían, o representaban a estos profesores. Es una lástima que ignorasen la evidencia de los informes de investigación y de los inspectores que ponen de manifiesto que las necesidades de la media de los profesores son muy diferentes. Cuando éstos no tienen en cuenta la estructura del desarrollo de los niños son incapaces de promoverlo en el trabajo temático. Para ellos, la organización más adecuada de las ciencias es la que les permita identificar y centrarse más claramente en las actividades que promuevan el aprendizaje de las ciencias en los alumnos.



## Hollybush Primary School

El documento de la escuela comienza así:

Normativa de la Escuela Primaria "Hollybush" para las ciencias ¿Por qué "ciencias"?

Las ciencias se incluyen en el currículum de Hollybush porque queremos que nuestros niños:

- comiencen a comprender la forma de comportarse las cosas en el mundo en torno suyo, mediante su propia investigación y la observación de las mismas;
- desarrollen técnicas de investigación y de tratamiento de la información útiles tanto para otros campos como para las ciencias;
- se conviertan en personas cuidadosas que respeten los seres vivos y las cosas inertes de su ambiente y que no sientan deseos de gastar los recursos naturales;
- sean capaces de crear instrumentos sencillos para realizar un determinado trabajo y comiencen a comprender la técnica.

Las ciencias están organizadas para que los niños tengan:

- gran cantidad de exploraciones prácticas de primera mano de los seres vivos y de materiales inertes;
- expediciones y visitas que les den la oportunidad de explorar cosas fuera de la clase y amplíen la variedad y el ambiente de su experiencia; tiempo para comentar su trabajo con el profesor;
- oportunidad de cooperar en grupos;
- estímulo para construir cosas, tanto en casa como en la escuela;
- experiencia de diferentes modos de registrar e informar sobre su trabajo;
- experiencia de éxito en sus actividades, siendo conscientes de que ciertos aspectos de las mismas pueden ser mejorados.

Las tres primeras proposiciones se refieren a los objetivos principales de desarrollar determinados conceptos, técnicas y actitudes. La cuarta añade un

compromiso para introducir a los niños a la técnica. Esta se incluyó tras la crítica que uno de los miembros más jóvenes del claustro hizo del borrador anterior en el sentido de que quedaba excluida toda referencia directa a la técnica. Al principio, muchos miembros del claustro se resistían a la idea. Se puso de manifiesto que no estaban seguros del significado de la técnica. El joven profesor no se sentía capaz de convencerlos a partir de su propia experiencia y pidió al jefe de estudios que invitase a la siguiente reunión a un profesor asesor de la LEA, conocido por su entusiasmo en esta área. Este docente aportó diversos instrumentos hechos por los niños y convenció a los profesores de que la técnica en la enseñanza primaria era menos extraña de lo que su denominación sugería.

Para responder a la pregunta "¿qué ciencias?", los profesores escogieron la lista de actitudes, técnicas de procedimiento y conceptos publicada en *Match and Mismatch* (1977) y citada en *Learning Through Science* (1980). Fueron escogidas tras considerar varias relaciones más, principalmente porque *Match and Mismatch* proporcionaba una lista de comprobación para la evaluación (véase más adelante) y pensaban que debía haber coherencia entre la formulación de los objetivos de enseñanza y lo que se iba a evaluar.

La pregunta sobre ¿cómo? fue contestada de forma que diera a los profesores la máxima libertad con respecto a la organización y métodos de enseñanza, dejando a salvo las experiencias de aprendizaje que había que realizar, según el acuerdo tomado. Se dio por sentado que cada profesor sería responsable del trabajo de ciencias en su propia clase. Por el momento no era problema el grado II, una vez que alguno tuviese la responsabilidad de las ciencias. La profesora de cuarto año fue, de mutuo acuerdo, la encargada del pequeño almacén central del equipo que no estaba duplicado en cada clase y de ordenarlo, pero su esfera de influencia no iba más allá de atender a estos recursos.

El claustro de Hollybush empleó gran cantidad de tiempo para tratar la cuestión del "cuándo". Significaba esto señalar el momento en que se



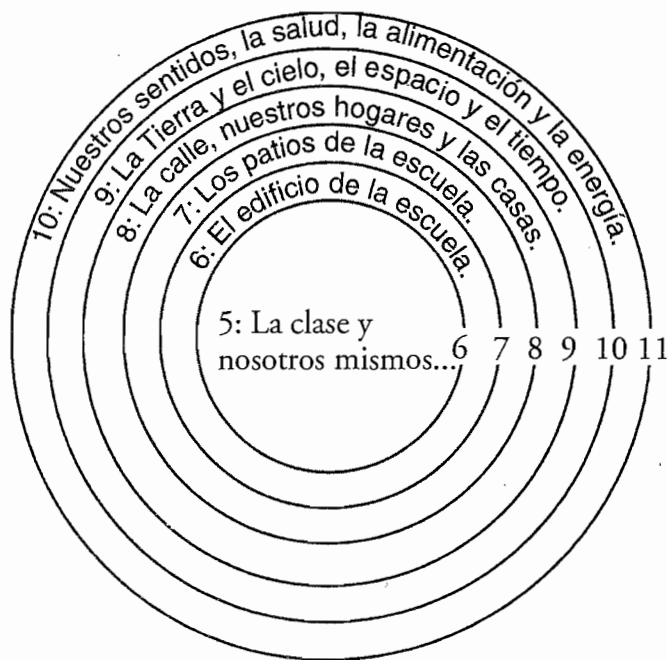
estudiarían qué temas o se realizarían las diversas actividades. Estaban preparados para restringir la selección de cada clase con el fin de evitar la repetición de los temas con los mismos niños. Sin embargo, no acababan de encontrar razón alguna para ubicar los temas en relación con las clases, dado que algunos eran más difíciles y complejos que otros. Parecía posible ejecutar alguna actividad según diversos grados de complejidad. Finalmente, dieron con la idea de utilizar una estructura del mundo en expansión del niño. Consideraban que el centro de interés se expandía a partir de los mismos niños y de su clase, a la escuela, a los patios de la escuela, etc, y así hasta la Tierra como un todo y su lugar en el universo. No obstante, pensaban que en el cuarto año debía hacer una revisión de los temas estudiados anteriormente, viendo con mayor detalle lo relativo a las necesidades humanas, a los sentidos y a la interacción con el entorno. Así, aparte de esta vuelta atrás, el plan era concéntrico más que cíclico. Se entendía que las técnicas, actitudes, conceptos y la experiencia de la técnica relacionadas anteriormente irían adquiriéndose de forma gradual a través de todos los temas. La sección correspondiente de la normativa decía lo siguiente;

### ¿Cuándo?

Los temas se seleccionan para cada grupo de edad con el fin de ajustarlos al mundo en expansión gradual de nuestros niños. Los objetos de estudio propuestos son centros de atención para el trabajo, sin limitaciones artificiales. Por ejemplo esperamos que los niños hagan uso de los patios de la escuela en todos los cursos, pero en Junior 1 lo estudiarán más a fondo y sistemáticamente.

La idea consiste en impedir la repetición de las mismas actividades cuando los niños pasen de curso en la escuela.

Algunos de los temas que pueden ser escogidos cada año son los siguientes. Las actividades con ellos relacionadas pueden encontrarse utilizando los índices de Science 5/13 (en *Learning : Through Science Macdonald*) y en las fichas de *Learning Through Science* (LSc).



Como una garantía sobreañadida contra la repetición los profesores acordaron llevar registros de las actividades realizadas cada año que se transmitiría al siguiente profesor de los niños. Pero una lista de los temas encontrados no necesariamente proporciona información sobre aquello que los alumnos han sacado de su trabajo. Encontraron una útil propuesta para la solución del problema en *Learning Through Science* (1980) que estudiaron cuidadosamente como guía para diseñar su normativa. Esto les llevó a *Match and Mismatch* (1977) y a diseñar fichas de registro para cada alumno, en relación con la lista de actitudes, técnicas y conceptos que adoptaron en su normativa. Las fichas de registro eran como las que se mostraron anteriormente (Capítulo VIII). Añadieron "Técnicas manipulativas" e "Invención" a la lista original de 24 elementos para cubrir el componente técnico del trabajo de ciencias.

### Registros

En ciencias utilizamos dos tipos de registro. El Registro de Actividades muestra qué tareas se han realizado. Si se han utilizado fichas LSc, se registran si no se describe brevemente la actividad. Cuando



Escuela infantil (pequeños):	“Experiencias tempranas” (5/13) “Nosotros mismos” (5/13).
Escuela infantil (mayores):	“Materiales” (LSc), “MEtales” (5/13) “Madera” (5/13) “Plásticos” (5/13) “Cosas que flotan” “Cosas coloreadas” (5/13).
Junior 1:	Más allá de las puertas” (LSc) “Arboles” (5/13), “Pequeños animales” (5/13) “Los pájaros”, “El tiempo meteorológico”.
Junior 2:	“El cambio” (5/13), Parte de “Todo lo de alrededor” (LSc), “Las ciencias a partir de los juguetes” (5/13), “Animales de compañía”.
Junior 3:	“La tierra” (LSc), “El cielo y el espacio” (LSc) “El tiempo” (5/13), “El movimiento I” (LSc).
Junior 4:	“Nuestros sentidos” (LSc), “El movimiento II” (LSc), “Electricidad” (LSc).

las tareas varían según los niños, el registro se hace individualmente, si no es así, éste se refiere a la clase en conjunto.

#### Lectura:

#### Parámetros para los contenidos de ciencia en preescolar\*

#### Presentación:

En el marco de una reforma educativa en los currícula de los Estados Unidos, fue presentado el borrados o “Draft” de los Parámetros Nacionales para la Educación en Ciencia elaborado por el National Research Council, en 1994, hay que recordar que en U. S. A. cada Estado tiene autonomía para elaborar los currícula de los

diferentes niveles educativos que ofrezca por lo cual este documento del Consejo de Investigación Nacional reviste gran importancia porque marca los parámetros o estándares a que se deberán sujetar los Estados a fin de permitir si no una homogeneidad, si un nivel de calidad educativa, y una semejanza entre los niveles educativos de las diferentes escuelas. Además el valor de este documento es incrementado al considerar que su elaboración ha implicado la participación de una cantidad inmensa de educadores y especialistas, así como muchas reuniones de análisis y discusión para lograr consenso, de hecho el “draft” es un documento preliminar que aún pasará por una fase de apreciaciones, sugerencias y modificaciones para su aportación e impresión como documento definitivo.

El borrador de los Parámetros Nacionales para la Educación en Ciencia es un documento muy completo que contiene las metas y perspectivas de la educación en ciencia, es un documento integral de las políticas que pueden ser retomadas para la educación científica general y para el desarrollo de altos niveles de literatura científica para todos los estudiantes.

Como la enseñanza y los maestros son considerados centrales para la reforma en la educación en ciencia, se incluyen parámetros de enseñanza de la ciencia y para el desarrollo profesional de conocimientos y habilidades de los maestros.

En capítulos anteriores se presentan los parámetros para valorar la calidad de las oportunidades que se ofrezca a los estudiantes para aprender ciencia.

Otro de los capítulos en el que se hace este resumen crea expectativas a los estudiantes sobre el desarrollo de la comprensión y habilidades para cada grado y nivel de educación en ciencia, en este capítulo se definen los contenidos a incluir, las áreas, las relaciones entre ciencia y tecnología, las perspectivas

\*National Research Council (1994) “Parámetros para los contenidos de ciencia en preescolar” en National Science Education Standards (Draft) EUA (Reyes, V.- Resumen- Traducción)

personales y sociales de las ciencias, parámetros sobre la historia y naturaleza de la ciencia y parámetro para unificar conceptos y procesos. Los parámetros de contenidos aportan cual información hay que desarrollar y contienen ejemplos de enseñanza y para su mejor comprensión.

El sistema de estándares en el cap. 1 consiste en los parámetros para juzgar componentes importantes del sistema de educación en ciencia, que incumbe a las fuentes intelectuales y de financiamiento necesarias para llevar a cabo la visión contenida en el programa enseñanza asesoría y contenidos a fin de hacer realidad la visión de estos parámetros y con seguir la “ciencia para todos”.

Hay que tener presente que el sistema educativo estadounidense tiene diferencias importantes en la asignación de niveles educativos, en el Cap V sobre contenidos se hace referencia a tres niveles de edad Nivel K-4, Nivel 5-8, Nivel 9-12, nuestro sistema mexicano, incluye para el preescolar de 4 hasta 6 años, y primaria de 6 a 12, como es difícil delimitar que del nivel 5-8 puede corresponder a 5-6, se ha preferido presentar únicamente lo correspondiente al nivel K-4. No se presenta la traducción completa del Capítulo, sino lo que se consideró más relevante, además las tablas también se presentan incompletas, pues solo se rescata el nivel K-4 a fin de ser más atingentes a nuestra temática central, y considerando que su solución es servir como parámetro comparativo, ya que es una propuesta realizada para un país muy diferente al nuestro en cuanto a sus condiciones y sus expectativas en relación a la ciencia.

Se hace necesario acotar como lo marca el propio documento, que no debe hacerse una aplicación parcial los parámetros, y mucho menos de los contenidos propuestos ya que están insertos en un sistema educativo integral, sin el cual no pueden funcionar satisfactoriamente, es decir que definitivamente no deben utilizarse sin aplicarse los parámetros propuestos en los otros capítulos, ni pueden fragmentarse los contenidos. Por el alto valor de este documento les presentamos una traducción parcial y resumida, cuyos mínimos presentados

atienden al objetivo temático y propósitos de la Unidad, es decir, que de este documento se traduce y expone únicamente lo relativo al nivel preescolar (K-4) por ello del título del Cap. V. Parámetros de contenidos de ciencia se transforma al título que realmente debiera ser:

Parámetros para los contenidos de ciencia en preescolar

Los parámetros presentados en este capítulo delimitan lo que deben saber, entender y ser capaces de hacer los estudiantes en ciencia natural. Los parámetros fueron diseñados y desarrollados como un componente de la visión comprensiva de educación en ciencia presentada en los Parámetros Nacionales de Educación en Ciencia. (...)

Las ocho categorías de los parámetros de contenido son:

- Ciencia como indagación
- Ciencia física
- Ciencia de la vida
- Ciencia de la tierra y el espacio
- Ciencia y tecnología
- Historia y naturaleza de la ciencia
- Unificación de conceptos y procesos

Las primeras siete categorías están agrupadas para los grados y niveles K-4, 5-8, y 9-12. estos agrupamientos fueron seleccionados basándose en una combinación de factores, incluyendo las teorías del desarrollo cognitivo, la experiencia de maestros en el salón de clases, la organización de las escuelas, y la composición de otras disciplinas en que se basan los parámetros. Para la última categoría —unificación de conceptos y procesos— los parámetros de contenido atraviesan todos los grados y niveles porque el entendimiento y las habilidades asociadas a un mejor esquema conceptual y procedural deberían ser desarrolladas sobre la educación completa K-12. Al final del capítulo se encuentran referencias para lectura complementaria para todos las siete categorías.

### Ciencia como indagación

En la visión presentada por los parámetros



indagar o investigar es un paso hacia la "ciencia como un proceso" en el cual los estudiantes aprenden habilidades tales como observar, inferir y experimentan la nueva visión incluye los "procesos de la ciencia" y requiere que los estudiantes combinen estos procesos y conocimiento científico cuando ellos usan razonamientos científicos y pensamiento crítico para desarrollar su entendimiento de la ciencia. Comprometer a los estudiantes en la indagación sirve a cinco funciones esenciales.

- Asistir al desarrollo del entendimiento de conceptos científicos.
- Ayudar a los estudiantes al conocer como se conoce en ciencia.
- Desarrollar un entendimiento de la naturaleza de la Ciencia.
- Desarrollar las habilidades necesarias para convertirlos en indagadores independientes del mundo natural.
- Desarrollar la disposición para usar las destrezas habilidades y hábitos mentales asociados con la ciencia.

**Ciencia Física, Ciencia de la Vida, y Ciencia de la Tierra y el Espacio**

Los parámetros para la ciencia física, ciencia de la vida y ciencia de la tierra y el espacio describen los contenidos de tres amplias divisiones aceptadas de la disciplinas científicas. Los temas de ciencia se centran en conocimiento fundamental y sobre conceptos, principios teorías y modos científicos que son importantes de conocer, entender y usar para todos los estudiantes Las Tablas 5-1, 5-2, y 5 -3 contienen estos parámetros.

Tabla 5-1 Parámetros de Ciencia Física
Nivel K-4
Propiedades de objetos y materiales Posición y movimiento de objetos Luz, calor, electricidad y magnetismo

Tabla 5-2 Parámetros de Ciencia de la Vida
Nivel K-4
Características de los organismos Ciclos de vida de organismos Organismos y medio ambiente

Tabla 5-3 Parámetros de Ciencia de la Tierra y el Espacio
Nivel K-4
Propiedades de los materiales de la Tierra Objetos en el ciclo

**Parámetros de Ciencia y Tecnología**

Los parámetros de ciencia y tecnología establecen comunmente las conexiones entre los mundos natural y diseñado y provee oportunidades a los estudiantes para desarrollar habilidades de toma de decisión. No son parámetros para educación tecnológica. Estos parámetros enfatizan habilidades asociadas con los procesos de diseño comprensión acerca de las empresas de la ciencia y sus diversos enlaces con la tecnología.

Como complemento a las habilidades desarrolladas en los parámetros de la ciencia como indagación, estos parámetros llaman para que los estudiantes desarrollen habilidades para identificar y decir el estado de un problema, diseñar una solución incluyendo costo, y análisis de riesgo y beneficio, implementen una solución, y evalúen esta solución.

**Parámetros para la ciencia en las perspectivas personal y social**

Un importante propósito de la educación en ciencia es dar recursos a los estudiantes para entender y actuar en discusiones personales y sociales. Los



parámetros de ciencia en la perspectiva personal y social ayudarán a los estudiantes a desarrollar la toma de decisiones y habilidades para llevarlas a cabo. El entendimiento asociado a los conceptos de la tabla 5-4 dará a los estudiantes una fundamentación sobre la cual basar sus decisiones como ciudadanos.

Tabla 5-4 Parámetros de ciencia en las perspectivas personal y social
Nivel K-4
Salud personal características y cambios en la población Tipos de recursos Cambios en el medio ambiente Ciencia y tecnología en la localidad

**Parámetros para la Historia y Naturaleza de la ciencia**

Para aprender ciencia, es esencial entender que la ciencia refleja su historia y es una empresa en permanente cambio. Los parámetros de historia y naturaleza de la ciencia recomiendan el uso de la historia en los programas escolares de ciencia para clarificar diferentes aspectos de la indagación científica, los aspectos humanos de la ciencia, y el rol que la ciencia ha jugado en el desarrollo de varias culturas, la tabla 5-5 provee un panorama de estos parámetros.

Tabla 5-5 Parámetros de Ciencia para la historia y naturaleza de la ciencia
Nivel K-4
La ciencia como un esfuerzo humano

**Parámetros para unificar Conceptos y Procesos**

Estos parámetros presentan esquemas conceptual y de procedimientos que unifican disciplinas de ciencias y proveen a los estudiantes con ideas poderosas para ayudar a entender al mundo natural. Unificar conceptos y procesos incluye:

- Orden y organización
- Evidencia, modelos y explicaciones
- Cambios, constantes y mediciones
- Evolución y equilibrio
- Forma y función

Estos parámetros describen los esquemas de integración que reunirán muchas experiencias estudiantiles de educación científica. Los parámetros de unificación de conceptos y procesos pueden ser el foco de instrucción de cualquier nivel, pero siempre deberá estar estrechamente enlazada a la solución con otros parámetros de contenido. En los grados tempranos, la instrucción debería establecer el significado y uso de unificar conceptos y procesos. En los grados superiores, los parámetros deberían facilitar y realzar el aprendizaje de ideas científicas y principios para proveer a los estudiantes de un “gran cuadro” de ideas científicas. Estos parámetros deberían desarrollarse sobre los K-12 grados completos, sin embargo no son presentados por separado cada grado-nivel. (...)

**Usos de los Parámetros de Contenido**

Muchos individuos y grupos diferentes usarán los parámetros de contenido para una variedad de propósitos. *A todos los usuarios y revisores se les advierte que los contenidos descritos no son un currículum de ciencia.* Los contenidos son aquello que los estudiantes deberían aprender. *El currículum es la vía por la cual los contenidos son organizados y enfatizados, esto incluye estructura, organización, balance y presentación de los contenidos en el salón de clases.* Aunque la estructura para los parámetros de contenidos organiza el entendimiento y habilidades para ser adquiridas por todos los estudiantes al cubrir el K-12, esta estructura no implica ninguna organización particular para un currículum de ciencias.

Las personas responsables de los currículos de ciencia, enseñanza y asesoría y quienes usen los *Parámetros* deberán notar lo siguiente:

- Los contenidos de ciencia definidos en los



parámetros no deben ser eliminados (...)

- Los elementos no pueden ser eliminados desde los esquemas conceptuales (...) Contenidos de ciencia no pueden ser añadidos. Las conexiones, detalles y selección de tópicos pueden ser enriquecidos y variados y asignados para estudiantes individuales y programas de ciencia escolares.

- Los parámetros de contenidos deber ser usados en el contexto de los parámetros de enseñanza y asesoría, usar los parámetros con la enseñanza tradicional frustra las intenciones de los *Parámetros Nacionales de la educación en Ciencia*.

Como la ciencia avanza, los parámetros de contenido serán cambiados pero la organización conceptual y la comprensión fundamental continuarán proporcionando a los estudiantes un conocimiento base que ellos mejorarán con su literatura científica.

## LECTURA BLOQUES DE JUEGOS Y ACTIVIDADES DE RELACIÓN CON LA NATURALEZA \*

Presentación:

Los programas de preescolar del 79 del 81 y del 92, contienen apartados con la realización de experimentos, juegos o actividades relacionados con la ciencia, generalmente en el ámbito de la naturaleza, la salud o el mundo físico.

Aunque quienes enseñan en preescolar seguramente conocen bien sus programas, se hace esta selección del programa de preescolar del 92, a fin de atender la propuesta que en México se hace

Nota del traductor: el capítulo continúa con las formas que adquieren los parámetros, con ejemplos o viñetas de cada parámetro, con criterios para interpretar los parámetros de contenidos, guías para desarrollar cada uno de los parámetros de contenidos, así como su forma de evaluarlos, por su amplitud —63 páginas— y propósito temático no se presentan aquí, pero se dispondrá del original completo en la Biblioteca Torres Quintero).

sobre la enseñanza de la ciencia. Hay que ubicar que dicho programa se dirige hacia el niño como entidad integral y no se establece en función de áreas de contenido, por lo cual la brevedad con que se aborda el tema tiene una justificación metodológica.

Se presenta este extracto para poder realizar un análisis comparativo de las propuestas de enseñanza de las ciencias en el nivel preescolar.

En el texto se encuentran a una definición de ciencia y que se pretende con la enseñanza de la ciencia.

También hay algunos ejemplos de experimentos para realizar en el salón de clases.

### BLOQUE DE JUEGOS Y ACTIVIDADES DE RELACIÓN CON LA NATURALEZA

#### INTRODUCCIÓN

La naturaleza es la fuente de vida a través de las relaciones que el hombre establece con ella se provee de satisfactores básicos que requiere para la supervivencia, cuyo abuso ha traído como consecuencia el deterioro gradual de la misma, lo que incide en la calidad de las condiciones de la vida del ser humano.

Actualmente la crisis ambiental que afecta los recursos naturales y el medio ambiente social del país hace necesario que, desde la etapa preescolar, se incluya el conocimiento, aprecio, respeto y conservación de la naturaleza, considerando al niño como parte de ésta, ya que del tipo de relación que establezca con ella, dependerá el uso racional de los recursos que le brinda su medio natural, así como la prevención y colaboración en problemas ambientales.

El docente, al favorecer el desarrollo de actividades relacionadas con la naturaleza y sus fenómenos, propicia que el niño conozca su entorno y establezca relaciones causa efecto de los eventos de su medio natural, que lo preparan para adquirir conocimientos sobre diversas áreas de la ciencia, de una manera global y lógica, ya que parte de observa-



ción de los fenómenos y de la experimentación para obtener explicaciones a preguntas que él mismo se formula.

El niño preescolar al realizar observaciones sobre el medio natural aprende a conocer y aprovechar mejor el medio en que vive; a darse cuenta de que existen plantas, animales y lugares con características diferentes a las que conoce.

El docente propondrá al grupo la realización de experimentos, juegos y actividades diversas, dentro y fuera del Jardín de Niños, así como promoverá la salud física y emocional del niño a partir del conocimiento de su cuerpo, sus funciones y posibilidades de movimiento, desplazamiento y la adquisición de hábitos y prácticas de aseo, de autocuidado, de alimentación y recreación, a través de actividades cotidianas y campañas de aseo, de vacunación, etc.

Los contenidos que conforman este bloque son:

- Salud
- Ecología
- Ciencia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como salud "el bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de una enfermedad", es decir, cuando estamos en condiciones físicas y mentales para cumplir todas nuestras actividades estamos sanos.

Cada comunidad tiene su manera de conservar la salud y de aplicar la medicina tradicional, como consecuencia de las condiciones geográficas culturales y socioeconómicas de la comunidad.

El niño preescolar observa y vive diversas prácticas para el cuidado y conservación de la salud que son aplicadas por los miembros de su familia.

Para la preservación de la salud es necesario acercar al niño preescolar a la adquisición de hábitos de alimentación, de autocuidado de higiene personal, de su hogar y de su comunidad.

Dentro de las responsabilidades del docente está orientar a los padres de familia y a los niños sobre la necesidad de ingerir alimentos nutritivos que permitan su sano crecimiento, aprovechando las fuentes de alimentación que su región le ofrece, así mismo propiciar la elaboración de alimentos de fácil preparación y de alto valor nutricional y realizar visitas a instituciones de salud, donde el niño observe y experimente los cuidados de los trabajadores de la salud.

Con relación a la higiene personal el lavado de manos antes de comer y después de ir al baño, el lavado de dientes después de los alimentos y el uso correcto de jabón, toalla, agua, dentrífico, cepillo, pañuelo, así como la higiene de su ropa, son actividades que el docente debe promover en respuesta a necesidades de cada niño y del grupo. La higiene del plantel escolar es otra forma de preservar la salud: procurar la reflexión de los niños sobre los beneficios de trabajar y jugar en lugares limpios y participar en actividades de aseo de los diferentes lugares del plantel: aula, cocina, patio, parceladas, espacios destinados a algunos animales domésticos, etc.

La educación ambiental debe incluirse en los Jardines de Niños con la finalidad de formar ciudadanos conscientes de que el ser humano forma parte del ambiente.

"La ecología es la disciplina científica dedicada al estudio de la estructura de la naturaleza, o lo que es lo mismo, los elementos que la constituyen y la función que cada uno de ellos desempeña en el conjunto, es decir sus relaciones. Los elementos de la naturaleza son por una parte el ambiente físico: aire, agua, suelo y por otra parte los seres vivos: vegetales, animales y el hombre. Entre todos ellos existen relaciones de interdependencia muy estrecha, misma que la ecología trata de explicar". (7)

En el plantel preescolar la formación de una

---

<sup>7</sup> SEP. Dirección de Educación Preescolar, Educación Ambiental en el nivel Preescolar. Méx. 1990 pág. 27.



conciencia ambiental no debe reducirse solamente a favorecer ciertos hábitos de higiene o a dar información parcializada sobre la naturaleza.

Atender a este tipo de educación es comprender claramente la necesidad de promover el desarrollo integral de la personalidad a través de permitir y propiciar múltiples experiencias para que el niño actúe y logre sus descubrimientos.

El docente debe propiciar que los niños estén en contacto directo con los elementos físicos que les rodean, para orientar su observación hacia las características de cada especie incluyéndose a sí mismo, para que pueda descubrir las relaciones existentes entre sí, no como elementos aislados sino dependientes unos de otros. A partir de sus vivencias hacerlos reflexionar sobre cómo las acciones del hombre contaminan y destruyen el ambiente poniendo en peligro la salud de todos.

La ciencia es el conjunto sistemático de los conocimientos que tratan de explicar los fenómenos naturales y los fenómenos producidos por el hombre, es decir, la ciencia es el conocimiento del cómo y el por qué suceden las cosas.

En el Jardín de Niños se pretende que, por medio de la observación y experimentación sistemática, el niño llegue a vivir la ciencia como una indagación, una búsqueda, una exploración de lo que no sabe con base en lo que ya conoce.

En los juegos y actividades que conforman un proyecto el educador propiciará que el niño observe, experimente, trabaje en equipo, plantee problemas, dé explicaciones, registre conclusiones; es decir que sea él quien descubra y aplique el conocimiento en vez de que actúe como receptor pasivo.

La atención de este bloque de juegos y actividades en el Jardín de Niños permite al educador intervenir de manera racional y saludable en su desarrollo físico, afectivo, social e intelectual, así como enriquecer su vida individual y social con actitudes críticas de participación y creación.

## LECTURA NUEVAS ORIENTACIONES PARA EL CURRÍCULUM DE LA EDUCACIÓN INFANTIL\*

La revista *Infanzia* y la administración municipal de la ciudad de Ravena organizaron la Presentación Convención de Ravena, Italia del 22 al 24 de abril de 1988, a la que asistieron diariamente más de 800 educadores de diferentes regiones italianas; más que un libro de actas de dicha convención, esta lectura es parte de una propuesta orgánica y estructurada resultante de una escuela militante italiana.

La editorial *La Nuova Italia* publicó en 1989 la primer edición en italiano de la obra original y al siguiente año la *Paidós ibérica* la traduce al castellano y la imprime en España, distribuyéndose después a América.

Ya varios años han transcurrido desde aquella convención y seguramente ya han sucedido transformaciones en el currículum infantil italiano; Frabboni ha publicado otros libros, sin embargo en este texto se condensan las bases para una actualización de las escuelas infantiles y se advierte el deseo de una profundización profesional, es una propuesta que rápidamente consiguió adhesiones en el territorio italiano y se extendió a sus fronteras.

En relación al campo de las ciencias, los autores manifiestan un esfuerzo de actualización cultural que prepare a los niños para el año 2 000.

Las escuelas infantiles italianas atienden a niños de 3 a 6 años, inmersos en un a sociedad compleja, estos educadores proyectan un currículum sobre la base de tres identidades científicas: la historia —biografía personal de los niños, modelos didácticos flexibles y las finalidades formativas en sus vertientes sociorrelacionales— axiológicas y cognitivas-creativas. En este marco se contempla la propuesta para el área de ciencias.

\* Piero Bartolini y Franco Frabboni (1990) Nuevas orientaciones para el currículum de la educación infantil Barcelona: Paidós pp. 13-15, 80-87





## 12. NUEVAS ORIENTACIONES PARA EL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN INFANTIL

El presente *proyecto curricular* para la escuela infantil 3-6 años formaliza —en una especie de “extracto” pedagógico— el amplio debate promovido por la revista italiana *Infanzia*<sup>1</sup> en torno a los problemas de los contenidos educativos (los programas didácticos) de la escolarización de la segunda infancia.

En particular este volumen se propone ofrecer a los responsables *institucionales* (del Estado, las regiones y las comunas) *pedagógicos* (dedicados a la formación, inicial y durante el servicio, de los docentes), así como a la escuela infantil española (los enseñantes), una hipótesis “teórica” y metodológica de organización formal de los ámbitos de experiencia de los niños de 3 a 6 años.

El ropaje curricular que este volumen sugiere para un adecuado guardarropa pedagógico de la escuela infantil 3-6 años ha sido proyectado sobre la base de tres *identidades científicas* que deberían caracterizar a todo programa didáctico.

*Lo primera identidad* postula un “currículo” que parta de la historia-biografía personal de los niños precisamente porque la escuela infantil acoge niños históricos niños ambiente de carne y hueso niños diferentes y no idénticos como quisiera una acaramelada literatura romántico idealista.

*La segunda identidad* postula un currículo que no entre en colusión (ni se identifique) con modelos didácticos prefabricados establecidos de una vez para siempre y por lo tanto rígidos canónicos, ajenos a los intereses concretos y contingentes de los niños.

O sea que nuestro proyecto curricular es la antítesis de un *método didáctico* “predeterminado” (apriorístico e inmutable) con pretensión de validez universal.

<sup>1</sup> Publicación mensual de orientación, experiencias, discusión sobre los problemas pedagógico-didácticos y sobre la gestión de la escuela infantil 0-6 años, Florencia, La Nuova Italia.

*La tercera identidad científica* postula un “currículo” que se apoye dos pedestales formativos complementarios e interactuantes: la vertiente de las *finalidades formativas* vinculadas con el ámbito “socio-relacional” y “axiológico” (rubricada por la educación social, afectiva, moral y religiosa) y la vertiente de las *finalidades formativas* vinculadas con el ámbito «cognoscitivo-creativo» (rubricada por las áreas audiovisual, corpórea, lingüística, matemática y científica).

La vertiente de las finalidades socio-relacionales y axiológicas se sitúa “transversalmente” en la experiencia educativa de la escuela infantil, por cuanto las “interacciones” y “vivencias” socio-afectivas y axiológicas están llamadas (aunque no en forma preceptiva) a calificar y connotar el conjunto de la actividad cognitivo-creativa de dicha escuela.

La vertiente de las finalidades cognitivo-creativas, a su vez, se configura tendencialmente a través de cinco itinerarios curriculares (audiovisual, corpóreo, lingüístico, matemático y científico) que son ya patrimonio de la experimentación del currículo “sumergido” vigente en gran parte del archipiélago innovador del servicio preescolar.

En otras palabras, la trayectoria curricular de la escuela infantil 3-6 años —caracterizada por la organicidad, integridad y calidad de los terrenos formativos— deberá ser el fruto de una combinación ideal de más fuentes pedagógicas, de más fuentes innovativo-experimentales: por un lado, las que aseguran el autorizado e ilustre pedigree histórico de la escuela infantil (modelos froebeliano, agazziano, freinetiano, montessoriano), y por el otro; las que en la actualidad proveen con abundancia el archipiélago “experimental” —esencialmente innovador— de la escuela infantil 3-6 años (un archipiélago que está enriqueciendo su entera geografía pedagógica).

En tal contexto cabe sostener que para que pueda atribuirse legitimación cultural y especificidad didáctica a este pentágono curricular, es necesario que cada uno de los ámbitos de experiencia for-



mativa cumpla tres funciones ineludibles, que opere en tres dimensiones fundamentales: la cognitiva, la creativa y la socioafectiva. O sea que cada área de experiencia deberá garantizar la activación y el pleno cumplimiento de las tres funciones citadas.

La interconexión pedagógica de estos postulados pedagógicos constituye la base del currículo coherente para la escuela infantil 3-6 años propuesto en el presente volumen. Un currículo estructurado en áreas de experiencia que permitan:

- a) Recuperar y revitalizar las necesidades insatisfechas de los niños, valorizando al mismo tiempo su historia-biografía personal.
- b) Actualizar las ideas cruciales, los conceptos claves de los modelos pedagógicos: el de corporeidad del modelo froebeliano, el de ambiente del agazziano, los de matemática y ciencia del montessoriano, y el de comunicación oral, escrita e icónica del modelo freinetiano.

*Franco Frabboni*

Departamento de Ciencia de la Educación,  
Universidad de Boloña

Conocimientos, habilidades operativas y mentales y actitudes están directamente unidos a la cantidad y calidad de las experiencias, es necesario que el ambiente, en su acepción más amplia, sea explorado, experimentado, conocido en modo orgánico y sistemático en sus aspectos diferentes pero correlacionados e interagentes. Para esclarecer estos fenómenos distinguimos:

- 1) Aspecto físico-naturalístico, en el cual incluimos los fenómenos de la naturaleza: los animales, las plantas, los minerales, la atmósfera, la hidrosfera, el sol, la luna, los objetos los materiales, etc., sus complejas interacciones y los equilibrios, siempre más precarios que los gobiernan.
- 2) Aspecto físico-antropológico, en el cual ubicamos aquello que los hombres han edificado y producido en la constante búsqueda del desarrollo y de la mejora de la calidad de vida: la "ciudad", o sea el conjunto de estructuras y de "cosas" en relación con las cuales y, desgracia-

damente siempre con más frecuencia, en función de las cuales se desarrolla, no siempre concienzudamente, la vida de los hombres.

3) Aspecto antropológico, que está dado por la cultura, en sentido amplio, de la comunidad, cultura que condiciona y modifica, permaneciendo a su vez condicionada y modelada, los aspectos precedentes.

El ambiente es entonces una realidad multiforme y dinámica, del cual el niño recoge momentos parciales e inmediatos, unidos al presente y al contingente, pero del cual puede aprender a recoger cuadros gradualmente más amplios y meditados, y estructurar interconexiones cada vez más complejas y líneas evolutivas en el tiempo.

## 2. CIENCIA

Las investigaciones de la psicología-cognoscitiva concuerdan en la descripción del pensamiento de la segunda infancia como caracterizado por constantes interacciones entre estados de ánimo y eventos, en un proceso activo y creativo que unifica las experiencias, con implicaciones mágicas, egocéntricas, finalistas.

Esto contrasta con las características del pensamiento y del conocimiento científico. Este, para ser definido así, debe ser intersubjetivo, o sea comunicable con claridad y precisión para ser controlable y no definitivo, sino provisional, en cuanto siempre existen posibles refutaciones y nunca configuraciones absolutas.

La diversidad entre las características del pensamiento infantil y las del pensamiento científico no puede encontrar una solución en objetivos dirigidos a modificar el primero. Sería forzarlo inútilmente ya que tales cambios se pueden verificar a medida que se desenvuelve el proceso de desarrollo cognoscitivo.

Por otro lado se colocan entre los objetivos educativos, también de la escuela infantil 3-6 años, las actitudes de disponibilidad a la colaboración con los otros, a la discusión y a la revisión de las propias



ideas en comparación con los hechos, que son coherentes con la flexibilidad mental y el antidogmatismo que caracterizan el trabajo del investigador y los hallazgos, junto con actitudes de carácter egocéntrico, también en niños de esta edad.

El deseo de explorar y de adquirir conocimientos nuevos, fuerte y espontáneo en los niños, es el aliciente para reforzar, además del gusto de preguntar a los otros y a las cosas, y del placer de buscar las respuestas, la exigencia de dar precisión científica, comunicabilidad y verificabilidad a los datos de conocimientos adquiridos.

Estimular el placer de hacer, de trabajar con las "cosas", los objetos, los materiales para familiarizarse con ellos para afinar el uso de los cinco sentidos, de entender cómo se comportan los materiales cuando interactúan, constituye un ineludible presupuesto para garantizar, en el nivel predisciplinario, la adquisición de las competencias indispensables para acercarse a un discurso científico epistemológicamente fundado.

Parece evidente que los comportamientos, definidos como científicos por el papel que desempeñan en la búsqueda y en la consiguiente calificación de los conocimientos, deben informar las actividades de investigación en todos los campos, no sólo en el área de las ciencias experimentales.

Pensar en una etapa de educación científica que se manifiesta en el ambiente concreto, dinámico, al alcance del niño, significa dar lugar a las diversas dimensiones de su personalidad.

La dimensión cognositiva encuentra en esta área un realce particular. Se asume, de hecho, como objetivo del desarrollo de las capacidades mentales, operativas e instrumtales indispensables para organizar, interpretar, aumentar y profundizar el conocimiento del mundo. Esto califica a la escuela infantil 3-6 años tanto en el plano cultural, colocándola en relación con los sucesivos niveles escolares, como en el plano formativo, porque evidencia la intención de estimular y liberar las potencialidades de la mente infantil haciendo de la

educación de la inteligencia el nudo central de su intervención.

*La dimensión creativa.* Las ciencias no pueden considerarse como pura y simple transmisión de conocimientos relativos a algunos temas, al contrario, y en particular en la escuela infantil 3-6 años, deben ser actividad, exploración, problema, búsqueda, descubrimiento, invención. O sea que deben ser "hechas", no contadas. Deben comprometer al niño en primera persona, colocándolo en condición de ejercitar ese pensamiento productivo que le permite "ver" el problema, de recoger nexos, conexiones, interacciones, nuevos para él; de elaborar esquemas interpretativos personales; de intuir conceptos; de apreciar el placer de la exploración, el gusto por lo nuevo, la satisfacción de la contribución personal. En otras palabras un proceso de educación científica, que preste atención a las potencialidades de investigación filosófica de una situación de aprendizaje y a los espacios de autonomía de los niños, desarrolla la creatividad en aquellos aspectos que atañen a la seguridad de sí mismos, la capacidad de pensar con su propia cabeza y de asumir posiciones o meterse en senderos divergentes, sobre la base de motivadas evaluaciones personales.

La dimensión socioafectiva incide directamente y con fuerza sobre las otras: es inimaginable, de hecho, que un niño de la escuela infantil 3-6 años pueda participar activa y provechosamente en trabajos de grupo si no está motivado y/o si no logra establecer relaciones afectivamente buenas con los compañeros y con el maestro. Una situación satisfactoria sobre esta vertiente, junto con una mayor eficacia didáctica, produce actitudes positivas hacia el trabajo escolar. Es necesario por lo tanto, que las situaciones de aprendizaje o las actividades de búsqueda estén proyectadas y conducidas de modo tal que el niño forme parte activamente, con entusiasmo y satisfacción, como en un juego. Debe entonces poder advertir que su aportación al trabajo de grupo, a la realización de un proyecto común, es importante, y debe sentirse gratificado por haber asumido el compromiso y por haber conducido a buen término la tarea a él encomendada. En la discu-



sión, en la confrontación de ideas, abierta, franca, pero serena y calmada, además de conceptualizar experiencias aprende también gradualmente a estar dispuesto a confrontar su propio punto de vista con el de los otros, colocando las premisas para una más amplia aceptación del “no yo” y para una visión de colaboración, no competitiva, de las relaciones sociales.

### 3. OBJETIVOS

Premisa indispensable para el logro de los objetivos arriba indicados es el tener en cuenta la “ciencia espontánea” del niño, “su” interpretación inmediata de los fenómenos y de las experiencias cotidianas. y, consecuentemente, el lenguaje con el cual expresa tales experiencias.

Muchas de las habilidades cognoscitivas e instrumentales indicadas como objetivos de otras áreas de experiencia (capacidades lingüísticas, lógicas, manuales...) pueden ser consideradas condiciones y, al mismo tiempo, objetivos de las actividades relativas al ambiente y a las ciencias. Algunas, sin embargo, desarrollan un papel de particular importancia en el marco de la educación científica y comprenden las capacidades de:

- Comprender y producir mensajes usando el lenguaje verbal oral en función indicativa, con niveles de precisión léxica y sintáctica, objetividad en los relatos y sintetización de los contenidos adecuados a los temas y a la situación.
- Utilizar códigos no-verbales (símbolos analógicos o arbitrarios, histogramas, diagramas, tablas...) para representar y, leer datos, relaciones, fases y desarrollo de fenómenos, etcétera.
- Clasificar colecciones de objetos sobre la base de criterios definidos autónomamente o por otros, y viceversa, descubrir los criterios de una clasificación.
- Medir, ya sea comparando directamente las cualidades continuas (longitud, superficie, volumen, peso...) presentes en algunos objetos, o utilizando, en casos simples e inmediatos, una unidad de medida elegida arbitrariamente.
- Ordenar en sentido creciente o decreciente una

colección de objetos (desde el más largo o extenso o voluminoso o pesado o rústico u oscuro o numeroso... al menos) confrontables directamente.

A estas capacidades operativas que permiten dar un orden a los conocimientos y comunicarlos corresponden habilidades cognoscitivas más profundas y complejas (la capacidad de tomar analíticamente los elementos de un sistema, de evaluar la importancia de cada uno en función de sus relaciones con los otros y en relación con el problema a resolver, de establecer relaciones nuevas, etcétera) en fase de gradual refinación y condición para ulteriores aprendizajes.

La posesión de las habilidades nombradas, que se observa en el uso práctico que de ellas demuestra saber hacer a través del juego el niño, debe ser estimulada y perseguida por la escuela infantil 3-6 años mediante la organización de situaciones de aprendizaje que, en forma lúdica, logren involucrar emotiva y operativamente a los niños, individualmente o en grupo, estimulando una autónoma resolución de los problemas propuestos.

Una particular atención va dirigida a la progresiva estructuración de los “organizadores cognoscitivos” fundamentales para cualquier tipo de conocimiento y en continua evolución paralelamente con las habilidades cognoscitivas y la cultura de cada individuo y de la sociedad:

- La capacidad de tomar relaciones espaciales y de orientarse en el tiempo, que se encuentra en la base de cada operación cognoscitiva —y se modifica con el multiplicarse y el diferenciarse de las experiencias—.
- El concepto de conservación, cuya adquisición y cuyo consolidamiento son esenciales para el desarrollo y el ejercicio de las capacidades lógicas que llevarán a la estructuración del concepto del número de medida y, por lo tanto, a la posibilidad de afrontar también aspectos cuantitativos del conocimiento.
- La relación de causa-efecto, que para los adultos es quizá la principal clave de lectura de los fenómenos de los cuales tienen experiencia. Los



niños lo buscan y lo individualizan en los modos permitidos por los caracteres de su pensamiento, llegando a concepciones no siempre correctas y válidas en el plano científico (por esto, a sus “¿por qué?” no es bueno dar respuestas de tipo finalista o tautológico, o explicaciones verbales complejas, dirigidas o destinadas a cerrar definitivamente la cuestión, pero sí lo es tratar de mover su atención hacia el “¿cómo?”, o “¿cuándo?” y hacia condiciones en las cuales el evento se verifica, para lograr una descripción eficaz).

#### 4. CONTENIDOS E INDICADORES METODOLÓGICOS

La cantidad y la calidad de los conocimientos sobre los tres grandes filones deben estar adecuados al nivel cognoscitivo; satisfactorios y correctos pero abiertos a otros desarrollos, basados en la conceptualización de una experiencia y no sólo en una comunicación verbal; coherentes y eficaces en relación con las finalidades y los objetivos educativos. Para tal fin es necesaria una instauración metodológico-didáctica cuidada en todas sus fases:

- El planeamiento: individualización de los temas de los objetivos y de las etapas metodológicas.
- La preparación: predisposición de los instrumentos, de los materiales, de los espacios y de todos los apoyos necesarios.
- La conducción: introducción del estímulo/problema motivador; organizador y sostén de las actividades; aliento/estímulo para la colaboración con los otros, para la elaboración personal, para el disenso, etcétera.
- La verificación de la experiencia por parte de los niños: —reflexión-discusión sobre lo hecho; representación dibujo, foto, cartel, diario, etcétera— de los conocimientos adquiridos, comunicación/ explicación de los otros; apertura a otros problemas. Por parte del maestro: observación sistemática; conversación y pruebas cerradas y abiertas.

El conocimiento del territorio partirá de los ambientes más accesibles y/o afectivamente cercanos, como la escuela el jardín las habitaciones de los niños, etcétera, para poner en relieve los

aspectos más significativos (estructuras y funciones de los edificios características de la flora, animales domésticos y no domésticos cambios en el tiempo, etcétera) los cuales serán comparados, para evidenciar semejanzas y diferencias, con los homólogos de lugares más lejanos y distintos.

El conocimiento directo, o mediante audiovisuales, de los animales más comunes y de sus modos de vida en relación con el habitat, será conducido sin cargar de significados antropomorfos y/o de valores éticos (el león malo y la gacela buena..) las relaciones entre las especies vivientes.

Dentro de las posibilidades, se hará de modo que los niños puedan verificar los efectos de la acción del hombre sobre el ambiente natural poniendo de relieve, para poderlas evitar, las “patologías” más evidentes (producción y abandono de residuos, extinción de plantas y animales motivada por el hombre, degradación de las aguas, del aire, etcétera).

Esto permitirá plantear en términos correctos ese largo proceso de educación ambiental, de cuyo éxito depende no sólo la calidad de vida, sino la vida misma en nuestro planeta.

La exploración de un ambiente (el parque, el río, la plaza, el mercado, la iglesia...) será oportunamente preparada y motivada, para la reconstrucción de la realidad: hipótesis, documentación con fotografías, colección de muestras, registro de impresiones, observaciones, entrevistas, ruidos, etcétera, revivida, discutida y observada en los momentos relevantes mediante el análisis y la clasificación de los materiales y, finalmente, la realización de cuadros colectivos resumidos, monografías o trabajos personales, etcétera. En la escuela, por ejemplo, se podrán:

- Con instrumentos y observaciones muy simples, recoger datos sobre la marcha del tiempo que se colocarán en un “calendario” en correspondencia con fotografías de las plantas y del jardín (tomadas desde la misma posición y encuadrando un “testigo” fijo para las proporciones reales) y/o de los niños vestidos adecuadamente, para hacer más eficaz la comparación entre los distintos



meses.

- Cultivar diferentes tipos de plantas documentando su crecimiento (un diagrama con cintas de papel largas como la planta, "medidas" a intervalos regulares pegadas sobre un "calendario", fotografías, etcétera) en relación a las condiciones (agua, luz, fuente de calor...) simbolizadas con simples dibujos; en el exterior, junto con plantas ornamentales se puede cultivar una pequeña huerta: sus productos harán gratificante el trabajo y motivarán posteriormente el estudio de las plantas en laboratorio enriqueciéndolo y volviéndolo más eficaz.

- Criar y observar pequeños animales, documentando y registrando comportamientos relevantes, modificaciones morfológicas, episodios particulares etcétera: la máquina fotográfica y el magnetófono, usados siempre con los necesarios puntos de referencia (fecha, hora, proporciones, etcétera), son los instrumentos más adecuados.

- Desarrollar simples experiencias para destacar los diferentes logros de interacciones entre objetos y materiales diferentes en situaciones distintas (flotación, interacción con imanes exposición al calor o al frío, circuitos eléctricos simples con pilas y lamparitas, burbujas de jabón, aviones de papel, lentes diversos, balanza de dos brazos una tablita apoyada en un fulero, mezclas, preparaciones de comidas...)

Cada experiencia podrá, según los casos, dar respuesta a una pregunta, un problema o una curiosidad, o bien ofrecer la ocasión para evidenciar puntos de vista diversos, aspectos inusitados o encaminar otras búsquedas. Por lo tanto, está bien que estén presentes momentos de planeamiento y/o verbalización de expectativas, propuestas, conjeturas, hipótesis, para ser retomadas, ya sea durante la actividad o en la siguiente e irrenunciable fase en la cual la experiencia es representada (con dibujos, fotografías, collages, etcétera) y verbalizada.

Es importante la realización de carteles u otros documentos colectivos que resumen una experiencia. Expuestos durante un cierto período y retomados después de un tiempo constituyen la memo-

ria histórica del grupo y son un fundamental y estimulante punto de partida y de referencia también para la memoria individual.

La valorización de la cultura del territorio podrá encontrar ocasiones válidas: en la participación activa, y relativa documentación visual y sonora, de las costumbres, de las fiestas, de las fiestas religiosas que forman parte de las tradiciones locales; en el conocimiento de los lugares más significativos (palacios, iglesias, calles, barrios, etcétera) del pasado; en la narración/descripción de episodios y situaciones ligados a la época recordada por los diversos monumentos, sino también de fábulas, canciones, habladurías, cuentos, etcétera, de las tradiciones populares.

En el trabajo sobre estos temas, junto con los instrumentos y las técnicas habituales en las investigaciones y en las exploraciones, encontrará necesariamente un amplio espacio la narración, que permitirá colocar también las temáticas religiosas en un marco general que les permita adquirir significados más conectados con la mentalidad infantil en un contexto respetuoso de las posiciones diversas.

## UNIDAD II. ACTITUDES CIENTÍFICAS

### Presentación:

Cuando la noción ciencia es un sistema de conocimientos adquiridos mediante el método científico en un marco de filosofía positivista moderno, lógico pensar que la mejor manera de formar científicos es dar la oportunidad de que obtengan sus propios hechos positivos mediante la experimentación y si se desea utilizar un método activo de enseñanza, es necesario dar la oportunidad de descubrir por si mismos las relaciones causales y establecer sus propias deducciones o inferencias. Esta imagen de la ciencia puede ligarse a la imagen del científico austero de bata blanca o al profesor distraído que inventa a fluber.

Cuando la imagen del científico es la de un profesionalista que trabaja en una institución educativa, en la industria, o es el autor de una publicación en la



revista *Ocelotl*, en onces hablamos de un científico real, inmerso en una comunidad científica, con una ideología propia, preocupado por el equilibrio ecológico, consciente de los riesgos de una nueva patente goso de los beneficios sociales de una alternailva médica o agrícola.

La cultura científica implica una postura ante el mundo, una configuración de conocimientos, de actividades, de compromisos ¿cuáles son las actitudes que deben promoverse para formar ciudadanos con una cultura amplia.. diversa , que incluya una base científica, ¿cuáles actitudes deben iniciar la formación de futuros hombres y mujeres dedicados a la ciencia?. Porque si algo se ha ido reconociendo en una concepción no dogmática de la ciencia es la necesidad de abarcar aspectos psicoafectivos y sociales para la educación en ciencia.

Un recuento de actitudes útiles a una formación científica abre un espectro muy amplio, un parámetro para recortarlo es ante todo la consideración del sujeto al que se dirige, de su maduración, de su historia cultural y su tradición educativa.

Si el niño del preescolar es considerado como un sujeto limitado cognitivamente para el desarrollo de las abstracciones que la conceptualización científica requiere, se parte del déficit y la descalificación, entonces, como punto de partida esta consideración no es válida.

Si se retoma al niño en edad preescolar como el sujeto curioso, espontáneo, creativo, imaginativo, tenaz, e intuitivo que suele ser, entonces tenemos una riqueza de posibilidades de actitudes que fomentar, actitudes ligadas a la creatividad y producción científica y presentes en el nivel de madurez del sujeto. Actitudes con posibilidades de darles continuidad durante un largo periodo, con la ventaja de estar reccionadas con otras áreas de interés educativo y factibles de incidir en habilidades científicas por desarrollar simultáneamente.

La compilación para esta unidad temática se limita a cinco actitudes: La voluntad a través de un texto soviético. La imaginación con una lectura de

la autora presentada en la voluntad, aunada al libro de Cohen y Mackeith sobre el desarrollo de la imaginación y la elaboración de paracosmos. La curiosidad y la creatividad, ligadas en un texto sobre ciencia creativa y junto a una lectura dirigida a la educación preescolar en general. La actitud de proponer solución a un problema dado podría ser considerada también una habilidad, pero como los niños siempre tienen una respuesta para cualquier problema y los adultos no siempre la tienen o no siempre quieren buscarla, entonces esto nos da pauta para considerarla una actitud. Este tema tratado por Edward Bono, es una garantía de tema creativo. Y la intuición o comprensión intuitiva, que puede considerarse como la actitud que liga al conocimiento científico, y que sobre todo a nivel preescolar es el punto de partida para generar nuevos conocimientos.

Otras actitudes por desarrollar están a la zaga de profesores autogestivos.

### Lectura

Joanne Ryder (1982) *El encanto del caracol*. Un libro de herencias para niños. New York: Scholastic. Versión mecanográfica sin ilustraciones.

### EL ENCANTO DEL CARACOL

Imagínate  
que eres muy blando  
y no tienes huesos  
imagínate  
que eres gris  
del color del humo.

Te estás encogiendo

Eres  
mas  
y más  
pequeño.

Tu cuerpo blando y gris  
de apenas dos pulgadas  
reposa sobre la tierra tostada.



Imaginate que no tienes brazos,  
ni piernas.  
Imagínate que no puedes correr  
ni caminar.

Ahora te deslizas  
abriendo un senda  
pegajosa y resbaladiza.  
Es fácil, fresco  
y cómodo  
moverse así.

Tienes una cabeza  
y una boca  
con hileras de dientes diminutos,  
¡pero tus dientes están en la lengua!

Comes  
sacando la lengua  
y llevando  
trocitos de lechuga  
a tu diminuta boca.

Te deslizas lentamente  
por el suelo húmedo  
y todo lo tocas  
con tus dos antenitas.

De tu cabeza salen  
dos largas antenas  
que se estiran  
y se estiran  
hasta parecer  
unos grandes cuernos.

Tus pequeños ojos negros  
están en la punta de las antenas.  
Un ojo busca el brillo de la luz,  
mientras el otro ojo se esconde  
detrás de una hoja de lechuga.  
Allí reina la oscuridad.

De pronto, tu antena  
nota algo entre las sombras  
se mueve,  
¡está vivo!  
Recoges la antena

en un instante.  
Ocultas tu ojo  
para protegerlo del peligro.  
Tu ojo se desliza hacia el interior  
de tu cabeza.

Cuando ha pasado el peligro  
tu ojo se despliega suavemente  
para ver de nuevo el mundo.

Eres blando y pequeño,  
eres lento, y te deslizas  
de arriba a abajo,  
de un lado a otro.

Sobre tu espalda  
se enrosca una concha  
ligera.  
Forma parte de tí  
y crece contigo.

Cuando quieres descansar,  
nunca te falta un lugar.  
Primero recoges las antenas  
y las escondes en tu cabeza.  
Luego acurrucas tu cuerpo  
blando y gris dentro  
de la concha.  
Y te duermes.

Joanne Ryder

## LECTURA DESARROLLO DE LA VOLUNTAD\*

En la URSS la enseñanza preescolar pública abarca hasta los siete años, con lo cual se adapta mejor a las etapas del desarrollo infantil. El texto que se expone se basa en la teoría soviética del desarrollo psicológico del niño; es tomado de un manual dirigido a estudiantes de pedagogía y fue aprobado por el Ministerio de Enseñanza de la URSS. La caracterización del niño, y en este caso, del desarrollo de la voluntad, trasciende el ámbito cultural del país y se puede generalizar a los niños de cualquier lugar.





El planteamiento de Mújina revaloriza el surgimiento y desarrollo de las actividades volitivas del niño; en el texto se muestran las tendencias de desarrollo de la voluntad y señala también sus limitaciones en la edad preescolar.

Mújina considera que el desarrollo volitivo es parte importante de la preparación psicológica del niño para entrar a la escuela y enfrentarse a las lecciones y al carácter científico de los concimientos escolares.

Este texto es una breve introducción a un aspecto actitudinal. Con él se pretende motivar para que el profesor-alumno posteriormente profundice amplie esta temática y busque o cree alternativas didácticas.

\* Valeria Mújina (1990) "Desarrollo de la voluntad" en Psicología de la edad preescolar. Un manual completo para comprender y enseñar al niño desde que nace hasta los siete años. Madrid: Visor pp. 161-167.

## CAPÍTULO XI. DESARROLLO DE LA VOLUNTAD

### IMPORTANCIA DE LAS ACCIONES VOLITIVAS EN LA CONDUCTA DEL PREESCOLAR

En la edad preescolar, la voluntad surge en el niño como un control consciente de su conducta, de sus acciones externas e internas. A lo largo del proceso de educación y de instrucción, el niño, ante la demanda de los adultos y de los otros niños, va aprendiendo a supeditar sus acciones a cada situación concreta, a alcanzar su objetivo superando las dificultades. El niño aprende a controlar su postura: a permanecer quieto en las clases, aunque controle su cuerpo con dificultad. Inicialmente esta tarea requiere un control exterior: el niño puede mantenerse relativamente inmóvil si observa sus manos, sus pies o su cuerpo, procurando que no se (insubordinen). Paulatinamente aprenden a controlar la posición de su cuerpo mediante las sensaciones musculares.

El preescolar aprende a controlar su perfección, su memoria y su pensamiento. En un dibujo, unos niños patinan en una pista de hielo; uno de ellos

perdió un guante (el guante aparece sobre el hielo y uno de los patinadores tiene una mano descubierta). Si a un niño de tres años le proponen señalar al patinador que ha perdido el guante, no lo logrará. El niño pasea su vista desordenadamente de una figura a la otra, cuando la tarea requiere observar una por una todas las figuras. Más tarde, y con ayuda del adulto, el niño asimila la percepción voluntaria y aprende a resolver esos problemas controlando el movimiento de su mirada.

El control de los procesos de memorización y reproducción se hace posible cuando el niño se aproxima a los cuatro años; a esa edad ya puede proponerse recordar un encargo que le recomendó el adulto, o aprender de memoria un verso que le gusta, etc.

Los niños de edad preescolar mediana y mayor ya controlan su actividad intelectual; así, cuando componen un rompecabezas, prueban distintas variantes de acoplamiento de las partes hasta dar con la solución.

El control consciente del comportamiento sólo comienza a formarse en la edad preescolar. A esa edad las acciones volitivas coexisten con las acciones impremeditadas, impulsivas, que son resultado de sentimientos o deseos situacionales.

A lo largo de la edad preescolar van cambiando las acciones volitivas y también su peso específico en la conducta general del niño. En la edad preescolar menor, la conducta del niño está constituida casi totalmente por actitudes impulsivas; a esta edad, la voluntad sólo se revela de cuando en cuando y en circunstancias especialmente favorables para ello. En la edad preescolar mediana el número de esas manifestaciones aumenta, aunque no llegan a ocupar un lugar considerable en la conducta. Sólo a la edad preescolar mayor el niño es capaz de realizar esfuerzos volitivos relativamente prolongados, aunque en este sentido está muy por debajo del niño escolar. Así, pues, en la edad preescolar surgen y se desarrollan las actividades volitivas pero el campo de su aplicación y su peso en la conducta son aún limitados. El desarrollo de la voluntad del niño está



estrechamente relacionado con el imbio de las motivaciones de la conducta con la jerarquización de las motivaciones eso se produce en la edad preescolar, precisamente la orientación concreta de la voluntad el paso a primer plano de las motivaciones que el niño considera más importantes, permite a ese niño proponer conscientemente un objetivo y no dejarse arrastrar por otros impulsos que le desvíen hacia motivaciones menos importantes.

### TENDENCIAS DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES VOLITIVAS

Las actividades volitivas del preescolar se desarrollan en base a tres aspectos mutuamente relacionados: 1) constancia en el logro del objetivo; 2) relación entre el objetivo de las operaciones y su motivación, 3) el creciente papel regulador del lenguaje en el cumplimiento de las acciones.

La constancia del niño para lograr un objetivo se manifiesta ya en la edad temprana. El niño se arrastra hacia un juguete que ha llamado su atención y quiere alcanzarlo: en este caso, el juguete aparece como el objetivo hacia el cual el niño dirige su operación. Pero esta constancia en el logro de un objetivo no es aún acción volitiva. En este caso es el objeto el que atrae al niño, le incita a actuar, mientras que en la auténtica acción volitiva es el mismo niño quien se fija un objetivo o acepta el objetivo señalado por otro (la madre, la educadora, otro niño). La constancia en el logro de un objetivo no provocada desde fuera (por el objeto) sino desde dentro (por el niño, por sus deseos o intereses) surge ya en la primera edad, y se manifiesta, como sabemos, más en la fijación del objetivo que en su logro: las circunstancias externas desvían con demasiada frecuencia al niño, que renuncia al objetivo o transforma el propósito inicial.

En el niño de edad preescolar se va formando paulatinamente la capacidad para retener el objetivo. En un experimento con niños de dos a siete años se les propuso hacer rodar por un carril estrecho un balón hasta una raya señalada. Los niños empujaban el balón con ambas manos, lo que les obligaba a

caminar agachados. Cuando el niño había recorrido la mitad del camino, soltaban a su encuentro un hermoso coche de juguete. La mayor parte de los niños de dos años dejaba el balón para jugar con el coche. Después de haber jugado un rato, algunos niños se acordaban del balón y lo empujaban hasta la raya indicada. Otros ya no se acordaron del balón. Sólo la mitad de los niños cumplió la misión, con la particularidad de que casi todos se detuvieron para jugar con el coche. Los niños de tres años fueron mucho más firmes que los de edad temprana: casi un 80% de ellos realizó la misión. Los niños mayores de cinco años llevaron todos el balón hasta el final y sólo poquitos se distrajeran.

Esta vez el objetivo fue relativamente simple, pues la meta se alcanzaba pronto. A otros niños se les propuso cubrir con fichas de distintos colores 156 cuadrados de un tablero de ajedrez: no cumplió esta misión ningún niño de cuatro años, y sólo lo hizo una parte entre los cinco y los seis años. Cuando se les puso un tablero de 64 cuadros todos los niños, incluidos los de cuatro años, cumplieron la tarea.

En una tarea con un sistema de operaciones bastante complejas, como es pegar figuras geométricas de distintos colores según un diseño determinado, el niño preescolar no realizará su tarea si no le dan instrucciones sobre cómo debe proceder en cada etapa sucesiva. Cuando la tarea se distribuye en etapas y se le recuerda al niño sobre la marcha, las formas de lograr el objetivo, éste logra organizar sus operaciones y concentrarse en el propósito, con lo que adquiere hábitos de autonomía. El educador deberá tomar en cuenta esas particularidades de la edad.

Para que el niño de edad preescolar muestre constancia en la consecución de un propósito son de gran importancia sus éxitos y fracasos en el cumplimiento de ese propósito. En el niño de edad preescolar menor los éxitos o los fracasos no le animan a superar las dificultades o a retener el objetivo durante cierto tiempo. A los niños de esa edad no les incomoda el fracaso en el logro de un objetivo. El niño de edad preescolar mediana, si fracasa al realizar una operación, pierde el estímulo



para lograr el objetivo: si su actividad se desarrolló bien, procurará realizar la tarea hasta el final. Del mismo modo se comportan los niños de edad preescolar mayor: no obstante, algunos ofrecen ya un comportamiento distinto: procuran superar las dificultades a toda costa, piden otra oportunidad y se resisten a renunciar. A preescolares de edad mayor les dieron dos tareas del tipo de rompecabezas: después de los primeros intentos les dejaban solos, aunque observándoles a escondidas: la mayoría de los niños volvían al problema que habían resuelto con éxito: sólo algunos acometían la solución del problema que les había ofrecido dificultades.

En ese afán de una parte de los niños de edad preescolar mayor de superar las dificultades se revela un nivel más elevado de perseverancia, característico de los escolares.

En las acciones orientadas directamente por los sentimientos y los deseos del niño, el objetivo y la motivación coinciden. Es decir, el resultado directo de la operación es precisamente aquello por lo cual se realizó la operación. Cuando el niño pequeño intenta alcanzar un juguete, lo hace porque el juguete le interesa y quiere retenerlo. Alcanzado su objetivo, o sea el juguete, el niño deja satisfecha su motivación. También en muchas acciones de los niños de edad preescolar coinciden la motivación y el objetivo. El niño dibuja generalmente porque está interesado en las imágenes que surgen de su mano: cuando construye con cubos, se propone edificar una casa bonita. En la edad preescolar el niño adquiere la posibilidad de controlar su conducta debido a acciones de un nuevo tipo, en las que el objetivo no coincide con la motivación. El niño puede hacer ese mismo dibujo para obtener el elogio del adulto: construye una casa para cobijar a las muñecas. Ahora el niño ve más allá del resultado inmediato de la operación (hacer un dibujo o construir una casa) las consecuencias mediatas que concuerdan con sus intereses y deseos. Pueden darse dos casos. En uno la motivación mediata, por la cual se realiza la operación, coincide con la motivación ligada al objetivo, es decir, al niño le interesa la propia operación y su resultado. Ciertamente el niño dibuja para que le elogie la

educadora, pero lo hace también porque le interesa el propio proceso de dibujar. En este caso, la motivación complementaria acrecienta el interés del niño en la operación y ayuda a lograr un resultado de mejor calidad. En el segundo caso, mucho más difícil, el niño, si quiere obtener unos resultados atractivos más o menos mediatos, tiene que realizar una acción inmediata poco atractiva para él esta dificultad se supera con la fuerza de voluntad. El niño preescolar de menor edad es capaz de realizar una operación en la que no coinciden el objetivo y la motivación únicamente cuando la operación es sencilla y la motivación no es muy lejana. Una operación de ese tipo es, por ejemplo, ordenar los juguetes para jugar después.

3.10.0 Olia recibe la tarea de agujerear una hoja de papel. Después de su renuncia hay que animarla a que prosiga el trabajo incorporando la tarea a un juego. Ahora a Olia le proponen agujerear el papel para hacer sábanas y mantas, con las que después jugará a las muñecas la niña pone inmediatamente manos a la obra y trabaja un buen rato, —además de lo propuesto por el experimentador— lo hace por iniciativa propia, una almohada y una alfombra para la muñeca. (Observado por N. I. Nepómni-aschaia).

En este experimento, la niña se imagina claramente cómo va a jugar con la muñeca, cómo la acostará sobre la sábana, cómo la cubrirá con la manta, etc. Pero cuando la relación entre la motivación y el objetivo es menos evidente, ni siquiera la promesa de una futura satisfacción animará al niño a realizar una acción que le parece poco atractiva. Por ejemplo, los niños se niegan cuando el adulto les propone retirar los juguetes para que después, en el espacio libre, se pueda jugar a algo.

El preescolar de menor edad conserva aún en gran medida el comportamiento situacional, la influencia en sus acciones de lo que percibe directamente. Esto se manifiesta en que una motivación tan importante como obtener un juguete nuevo que le guste puede obligar al niño a realizar una operación poco atractiva (distribuir las piezas del mosaico por cajas) únicamente cuando el niño no ve el juguete



y sólo se lo imagina por lo que de él le cuenta el adulto. Bastará colocar ante él ese juguete para que se rompa la relación motivación-objetivo. Una vez a su alcance, el juguete acapara su atención hasta tal punto que el niño ya no será capaz de continuar la acción poco atractiva e intentará obtener el objeto deseado de una forma más directa (por ejemplo, rogando al adulto que le dé el juguete).

En los niños de edad preescolar menor y para algunos de la mediana se da una situación característica: al realizar una operación poco interesante animados por una motivación lejana, estos niños no rechazan rotundamente la tarea, sino que la transforman en juego haciéndola así atractiva. Si el niño tiene que retirar un juguete por indicación del adulto (en este caso la motivación es recibir un elogio), comienza a retirarlo, pero inmediatamente introduce en la acción aspectos lúdicos.

4.3.0. Vova deja de guardar los juguetes de los cinco minutos de empezar. El experimentador le exige que haga el trabajo hasta el fin. Vova sigue guardando los juguetes, pero realiza con ellos acciones lúdicas: mece la muñeca después la echa en la caja y grita: "Mira dónde se ha metido la muy pícara", al retirar el camión lo pasa entre las cajas y dice: "Hemos llegado al garaje".

3.11.0. Olia inicia las acciones lúdicas poco después de comenzar a recoger los juguetes. Las acciones dependen por completo de los objetos que va recogiendo: encuentra un peine de juguete, se peina y lo coloca en la caja; al retirar la cuchara y el plato, primero remueve la cuchara por el plato y solo después los recoge. Después las acciones aisladas se convierten en juego: Olia hace la comida y da de comer a la muñeca. Cuando se lo recuerdan, vuelve a recoger los juguetes, pero intercala constantemente algún detalle lúdico. El juego va evolucionando más y más. Olia sale de la plataforma experimental para recoger otros juguetes y deja de recogerlos. (Observado por N. I. Nepómniashchaia.)

A lo largo de la infancia preescolar, el niño, debido a la educación, va adquiriendo la capacidad para subordinar sus acciones a motivaciones bastante

distantes del objetivo de la acción y, en particular, a motivaciones de carácter social (confeccionar regalos para los pequeños, para mamá). Pero si la tarea es relativamente compleja y prolongada, el preescolar de edad mediana y hasta el mayor mantienen viva la motivación y supeditan a ella sus operaciones sólo en presencia del adulto que les ha propuesto la tarea. Si el adulto sale de la habitación, los niños se ponen a realizar otras acciones ajenas a la tarea o cesan de actuar. Ello se debe a que el adulto es para ellos como el representante de los pequeños, de la madre, etc., para los que realizan el trabajo. Abandonados a su albedrío, pierden rápidamente la motivación y dejan de pensar en ella. La presencia del adulto tiene ese significado en la organización de las actividades del niño. Que no se trata simplemente de un ejercicio de autoridad lo demuestra el hecho de que cuando el adulto sale y deja en su lugar a uno o dos niños, que desempeñan el papel de mensajeros encargados de llevar a los menores los regalos, los niños mantienen viva la motivación con la presencia de los mensajeros y llevan el trabajo hasta el final. Es más, esa misma función puede cumplirla un objeto, como es una caja que el adulto al salir coloca sobre la mesa, explicando antes a los niños que en esa caja serán enviados a los pequeños los regalos que vayan haciendo.

Así pues, el preescolar ya sabe supeditar la operación a unas motivaciones relativamente lejanas y establecer una relación entre las motivaciones y el objetivo, o sea, el resultado directo de la acción. Pero no es una supeditación plena, pues requiere un refuerzo mediante circunstancias externas.

La voluntad del niño pasa por una prueba especial en una situación en la que chocan dos motivaciones opuestas. El niño en este caso tiene que elegir entre dos decisiones posibles. En tal situación dinámica surge el choque de motivaciones, con el triunfo de una de ellas.

Cuando estudiábamos la conducta de la infancia temprana vimos que a esa edad pueden surgir conflictos internos cuando chocan dos incentivos opuestos. Generalmente, al niño no se le plantea una elección consciente: se deja llevar por el



incentivo más fuerte. La elección es una situación muy difícil para el niño de edad temprana, pues no está capacitado para tomar una decisión determinada. Si al niño le proponen elegir entre varios juguetes el que más le guste, el niño observa un buen rato y después escoge con vacilaciones un juguete. Pero si le invitan a abandonar la habitación con el juguete elegido, se negará, devolverá el juguete a su sitio y comenzará a elegir febrilmente entre todos los demás.

En esa situación de elección, el niño preescolar, aun el de menor edad, se comporta de forma distinta, práctica, no duda, y su elección no es muy prolongada. En este caso, el niño elige lo que no tiene y quisiera tener. Ello muestra que, en cierta medida, el preescolar puede sopesar sus impulsos, dando preferencia consciente a uno de ellos. Pero el niño preescolar se comporta de una forma tan razonable sólo en los casos más simples, cuando tiene que elegir entre deseos homogéneos (entre un juguete u otro). Mucho más difícil le es tomar una decisión razonable en una situación en la que, por una parte, chocan las normas de conducta que el niño ya conoce y, por otra parte, los deseos y sentimientos situacionales.

La conducta de los niños en una situación en que se les prohibió mirar un objeto que acaparaba su interés muestra que el preescolar de menor edad con frecuencia es incapaz de reprimir sus deseos y se comporta como el de edad temprana. Pero una parte considerable de niños de tres y cuatro años no se deja llevar por la tentación. En esta edad, el niño, influido por el adulto, puede proponerse un comportamiento determinado: no pedir que le compren juguetes en la tienda, no exigir asiento en el autobús, etc. Estas intenciones influyen sustancialmente en la conducta del niño. Con frecuencia vemos al niño pequeño reprimir el deseo impulsivo de pedir algo, suspirar y volver la cabeza de la tentación.

Las posibilidades de tomar una decisión razonable crecen considerablemente más cerca y a la edad preescolar mayor. Estas posibilidades se apoyan en la jerarquización de las motivaciones: el

niño comienza a tomar decisiones arrastrado no por la motivación más fuerte en cada momento dado, sino por la más importante. Esto desarrolla el autodomínio del niño, su capacidad para contener los deseos situacionales y fortalece su voluntad. Pero aún en la edad preescolar mayor, las acciones volitivas relacionadas con una elección, con un choque de motivaciones, no siempre finalizan en favor de la motivación más importante. Depende de las particularidades individuales del niño y de la situación en que se produce la elección. Una de las circunstancias que influyen poderosamente en la decisión del niño es la presencia de personas adultas o de niños, y sus juicios. El niño sólo contiene con más dificultad sus impulsos inmediatos cuando se halla en presencia de amigos o de adultos.

Las operaciones volitivas se planean y regulan por medio del lenguaje. El niño formula verbalmente y para sus adentros qué se propone hacer. Discute consigo las decisiones posibles en el choque de motivaciones, se recuerda a sí mismo para qué realiza la operación y se ordena lograr el objetivo. Este valor regulador del lenguaje surge con el tiempo. El niño adquiere la capacidad de controlar y regular verbalmente sus propios actos aplicándose las formas de control de la conducta que con él utilizaron los adultos.

Al comenzar la infancia preescolar el niño comprende bien el lenguaje y lo utiliza para comunicarse con los que le rodean, pero aún no es capaz de realizar operaciones complejas mediante instrucciones verbales. Las indicaciones del adulto le pueden animar a comenzar una operación o a dejarla. A esa edad, el lenguaje del niño acompaña su operación y formula. Sus resultados, pero todavía no planifica ni regula la operación. El niño puede señalar con palabras el objetivo de la acción (dibujar a una persona, construir una casa, jugar al médico), pero nunca determina verbalmente cómo cumplirá lo que se propone.

Para el niño de edad preescolar mediana las indicaciones verbales del adulto son más duraderas: el niño recibe las instrucciones, las comprende, comienza a actuar correctamente (aprieta el botón



cuando es necesario y no lo aprieta cuando no es necesario) y no requiere que se le indique cada movimiento. El niño comienza a recurrir a su propio lenguaje para planear la operación (“Dibujaré un bosque, dibujaré muchos árboles y después una liebre”) y para orientarse en ella. A esa edad el niño generalmente regula sus propias acciones en voz alta. Esta regulación lingüística es aún muy imperfecta. Ello explica en gran medida por qué el niño encuentra dificultades para retener la motivación y el objetivo de su acción.

También se comprende la importancia de los medios externos que recuerdan al niño qué está haciendo y para qué lo hace (por ejemplo, la caja en la que transportarán los regalos hechos para los menores).

El preescolar de edad mayor aprende de los adultos a darse a sí mismo instrucciones verbales bastante complejas. Al planear verbalmente sus propias acciones ya no suele hacerlo en voz alta, sino para sí. Pero aún el niño de seis años, en casos difíciles, cuando tiene que reprimir deseos muy fuertes, se orienta a sí mismo en voz alta.

### *Surgimiento del interés por el estudio*

*La particularidad esencial del aprendizaje es que tiene por objetivo adquirir nuevos conocimientos y hábitos, no lograr un resultado externo.*

Cuando el niño dibuja y procura que le salga un dibujo bonito, está jugando, no realiza una actividad productiva. Pero cuando en las clases de dibujo se propone dibujar mejor que antes, trazar las líneas rectas o colorear bien lo dibujado, sus acciones toman carácter de aprendizaje.

El niño adquiere la mayor parte de sus conocimientos y hábitos en comunicación con el adulto, al seguir sus consejos e indicaciones cuando juega, dibuja, construye, en el contacto cotidiano por los motivos más diversos.

El aprendizaje es un aspecto de la comunicación existente entre el niño y el adulto.

A medida que el niño evoluciona, el aprendizaje adquiere un carácter más sistemático. En la edad preescolar el niño aprende de acuerdo a un programa determinado. Una parte considerable de ese programa está ocupado por actividades lúdicas y productivas. Al mismo tiempo se exige determinada cantidad y calidad de conocimientos y hábitos. El aprendizaje del preescolar es de gran importancia para que el niño adquiera una formación inicial con vistas al estudio escolar. Enseñan al niño los elementos que constituyen la actividad escolar significa despertar en el interés por conocer y prepararle para aprender.

A través de lo que el adulto le cuenta o le muestra y a través de lo que ve, el niño obtiene distintas nociones sobre el mundo circundante, que despiertan en él la curiosidad, el interés por todo lo nuevo. Ese creciente interés del preescolar se manifiesta sobre todo en que hace más preguntas y de un tipo distinto. Sólo una pequeña parte de las preguntas del niño de tres o cuatro años persiguen el propósito de obtener nuevos conocimientos, de aclarar lo desconocido. Pero la mayoría de las preguntas del preescolar mayor revelan ya un deseo de comprender las causas que originan los diferentes fenómenos y su relación mutua. “¿Por qué llueve? ¿Por qué hay que regar las plantas? ¿De dónde salen las estrellas? ¿Si toda el agua va al mar, dónde se mete después?” Estas son preguntas típicas de un niño de seis años.

Pero la curiosidad por un fenómeno desaparece pronto. La curiosidad no es un incentivo suficiente que anime al niño a obtener unos conocimientos sistemáticos.

Las preguntas que hemos citado como ejemplo pertenecen a los campos más variados, mientras que el estudio requiere un interés sostenido hacia unos tipos y aspectos concretos de las cosas, es decir, hacia el contenido de las distintas asignaturas, como las matemáticas, la gramática, la biología, etc.

En casos aislados el preescolar revela desde muy temprano un deseo estable de aprender.

Edik tuvo una infancia difícil. Contaba año y



medio cuando su padre quedó inválido. Su madre daba algunas clases en casa. A los cuatro años, a fuerza de escuchar las clases de su madre, Erik sintió interés por los estudios y mostró unos éxitos fuera de lo común, aunque a andar y a hablar empezó a la edad que lo hacen la mayoría de los niños.

A los cuatro años, sin ayuda de los mayores y aún contra la coluntad de éstos, aprendió en varios meses a leer, a escribir y a sumar. Cuando no le ayudaban a avanzar en sus conocimientos y no satisfacían su curiosidad, el niño sufría. En la edad preescolar era tal su interés por el lenguaje, que comenzó a escribir un manual de gramática, Aprendió rápidamente los términos geográficos, de los que conocía centenares. Les gustaba hallar en el mapa todas las clases. (Observado por N. S. Leites).

Edik es una excepción generalmente los intereses estables por el aprendizaje surgen solo al final de la edad preescolar y cuando el estudio esta bien organizado.

En este caso, lo decisivo es el contenido del aprendizaje preescolar.

Todos los niños muestran interés por las matemáticas, la lengua o las ciencias naturales pero con la condición de que no se le proporcionen datos aislados, sino un *sistema* de conocimientos que les permita comprender las principales relaciones entre los fenómenos que constituyen la realidad.

Cuando los niños asimilan esas leyes muestran un enorme interés por saber cómo esas leyes generales se manifiestan en cada caso concreto; así comprenden que los estudios son el camino hacia asombrosos descubrimientos.

*El interés estable y discriminado por aprender anima al niño a adquirir nuevos conocimientos.* Saber estudiar, en primer lugar, significa comprender que las tareas escolares son distintas a las situaciones prácticas. En un problema de matemáticas el preescolar puede mostrar mayor interés por la situación descrita en el enunciado que por los cálculos para resolverlo. En este problema: (Mamá comió cuatro caramelos y su hijo dos, ¿cuántos

caramelos comieron entre los dos?), el niño es capaz de indignarse ante tamaña injusticia: “¿Por qué dio tan pocos caramelos a su hijo? Debió de repartirlos a medias.” En otros casos el niño, por el afán de obtener rápidamente el resultado, aplica las operaciones de suma y resta al tuntún. Lo uno y lo otro son manifestaciones de que el niño no sabe estudiar. El niño debe de comprender que lo importante en el enunciado no es la situación descrita, que el enunciado es sólo un material para aprender a resolver problemas en general y que resolver un problema no significa obtener una respuesta rápida, sino determinar correctamente qué cálculos aritmeticos se requieren para resolver el problema.

En la edad preescolar inferior y mediana el niño acepta una tarea de tipo escolar sólo si puede aplicar inmediatamente los conocimientos obtenidos al juego, al dibujo o a otra actividad.

En la edad preescolar mayor, mediante una enseñanza especialmente organizada, el niño admite la tarea de estudios, independientemente de si puede aplicar o no de inmediato lo aprendido. El niño hace “acopio” de conocimientos para el futuro.

A todo lo largo de la edad preescolar, el juego didactico es un método más eficaz para asimilar los conocimientos que la forma de tarea escolar. Pero si para el preescolar menor y para el mediano esta diferencia es muy grande, para el preescolar mayor esa diferencia es muy inferior, lo que muestra que el niño va adquiriendo capacidad para aceptar esas tareas escolares.

Cuando el niño toma conciencia del significado de las tareas de tipo escolar muestra el deseo de aprender las formas que le permitan realizar las tareas; esas formas se las enseña el adulto. El preescolar aprende a observar, a describir, a comparar y a agrupar los objetos con un propósito determinado, a transmitir un relato de manera lógica, a resolver correctamente los problemas de aritmética, etc. Lo mas importante para el niño es ahora asimilar la manera correcta de cumplir las tareas y las demandas que le señala el adulto, el



niño pide ahora al adulto que califique cómo ha cumplido tal o cual tarea. Por ejemplo, cuando el preescolar mayor aprende a reproducir exactamente las relaciones espaciales (al hacer un bordado según un modelo) en más de una ocasión pide al educador: "Mire si me sale bien."

Un triángulo tiene que coincidir frente al otro: "¿Lo hago bien?"

El adulto califica lo que realiza el niño, compara los resultados de varios niños. De esta forma el niño comienza a adquirir hábitos de *autocontrol* y de *autovaloración* de lo que hace. Con frecuencia el preescolar mayor rechaza o cumple con desgana una tarea que considera demasiado fácil y aspira a realizar tareas que el considera más a tono con sus conocimientos.

Los niños suelen sobreestimar sus conocimientos. Aún más difícil es para ellos autocontrolarse durante el trabajo. Pero precisamente el autocontrol y la autovaloración señalan una etapa importante en el estadio preescolar.

## Lectura

### Desarrollo de la imaginación\*

Presentación:

Valeria Mújina presenta la imaginación como un aspecto más del desarrollo psíquico del niño, sus estudios se apoyan en psicólogos soviéticos como Vygotski, Rubenstein, Elkonin, Leontiev, y también considera a otros investigadores cuyas teorías son compatibles como Piaget, Wallon y Brunner.

En este texto remarca la función semiótica de la imaginación y su vínculo con el juego.

Valeria hace una distinción entre lo que llama imaginación y la inteligencia imaginativa ésta última, como característica fundamental del tipo de inteligencia que domina en el niño de preescolar y cuya evolución se dirige hacia un tipo de inteligencia más elevado: la esquemática, aclarando

que la inteligencia imaginativa no puede directamente dar lugar al desarrollo de conceptos.

Para Mújina es muy importante que la enseñanza del preescolar considere la inteligencia imaginativa y la imaginación, a través del dibujo, los cuentos, los versos y el juego; y pase de una imaginación involuntaria, a una imaginación intencionada, que sea parte del proceso de regulación verbal del infante.

La imaginación del niño tiene sus raíces en la función semiótica de la conciencia, que surge al final de la edad temprana. Una vertiente de la función semiótica va de la sustitución de unos objetos por otros objetos y por sus imágenes a la utilización de los símbolos lingüísticos, matemáticos y otros, y da lugar a las formas lógicas de la inteligencia. Otra vertiente tiende a la sustitución de los objetos, situaciones y acontecimientos reales por otros imaginados y a construir con las imágenes almacenadas nuevas imágenes.

La imaginación del niño se desarrolla en el juego. En una primera etapa es inseparable de las acciones lúdicas. Cuando el niño cabalga sobre un palo, en ese momento es un jinete y el palo es un caballo. Pero el niño no es capaz de imaginarse un caballo si no dispone de un objeto que le sirva para cabalgar, ni tampoco puede transformar mentalmente un palo en caballo cuando no utiliza ese palo como caballo.

En el juego de los niños de tres y cuatro años tiene una importancia esencial la similitud entre el objeto sustituto y el objeto sustituido. El niño algo mayor ya es capaz de desatar su imaginación utilizando como soportes objetos que en nada se parecen a los sustituidos.

#### 4.2.12 Los niños juegan en el suelo. Los juguetes

Valeria Mújina (1990) "Desarrollo de la imaginación" en *Psicología de la edad preescolar. Un manual completo para comprender y enseñar al niño desde que nace hasta los siete años* Madrid: Visor PP. 207-210





son un perro, una ardilla, un rejón, dos muñecas y una llave. La llave es Ole-Lucoye. Kirill los acuesta a todos. Ole-Lucoye se acerca a cada uno y le sopla en la nuca. (Sopla Kirill.) Cuando los animales se despertaron se pusieron a correr del estante al cuadro y del cuadro al estante, así, dieciocho veces. Después, los animales bebieron el néctar que les prepararon las muñecas. Después se celebró la boda de Ole-Lucoye (la llave) con las dos muñecas. Después, todos se cansaron y se retiraron a su lugar habitual, el estante. (Del diario de V.S. Mújina.)

En este caso, la llave fue un soporte suficiente para que el niño se la imagine el mago Ole-Lucoye. Con el tiempo, el niño llega a prescindir de esos soportes exteriores. Se produce la interiorización es decir, la manipulación en el juego de un objeto inexistente, la transformación lúdica del objeto, que adquiere un nuevo estilo y es transformado mentalmente sin que medie una acción real. Así surge la imaginación como un proceso psíquico especial.

5.10.0. A Gonter le gusta jugar al infernículo, que consiste en expulsar de unos cuadrados dibujados en el suelo un tejo, saltando a la pata coja, pero sin pisar las rayas. Gonter a veces juega al infernículo en la habitación sin trazar las casillas y sin el tejo. Se lo imagina todo y salta para no pisar las rayas. (Observado por K. Stein.)

El juego también puede transcurrir sin ninguna acción exterior, ser una pura imaginación.

6.0.7.- Kirill colocó en el sofá los juguetes, se tumbó entre ellos y así permaneció, en silencio, cerca de una hora.

-¿Qué haces? ¿Estás enfermo?

-No, estoy jugando.

-¿Qué juego es éste?

-Los miró y pienso en lo que les está pasando.

(Del diario de V.S. Mújina.)

La imaginación se forma en el juego y se traslada a otras actividades del niño preescolar, principalmente al dibujo y a la composición de cuentos y de versos. Aquí, igual que en el juego, el niño utiliza al principio como soporte los objetos que capta

directamente o los trazos que surgen en el papel bajo su mano.

4.0.0. Un niño conversa consigo mismo mientras dibujaba en la pizarra. Primero quiere dibujar un camello. Dibuja probablemente la cabeza, que destaca del cuerpo. Pero la parte saliente de un costado le recuerda el ala de una mariposa y se olvida del camello. Dice: "¿Dibujó una mariposa?" borra las partes salientes hacia arriba y hacia abajo de una línea vertical y dibuja la otra ala. Después dice: "Otra mariposa... Ahora dibujaré un pájaro. Todo lo que puede volar: mariposas, pájaros: después vendrá la mosca". Dibuja un pájaro. "Ahora la luna" pero la mosca pica y pone dos puntos (dos pinchazos) en la pizarra. La raya vertical entre los puntos también forma parte de la mosca. pero al trazarla exclama: "¡Ah! ... mosca dibujaré el sol", y lo dibuja.

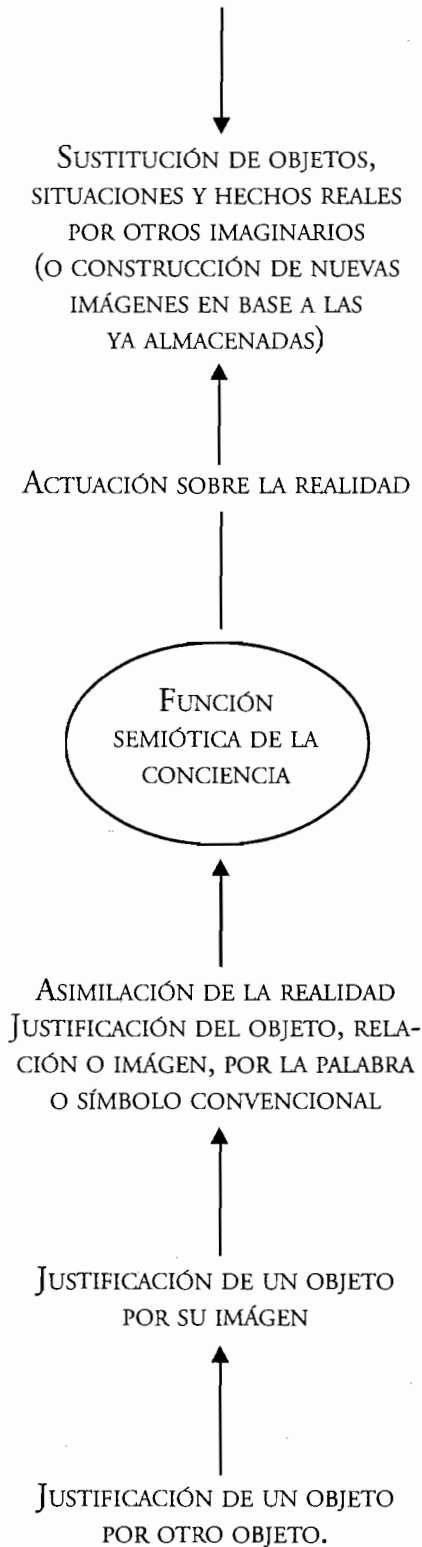
Después vuelve al punto inicial: "Ahora dibujaré la mosca." Pone otros dos puntos y los rodea con un óvalo irregular: "Es una mosca."

Se le ocurre después copiar un cuadro colgado en la habitación, que representa un pájaro. Comienza por el pico. Pero a los dos trazos se le antojan el comienzo de una estrella y dice: "¿Dibujó una estrella?" Y así lo hace. (Observado por K. Y. W Stern.)

Cuando compone un cuento o un verso el niño reproduce imágenes conocidas y con frecuencia repite las frases que recuerda. Pero el niño de tres o cuatro años no se da cuenta generalmente de que está reproduciendo algo ya conocido. Un niño manifestó en una ocasión: "Escuchad lo que he inventado: Con la primavera llegan las golondrinas a mi puerta..."

Le explican que eso lo había inventado antes otro. Al poco rato el niño vuelve a manifestar: He inventado: "Con la primavera llegan las golondrinas a mi puerta". Otro niño también estaba seguro de ser el autor de estos versos: "De mamá abajo no temo a nadie." "¿Te gusta lo que yo he hecho?". Le dicen: "Eso no lo has inventado tú, sino Pushkin" "De Dios abajo, no temes a nadie." El niño se siente





defraudado: "Creía que lo había inventado yo."

Las composiciones infantiles se apoyan en estos casos en la memoria por completo y no tienen conexión con la imaginación.

El niño se limita generalmente a combinar imágenes.

El niño utiliza imágenes de cuentos conocidos y las integra para formar un cuadro fantástico, que no se parece a las situaciones de los cuentos que él ha oído.

El niño transforma la realidad en su imaginación, no sólo combinando imágenes, sino también adjudicando a los objetos propiedades no inherentes a ellos, aumentando o disminuyendo el tamaño de los objetos. Uno quisiera tener un globo terráqueo pequeñito, donde todo fuera de verdad: los ríos, los mares, los tigres y los monos. Otro cuenta que ha construido "una casa hasta el techo; no, hasta el séptimo piso; no, hasta las nubes; no, hasta las estrellas".

Es frecuente oír que la imaginación del niño es más rica que la del adulto. Esta opinión se basa en el hecho de que el niño da rienda suelta a su fantasía por los motivos más diversos. Un niño de tres años dibuja un ángulo, le agrega un gancho, y asombrado del parecido de esos trazos con un hombre sentado, exclama: "Mira, se ha sentado." Otro niño, convencido de que las piedras piensan y sienten, compadecía a las pobres piedras, que se pasaban el día viendo lo mismo. Por eso, las transportaba de un extremo a otro del camino. En realidad, el niño no tiene una fantasía más rica, sino, en muchos aspectos, más pobre que la del adulto. La experiencia total del niño es muy inferior; por tanto, puede imaginarse muchas menos cosas que el adulto, tiene menos material para la imaginación. Además, el niño combina las imágenes de manera menos variada. Pero también es cierto que la imaginación desempeña en la vida del niño un papel más importante que en la vida del adulto, se manifiesta con mucha mayor frecuencia y despega de la realidad mucho más fácilmente. La imaginación en constante



funcionamiento amplía el conocimiento que tiene el niño del mundo circundante y le permite rebasar los límites de su pobre experiencia personal. Pero ello requiere el control constante del adulto, para que el niño sepa distinguir entre lo imaginado y lo real.

*La imaginación del niño de la edad preescolar es fundamentalmente involuntaria.* El niño emplea su imaginación en lo que le impresiona fuertemente. El niño compone sus versos llevado por sus sentimientos, y con frecuencia no sabe de que tratará en ellos: "Cuando lo cuente, lo verás, pero ahora no lo sé todavía", dice tranquilamente.

El niño preescolar de edad menor y mediana no cuenta aún con una imaginación intencionada, dirigida a un objetivo señalado de antemano. Este tipo de imaginación surge en el niño de edad preescolar mayor en el proceso de desarrollo de las actividades productivas, cuando aprende a construir y a materializar en esta construcción una idea determinada.

El desarrollo de la imaginación voluntaria e intencionada forma parte, al igual que las formas voluntarias de la atención y de la memoria, del proceso general de la regulación verbal de la conducta infantil. En las actividades de tipo productivo el niño se vale del lenguaje para señalar y conseguir el objetivo.

## LECTURA EL DESARROLLO DE LA IMAGINACIÓN\*

### Presentación

Me parece que no existe persona alguna que en algún momento de su vida no se haya imaginado algo sobre todo siendo niño, que lo haya representado, un lugar creado durante los juegos todos nos hemos imaginado alguna vez haber ocupado el lugar de un personaje, todos hemos creído en "nuestro héroe" o hemos sido "héroes" o nos ha servido uno la imaginación es compañero inseparable de los juegos. La actividad lúdica es

inmanente al ser humano.

La imaginación es una actividad asidua, no obstante el estudio científico de la imaginación es relativamente reciente. Cohen y Mackeeth autores del texto que presentamos y Silvey elaborador de un cuestionario básico para el desarrollo de la investigación base para con formar el libro, inician el estudio de los mundos iaginaros de los niños o si bien el paracosmo es un mundo de ensueños que por su complicada elaboración no resulta muy frecuente y en general se elaboran en edad escolar, la aportación de este estudio, nos remite a considerar el valor y el papel de la imaginación en la cotidianidad y como ocurre su funcionamiento; los autores no escatimaron esfuerzos para presentar además de una clasificación del material acotaciones sobre las condiciones que dieron lugar a a creación de estos mundos además de que a través de entrevistas intentan detectar la influencia del paracosmos en la vida de los niños que los crean, así como su seguimiento sobre cómo, o cuando y por qué fueron creados y abandonados los paracosmos.

Para realzar la validez de la investigación sobre los paracosmos, los autores consideraron únicamente las imaginaciones reportadas que se caracterizaron por:

- los niños distinguían entre los que ellos imaginaban y lo real,
- el interés por el mundo imaginario no era pasajero, sino que duraba meses o incluso años,
- los niños estaban orgullosos de su mundo y eran consecuentes con él, y por último, los niños debían sentir que ese mundo les importaba. En su enfoque los autores pretenden mostrar la lógica y el encanto de cada paracosmos presentado.

Otra de las aportaciones importantes de este libro y que hemos seleccionado en esta antología son los apéndices elaborados por MacKeith, en donde se perfilan etapas del desarrollo imaginativo, que sin duda alguna serán una invaluable herramienta para el profesor que relacione la imaginación con la ciencia.



Respecto a los autores, David Cohen ha publicado anteriormente diez libros de psicología, además de ser cineasta y director de "Psychology News" y el Dr. Stephen Mackintosh es profesor de la Universidad de Southampton y asesor psiquiátrico de la sanidad pública, fue condecorado con la Orden del Imperio Británico.

\*David Cohen y Stephen A. MacKeith, (1993) El desarrollo de la imaginación. Los mundos privados de la infancia, Barcelona: Paidós pp 11-14, 43-47, 56-57, 105-113.

## INTRODUCCIÓN

A los seres humanos les encantan las historias. Sin embargo la opinión que les merece el narrador es ambivalente. Cuando decimos que un niño "vive en su propio mundo" normalmente no estamos haciendo un cumplido. Los niños no tienen por qué vivir en el mundo real tanto como los adultos pero lo cierto es que nosotros elogiamos a los niños que son maduros que se toman en serio la matemáticas o que juegan a cosas razonables. En general les damos un margen les dejamos que sueñen despiertos. Pero el permiso es sólo temporal cuando lleguen a la madurez, tendrán que abandonar sus sueños crecer y dejarlos atrás.

La frase "en su propio mundo", por supuesto no quiere decir eso literalmente cuando protestamos porque Adam o Emily están otra vez "en su propio mundo" tendemos a interpretarlo como que están en las nubes y no presentan atención a los asuntos de los mayores. La frase sugiere más una carencia que algo positivo. Después de quejarnos de que un niño está en su mundo, resultaría extraño que un adulto preguntase si ese mundo era La Tierra de las Hadas, Ruritania<sup>1</sup> o Peluchlandia. Sin embargo, los niños sí hacen ese tipo de viajes con su mente. Todos sabemos que los niños tienen compañeros imaginarios.

<sup>1</sup> Reino imaginario Centro-europeo que novelistas, dramaturgos, utilizan para localizar aventuras amorosas en tiempos modernos. El primer autor que usó este término fue Anthony Hope

Este libro es una relación de un tipo diferente de actividad imaginativa: la creación de mundos imaginarios. Robert Silvey y Stephen MacKeith recogieron el material, dieron nombre a estos "paracosmos" y se propusieron que ambas cosas se confundieran. Como no se trata de un libro técnico, no siempre nos atenemos a este término sino que hemos expuesto las creaciones más interesantes y atractivas. Los niños pueden escaparse de la vida creaciones remilgos. Un niño de ocho años puede levantarse de la mesa y salir a jugar al jardín en el que los árboles se convierten en mástiles de barcos piratas. Los padres suelen reprender a un niño que se pasa la mayor parte del tiempo soñando despierto, pero en general no lo consideran un problema grave.

Nuestra reacción ante adultos que muestran un comportamiento caprichoso es muy diferente, a menudo los castigamos y a veces los idolatramos. Tomemos un caso extremo: el del vagabundo que prefiere vivir a la deriva, abandonándose a la libertad, perdiendo su trabajo y sus amistades. Probablemente, hoy día, esa persona obtendría ayuda médica y un asistente social aunque no quisiera. En palabras de P. G. Wodehouse, se convierte en "un candidato para el Golney Hatch" (Colney es un manicomio que está en las afueras de Londres). Los enfermos mentales pueden sentir que están en su propio mundo. Empiezan a creer que son Napoleón, o escuchan voces y órdenes procedentes de toda una variedad de demonios, deidades y (dado el avance tecnológico) hasta de aparatos de televisión. Investigaciones recientes sobre esquizofrénicos muestran que algunos de ellos tienen un control motor bastante deficiente. Por su naturaleza no poseen la habilidad de discernir entre las impresiones sensoriales y las reacciones provocadas por éstas (American Journal of Psychiatry, julio, 1989).

Tienen dificultades para controlar las secuencias de una acción voluntaria que la mayoría de nosotros damos por hechas. Por lo tanto no es sorprendente que se sientan controlados por otros.

Si la sociedad castiga al enfermo mental que está "en su propio mundo", también es cierto que a



menudo recompensa al artista profesional de éxito, al tejedor de sueños. Este nombre está escogido a propósito ya que uno de los fenómenos más curiosos de la cultura moderna es nuestra adicción a los mundos imaginarios de la literatura para adultos. Tolstói, Borges, Castenada, Doris Lessing (en sus trabajos de ciencia ficción), Isaac Asimov y Ursula Le Guin tienen en común la habilidad para crear nuevos mundos. En muchas de sus obras la creación personal de esos mundos importa y fascina más que los personajes o el argumento. La mayoría de estos autores no tienen un propósito moral o satírico como en las viejas utopías. Parece ser que ellos imaginan mundos nuevos por el puro placer de hacerlo, aunque, por supuesto a veces están contruidos como comentarios críticos sobre el presente.

Los artistas plásticos también han creado sus propios mundos. En 1977 un extraordinario pintor americano murió en un incendio en Amsterdam. Donald Evans solo pintó sellos de correos. Sus sellos definían su propio mundo, representaban países imaginarios, gobernantes imaginarios, y sucesos imaginarios. El pintor sueco Claes Oldenburg afirmó que se había inspirado en el mundo imaginario de su infancia para realizar su obra adulta. Marc Chagall evocó en un surrealismo mágico de vacas, violinistas y lunas un mundo fuera de toda lógica. Lo mismo hizo Klee. Todos estos artistas crearon mundos.

Por lo tanto, nos encontramos ante la paradoja de que crearse un mundo propio puede tomarse como una señal de genialidad o de locura. Estos dos polos son una realidad. El adulto "loco" cree completamente o hasta cierto punto, que sus fantasías son "reales". Sin embargo, los niños no.

Uno de los primeros ejemplos de niños que inventan tales mundos es el de los cuatro niños Brontë Charlotte, Branwell, Emily y Ann Brontë vivían con su padre, viudo, en la casa parroquial de Haworth al borde de los páramos de Yorkshire. Se educaron en casa y llevaron una vida bastante aislada. Cuando Charlotte tenía 9 años y sus tres hermanos menores entre 5 y 8, sus dos hermanas

mayores murieron. Los demás, con Charlotte y Branwell a la cabeza, empezaron a crear mundos.

Al principio experimentaron con varios mundos imaginarios. En junio de 1826 su padre les dio unos soldados de juguete y este regalo encendió la chispa de lo que llegaría a ser Verdópolis, la magnífica Ciudad de Cristal, que más tarde se convirtió en Angria. La elaboración de Angria absorbió por completo el interés de Charlotte y Branwell. Introdujeron personajes contemporáneos políticos soldados y escritores. Crearon una corriente interminable de excelentes obras en miniatura; había poemas y documentos, fábulas y crónicas. Como cotarras, los Brontë incorporaban a su nuevo mundo cualquier información por pequeña que fuese. Había una interesante división de tareas Branwell desarrollaba el lado político y militar de Angria mientras que Charlotte se centraba en las personalidades y relaciones de los principales personajes. Con el tiempo, Anne Emily crearon su propio mundo, Gondal, dejando Angria para los dos mayores. Gondal tenía menos bombo y platillo que Angria pero sentimientos más profundos. Conviene indicar que esta diferencia se hace patente en las obras maestras de las dos hermanas, Jane Eyre de Charlotte, siendo lo suficientemente emotiva, tiene una sombra menos emocional que Cumbres Borrascosas de Emily.

Se ha señalado que estas fantasías de infancia ayudaron indirectamente a las Brontë a desarrollarse como novelistas. A diferencia de los mundos imaginarios de la mayoría de los niños, el de las hermanas Brontë continuó incluso en su madurez. Anne hizo referencia a Gondal en sus cartas cuando tenía 20 años y Emily mantuvo vivo recuerdo del legendario Gondal hasta su propia muerte a los 30 años. De hecho, Angria inspiró sus más hermosos poemas. Charlotte planeó abandonar Verdópolis cuando se marchó a un internado, e incluso escribió un poema sobre su deliberada destrucción; aunque cuando regresó del colegio a los 16 años volvió de nuevo a su mundo imaginario.

Con poco más de 20 años escribió cinco pequeñas novelas sobre Angria, pero no se publicaron



durante su vida. A los 31 años publicó su gran novela, *Jane Eyre* este libro trata del mundo real y está basado en hechos reales.

No tenemos intención de volver a contar la historia de las hermanas Brontë, sin embargo, un pasaje que Charlotte escribió a los 20 años muestra lo poderoso que fue el dominio de Angria.

“Nunca yo, Charlotte Bronte olvidaré con qué claridad, entada en la habitación del colegio en Row Head, ví al duque de Zamorna inclinado sobre el obelisco... o estaba en las nubes. Había olvidado por completo dónde me encontraba... Sentía mi respiración rápida y entrecortada mientras contemplaba al duque levantado su casco de enlutada cresta, que ondulaba como las plumas de un coche fúnebre y la dean al viento... “Señorita Brontë, ¿en qué está usted pensado?, dijo una voz, y la señorita Liscer metió su negra cabeza, pequeña y desgreñada, en mi cara.”

### El desarrollo de la imaginación

Resulta evidente que Charlotte estaba en su propio mundo.

En este libro vamos a examinar principalmente los mundos imaginarios de niños corrientes que, aun siendo creadores de su propio mundo, no se convierten en escritores.

### Simone

Simone es una niña de 9 años inteligente y capaz de expresarse con bastante coherencia. Nos dijo que tenía un mundo imaginario y que respondería las preguntas que le hiciésemos sobre él.

Dijo que “tenía sólo 8 años” cuando empezó y que lo mantuvo “en secreto durante un año”. Se lo contó a su profesor y a dos de sus amigas pero “no quería que lo supiese nadie más”. Cuando le pedimos que nos describiese su mundo imaginario, dijo:

La verdad es que nunca me imaginé cómo era.

Tiene un montón de casas a las afueras de color amarillo, rosa y azul. Todas están en fila como si fueran calles y cada calle tiene el nombre de un juguete. Hay muchos edificios más. En uno de ellos es donde los juguetes consiguen el pasaporte para ir a otros países. Hay muchas tiendas. Los juguetes tienen que tener por lo menos una semana de edad para poder vivir en “La Ciudad de los Juguetes”. Todos los pájaros son de rayas de muchos colores. Hay un montón de árboles grandes y verdes pero las únicas flores que hay son rododendros de todos los colores y están por todos sitios. Todos los juguetes beben sólo limonada y sólo comen cacahuets. Cada casa tiene una cocina, dos dormitorios (una para ellos y otro para otro juguete por si viene a verlos), una sala de estar y un comedor. No tienen jardín pero hay un parque al final de cada calle. No tienen transporte público sino que cada uno diseña su propio coche. No tenemos en cuenta la fecha, pero diría que estamos en el presente. No es como otros sitios a los que he ido; allí siempre brilla el sol, nunca llueve, pero los rododendros no se mueren. Hay un lenguaje especial, cada juguete tiene su propio idioma individual, pero cuando habla con otro juguete se entiende perfectamente.

Es como la vida diaria, pero también es raro porque no es como nuestra vida diaria. Una vez lo dibujé. Me invento algo trágico o maravilloso que ocurre de vez en cuando, y lo utilizo simplemente para soñar.

Sobre su origen, Simone dijo:

Cuando cumplí ocho años me regalaron un juguete que traía un dibujo. Eso me dio la idea de dónde podía vivir. Sólo pensé... va a vivir en tal lugar, y luego pensé en mi otros juguetes y en dónde podrían vivir, y así poco a poco inventé una ciudad entera.

¿Tenía Simone alguna idea de por qué su mundo era divertido? “Me ayuda a imaginarme cosas y me da ideas nuevas para jugar con mis juguetes. Me da algo en lo que pensar y en lo que soñar cuando me



aburro.” Simone es hija única. De ella misma dijo:

Me gusta estar con la gente. A veces no puedo soportar estar sola. Me gusta el ruido, gente haciendo cosas, emoción. Yo soy muy aventurera pero cuando conozco a alguien por primera vez soy tímida. Me gusta leer historias emocionantes y hacer dibujos emocionantes. Me gusta el bádminton, pero otros juegos no, y no me gusta la Educación Física. Se me da muy bien hacer cosas, siempre y cuando no sean demasiado difíciles.

La mayor parte de mi vida es feliz, pero otras partes son tristes.

## 2 LUGARES ESPECÍFICOS Y COMUNIDADES URBANAS

Algunos mundos imaginarios son esencialmente locales. Están basados en instituciones específicas como una granja, un internado, un orfanato, una escuela de equitación o un teatro. En la mayoría de ellos el juego de relaciones personales es importante. También éstas son, por lo general, compartidas con hermanos o amigos. Y cuando los niños crecen, sus fantasías se hacen más sofisticadas y reflejan un mundo cada vez más complejo.

### Joy - hadas cercanas

Joy era la más pequeña de tres hermanas. Vivía con sus padres en una zona muy aislada del campo, y cuando tenía unos 7 años empezó a imaginar que una parte específica del bosque era “La Tierra de las Hadas”. “Nunca vi a los personajes de mi mundo, porque al ser hadas eran demasiado tímidas para salir.” Cree que sacó la idea de su hermana, 5 años mayor, sin embargo “me gustaba ir allí sola. Creo que llevamos a unas cuantas personas... que sabíamos que respetarían nuestro mundo”. Su hermana llevó a una amiga a la parte mágica del bosque. “A veces paseábamos por allí con adultos.” No decírselo era parte de la diversión.

Imaginaba que las hadas vivían en:

Tocones de árboles cubiertos de musgo, yo construía sus casas o bien les ayudaba a hacerlas

colocando hojas y haciendo puertas en los agujeros de los árboles. Lo más importante del juego era que nuestro mundo ya existía; todo lo que tenía que hacer era tener fe en él y mantenerlo lo más intacto y secreto posible, para que a las hadas no les importase y apareciesen algún día. Había un árbol mágico al que podías subir y formular un deseo. Tenías que disculparte si pisabas una rama seca y la rompías. A ser posible tampoco podías pisar en los trozos cubiertos de musgo, porque cualquier cosa con musgo pertenecía a las hadas.

Joy; así como las ilustraciones que había visto en cuentos de hadas y en poesías infantiles. También le impresiono mucho “un viejo coronel que vivía en un café donde mi padre solía parar a veces... Este anciano había fotografiado hadas en su jardín y hablaba de ellas muy en serio”. La fantasía de Joy desapareció cuando tenía 10 años aproximadamente.

Su fantasía reflejaba sus pasiones. La naturaleza y todo lo natural eran entonces, y lo han sido siempre, fuente del más profundo placer para Joy “Estar en contacto con el cambio de estaciones... o, a veces emocionarme por la presencia física y real de un paisaje”. Cree que de niña encontraba placer estético en formas, colores y texturas. “Supongo que era una especie de comunión inconsciente con la naturaleza... una sensación agradable sentir el contacto de mis pies en el suelo sobre las hojas, tocar los troncos de los árboles y mirar el agua fluir en el arroyo”.

Sin embargo, La Tierra de las Hadas era también “un lugar donde escapar. Un lugar lejos de la ruidosa vida social de mi familia. Era reconfortante, no ocurría nada peligroso. Era un mundo muy grato”. Le gustaba tanto jugar allí sola como ir con su hermana. Su hermana era bastante marimandona mientras que “yo era muy cobarde y me daban miedo las alturas... La Tierra de las Hadas era un santuario”. Le proporcionaba “placer estético con sus formas, colores y texturas”. Se sentía bien estando con la naturaleza.



A Joy le encantaba que su madre leyese para ella y que su padre la llevara en brazos. Odiaba las fiestas, participar en competiciones y, sorprendentemente, dadas sus escapadas con las hadas, estar lejos de casa. La Tierra de las Hadas tenía que estar muy cerca. Sin embargo, era consciente de las contradicciones: al menos lo era años después, cuando escribió sobre su mundo imaginario.

Por una parte, Joy se describe entre los 7 y 10 años como "tímida", "imaginativa", "solitaria" y "poco mañosa con aparatos". No obstante, tuvo fantasías en las que "lloraba y gritaba a mi padre. No se me daba muy bien exteriorizar mi ira... y en vez de eso ponía mala cara... carecía de seguridad para moverme por la vida". Tenía miedo de que sus padres muriesen en un accidente de coche, o de que su padre al dejarla en el coche mientras iba a comprar "se fuese y me abandonase". Sin embargo, "no sentía una gran necesidad de "alejamiento" ya que llevaba una vida bastante tranquila en el campo, especialmente cuando mis hermanas estaban en el colegio". Joy ve su infancia como una época feliz.

Joy cree que parte de su tendencia a la imaginación se debía a que su padre era un actor. Las paredes de su dormitorio estaban cubiertas con libros de niño. Su padre solía leer a Dickens. "Me levantaba y miraba esos libros incluso antes de saber leer." Joy hacía como que leía en voz alta. Durante sus vacaciones ella y su hermana se tumbaban en la cama y "leíamos y leíamos. Me gustaba hacer todas las voces". No puede recordar qué libros no le gustaban de niña "porque nunca los leí". Quizá por ser una familia de actores, valoraban la libertad y el hacer lo que les apeteciera. Sus padres hablaban de todo con ellas "a veces puede que hasta demasiado por nuestro propio bien". Parece que La Tierra de las Hadas era bastante tranquila comparada con su casa.

### Dickie

A los cinco años Dickie ya tiene un mundo privado que significa mucho para él. Su padre se encargó de hacerle nuestras preguntas y de tomar nota de sus respuestas.

P. ¿Cuántos años tenías cuando empezaste a tener tu mundo imaginario? ¿Es sólo tuyo o lo compartes con alguien?

R. La verdad es que tengo una granja. Cuando empecé tenía dos años. Ahora voy allí por la noche y paseo o hago volar mi cometa.

P. ¿Inventas historias sobre lo que ocurre allí? ¿Haces algo más, por ejemplo, dibujar mapas o haces maquetas de él?

R. No invento historias sobre él; pero voy a hacer mapas y maquetas.

P. Tienes que pasarlo muy bien si no, no lo puedes darnos una idea de qué hace tan divertido?

R. ¿Qué lo hace divertido? Pues cosas como Halloween, cuando me acuesto tarde hago una fiesta y los animales bailan muy graciosos ahí fuera.

P. ¿Qué otras cosas te gusta mucho hacer? ¿Y qué cosas odias?

R. Tirarle tartas a las vacas en la cara, luchar y jugar a las canicas. Tengo una moto muy grande. Odio tener que vestirme.

Su padre añadió que durante unas vacaciones recientes de la familia, un grupo de adultos estaban hablando seriamente de la granja de Dickie. Él estaba presente. Al rato se deslizó hasta su padre y le susurró "Diles que no es una granja de verdad". (La diferenciación entre juego y realidad se desarrolla en los niños a una edad muy temprana. Véase Flavell *et. al* 1987.)

Dickie afirma que su mundo privado se remonta a la edad de 2 años. Incluso cuando le hicieron este cuestionario sólo tenía 5. La imaginación estructurada puede empezar muy pronto.

### Godfrey - adiós a tanta fantasía

Ahora Godfrey es artista. No puede recordar si antes de los 10 años, cuando creó Dovid, se dio el gusto de tejer otros mundos. Dovid era una isla-estado a la que más tarde añadió 3 islas coloniales vecinas. Estas cuatro islas le fascinaron hasta que tuvo 15 años, cuando deliberadamente las dejó a un lado para dedicarse a estudiar su examen de ingreso a la universidad. Cuando el examen quedó





atrás volvió de nuevo a su mundo privado; sin embargo, un año después (no sin antes haber escrito un conmovedor discurso de despedida) dejó definitivamente de trabajar en él. Las demandas de la realidad se hicieron demasiado poderosas. Por aquel entonces tenía 17 años.

La localización de Dobid nunca estuvo definida con claridad como tampoco lo estuvo su lugar en el tiempo; sin embargo tenía características contemporáneas. Había tranvías, aviones de acetileno y algunos logros técnicos impresionantes, como puentes marítimos. Era una monarquía y tenía nobleza. Godfrey pensaba en algunos de sus más eminentes personales pero dice que no se identificaba con ninguno de ellos.

Dobid tenía “problemas enormes, aunque nunca permitía que las cosas llegaran a desmandarse”. Las islas vecinas causaban muchos problemas. Su gente, su cultura y su lengua eran relativamente primitivas. Constitucionalmente, Dobid no podía adquirir ningún territorio nuevo mediante conquistas; había que comprarlo. Existía un antiguo lenguaje dobidiano que ya no se hablaba, pero Godfrey escribió en vitela varios documentos históricos en su antigua grafía. A los 12 años ya mostró aptitudes literarias y artísticas al escribir su primer libro, *History of Dobid*, y diseñar escudos y mapas muy detallados.

Godfrey “poco a poco iba expresando” en Dobid las cosas que le interesaban. La capacidad de su mundo para evolucionar lo mantuvo vivo durante todos aquellos años, pero todo lo relacionado con él tenía que ser siempre convincente. Su fantasía era solitaria pero no secreta; sus padres lo sabían. Esto era una ventaja sólo a medias, ya que a veces cuando venían sus amigos de visita sus padres le pedían que les enseñase sus documentos y sus mapas. Con frecuencia se reían disimuladamente, y esto le molestaba tanto que hacía todo lo posible por no enseñárselos.

Godfey era el más pequeño de seis hermanos, cuatro niñas y dos niños; eran una familia razonablemente armoniosa. Godfrey estaba más

unido a su hermano. Recuerda que después de conocer a niños nuevos, fuera donde Fuera (por ejemplo en una fiesta), decidían con cuáles “se quedaban”, es decir, qué niños pensaban ellos que, teóricamente, podían dominar o socorrer en una emergencia imaginaria. Esta actividad no estaba directamente relacionada con Dobid, sino que era paralela a él.

El mundo privado de Godfrey atrajo todo su interés desde los 10 a los 17 años; incluso a esa edad, cuando lo abandonó, lo hizo a disgusto. Dejó su mundo de manera formal y escribió un discurso de despedida del que a continuación les mostramos un extracto:

Fin, 25 de julio de 1928

Es demasiado. Siento que no puedo continuar con esta afición por mucho tiempo. Tengo la sensación de que estos amigos míos me están volviendo loco. Han sido mis amigos más queridos durante siete años y siento que no puedo seguir adelante con ellos. Avanzar un paso más es empezar un camino largo, muy largo, pensando, escribiendo y dibujando con todo detalle una nación.

El tamaño, cada vez mayor, de los libros que he elegido es típico de mi afición. Ha ido creciendo poco a poco hasta este momento en el que está al borde del absurdo. De este modo se han ido todos mis pasatiempos, mis queridos pasatiempos de los que puede que hable algún día, aunque ninguno ha sido nunca tan querido como éste. Han pasado de ser juego a una manía, de una manía a una afición, y de una afición a ser parte de mi mismo yo.

Ahora, a la edad de diecisiete años estoy a punto de empezar mi vida real. Tengo la intención de ser artista; la vida de estudio continuado que deseo demandará en consecuencia todo mi tiempo. Tengo mucho que decir. No sé si lo recordaré todo. Siento que día a día mi interés por la vida que me rodea crece considerablemente, y creo que no debería perder el tiempo con los dobidianos.

Ellos han sido la parte más feliz de mi vida. Los



dobidianos han sido más que una afición para mí y le doy gracias a Dios por ello. Ellos han sido un medio de unir cada una de mis locuras y pasatiempos en una gran nación de amigos. Mis sentimientos hacia los dobidianos son indescriptibles...

Creo que trabajar en mis ambiciones dobidianas sería un buen medio para coger práctica en varias ramas del arte; sin embargo, cuando me piden que enseñe mis mejores muestras de trabajo sólo tengo cosas dobidianas que ofrecer, las cuales despiertan el interés de muchos extraños por los dobidianos, por lo que me siento avergonzado y algo estúpido, y no me preocupo por explicarles todo con detalle debido a la extensión de su historia. De acuerdo con esto, he decidido romper cualquier conexión con estos hombres y dedicarme por completo a mis estudios y a las cosas del mundo que me rodea.

Ningún otro ha escrito una despedida tan formal.

## CONCLUSIÓN

### ¿Por qué jugar a esto?

En la introducción sugería que la información que Silvey y MacKeith recogieron era muy valiosa, ya que los psicólogos no solían estudiar en profundidad lo que los niños crean con el juego. Por supuesto existe la tentación de alegar que los datos que se poseen son muy limitados. Son sólo cincuenta y siete las personas que respondieron a las "redes" tendidas por Silvey y MacKeith, y la mayoría de ellos recurrían a recuerdos de tiempos muy lejanos. En el cuestionario a rellenar no se les pedía sólo una descripción de sus mundos sino también de ellos mismos. No es de extrañar, que cuarenta de ellos dijese que eran "imaginativos", y la mayoría firmaron que eran "inteligentes". Veintitrés admitieron que eran soñadores y la misma cantidad dijeron que "se les daban mal los juegos" ¿Acaso el fútbol no incita a practicar juegos más cerebrales? Esto plantea un debate.

A pesar de las limitaciones, surgen algunos puntos muy interesantes; por ejemplo, excepto Deborah, ninguno de estos jugadores describieron una

infancia auténticamente horrenda. Algunos tuvieron problemas, como Rosalind, que perdió a su madre, Holly, que odió tener que irse a vivir al campo, o Jim, que sufría tal escasez de espacio que sólo podía estar a solas en el aseo. Sin embargo, hemos podido ver que la mayoría de estos mundos no parecen haber ofrecido una salida a infancias atroces.

Los niños necesitaban un nivel de comodidad y tiempo libre para desarrollar estos mundos. Silvey y MacKeith se sorprendieron bastante al comprobar que estos mundos no eran juegos solitarios. Los niños compartían sus mundos con sus hermanos o hermanas o, a veces con amigos. De vez en cuando un hermano o hermana menor heredaba un mundo del mayor cuando éste lo abandonaba al crecer y lo dejaba atrás. Las investigaciones nos hacían suponer que la mayoría de los que ideaban tales mundos serían progenitores o hijos únicos. La literatura siempre ha hecho hincapié en la sugerencia de que estos niños son los más creativos. Sin embargo, la muestra no ofrece ninguna prueba de que esto sea cierto en modo alguno. El "paracosmos" no se atiene a este modelo.

Muchos de ellos no tenían claro por qué habían creado sus fantasías. ¿Podían saberlo después de tanto tiempo? Sus explicaciones sonaban como si el tema les hiciese sentirse incómodos. ¿Por qué estropear una fantasía tan hermosa haciendo tantas investigaciones? Algunos mencionaron que era una forma de escapar, pero otros sólo hablaron de "gran diversión", o del placer de tener el control de todo. Otros dijeron que les gustaba "el acto de creación" en sí mismo. Esta respuesta parece un poco extraña: me pregunto cuantos de ellos habían leído un libro de Koestler, *The Act of Creation* (1964), que estuvo muy de moda en los años setenta y se limitaron a repetir la misma frase como papagayos. Los psicólogos siempre buscan explicaciones más "profundas" y a partir de Freud no han aceptado que el juego sea simplemente juego. Los niños o bien juegan para desarrollar actividades motrices o bien para dominar situaciones delicadas, o según la última teoría, porque la fantasía es saludable. Sin embargo, muchos de estos mundos sugieren que, una vez creados, los niños los perpetuaban haciendo de ellos



el vehículo a través del cual expresaban su afición más reciente. Si Jeremy se interesaba por los idiomas, la característica principal de ktu era su lenguaje. Si a Godfrey le fascinaban las medallas y los emblemas heráldicos, éstos se convertían en el tema predominante de su país. Los mundos imaginarios se convierten en un lugar donde poder jugar con estas aficiones, ya que posiblemente fuera de él no serían tan divertidas o hasta puede que no se les permitiese practicarlas. Puede decirse que esta idea confirma que los niños juegan para dominar su entorno, pero ésta no es sólo una forma gris de explicarlo sino que además es ligeramente errónea. Estos niños diseñan su mundo para poner en él cosas que les interesaban de antemano. Se convierte, por tanto, en un “espacio de juego” y también en un “espacio al que escaparse”.

Los sesenta y cuatro paracosmos recogidos por Silvey y MacKeith revelan dos modelos muy interesantes. Primero, aquellos que surgen a una temprana edad, incluso a los 3 años. La mayoría (el 72 por ciento del total) empezaron entre los 7 y 12 años. Parece ser que la imaginación debe surgir cuando se es muy joven, aunque los niños, conforme se hacen mayores, desarrollan mundos más complejos, ya sea ampliando su creación inicial o suprimiendo una fantasía que les parecía demasiado infantil y empezando otra más madura. En los comentarios que hice sobre las “fantasías” de cada uno de los niños, sugería que con mucha frecuencia el mundo imaginativo era una comparación bastante exacta del mundo real, aunque con algunas variaciones. Auténticos vuelos de la imaginación, como los mundos egipcios de Paul con sus ridículos faraones, son una excepción. Los paracosmos se ven muy influidos por el crecimiento de la inteligencia en los niños. Éstos pueden pasar de un mundo basado en ositos de peluche y muñecas a otro basado en política, ingeniería y periódicos. De alguna forma esto representa un progreso. El niño tiene cada vez más habilidad para integrar material del mundo real en el mundo imaginario sin embargo, por otra parte esta sofisticación también indica que con frecuencia estos mundos no se hacen más imaginativos con la edad. Dependen mucho de su imitación del mundo real sólo ha “mejorado” la comprensión de ese

mundo. Por supuesto, hay magníficas excepciones, como el ferrocarril universal de Denis o Possumbul el benevolente Estado socialista, donde se transforma un modelo “real”. Pero rara vez hemos visto auténticas explosiones de creatividad, lo que podría explicar que sólo unos cuantos niños llegasen a convertirse en artistas de éxito, a pesar de que a todos les gustaba jugar con su imaginación. En el apéndice 2, MacKeith ofrece un resumen de los niveles de desarrollo. Es una codificación muy útil del material tratado aquí y en la literatura sobre el juego.

El otro modelo, interesante también, es en las diferencias en cuanto al sexo. Había muchos más chicos que chicas que se inclinaban a crear estos mundos de forma más literal: sistemas de ferrocarril que le deben bastante al Great Western Railway o países que son en realidad una nueva versión de Gran Bretaña o Ruritania. Sólo alrededor de uno de cada diez chicos hizo hincapié en los dramas entre los diferentes personajes que lo habitaban. Conforme evolucionaban las fantasías se hacían cada vez más impersonales. Las chicas creaban mundos más personales, y aun así pocas tejieron mundos románticos. Miriam y Margaret inventaron casi el único universo de “Mills & Boon”,<sup>17</sup> en el que lánguidas heroínas esperaban a magníficos soldados mientras que las alegres doncellas coqueteaban con los chicos del establo. De alguna forma, podían predecirse los diferentes sexos, aunque tenemos que recordar que estas fantasías surgieron hace veinte o treinta años.

La pregunta de por qué jugamos y por qué como especie, hemos desarrollado la imaginación ha confundido a psicólogos y filósofos durante mucho tiempo. Estos “mundos” de fantasía sugieren que para algunos niños la motivación para escapar del mundo real es muy fuerte y persiste incluso en su vida de adulto. No entendemos del todo por qué, pero estos paracosmos muestran, aunque sólo sea eso, lo intenso que puede llegar a ser el impulso del juego y la imaginación. Cuando los psicólogos

---

<sup>17</sup>. Editores ingleses que solo publican novela rosa.



muestran una comprensión adecuada del juego y la imaginación, testimonios como éstos son muy importantes porque demuestran, al menos, que jugar no es una actividad frívola y pasajera que debe estar superada a la edad de 12 o 13 años. Incluso pudiera ser que si aprendemos a seguir jugando nos beneficiemos como especie, ya que prácticamente todas las habilidades que se aprenden de niños se usan al llegar a la madurez. ¿Por qué no usar pues el juego? Aunque no tenemos una respuesta ahora, parece haber dos preguntas clave: ¿Por qué empezamos a jugar? y ¿por qué dejamos de jugar? Uno de los sentimientos que se traslucen al leer las respuestas que estas personas enviaron es la intensidad con que disfrutaron de niños la libertad de jugar, y la otra, ya en su madurez, el hecho de que todos lamentaron el no poder seguir haciéndolo.

## APÉNDICES

Fantasías infantiles:  
tema olvidado en el tratamiento del desarrollo

### APÉNDICE I

CLASIFICACIÓN DESCRIPTIVA,  
SEGÚN EL CONTENIDO DE LAS PRINCIPALES  
ACTIVIDADES IMAGINATIVAS DE NIÑOS Y JÓVENES

#### 1. *Comportamientos creativos simples*

##### A) Transmutable.

El niño finge que un objeto inanimado es cualquier otra cosa muy diferente.

##### B) Animista.

El niño dota de vida a un objeto, convirtiéndolo en una persona. (Las edades en este caso varían considerablemente, tanto para fenómenos naturales, como para plantas y animales respectivamente. Véase Buhler 1937.)

##### C) Invención de personas.

(i) Conversaciones imaginarias. Con frecuencia esto no ocurre con un personaje imaginario

concreto, sino con una variedad de personajes que se van turnando.

(ii) Compañeros imaginarios. El niño inventa un amigo imaginario, humano, animal o de otra clase, con el que se relaciona constantemente.

#### 2. *Desarrollo personal de un papel*

A) Fingiendo ser una máquina. Por ejemplo un coche.

B) Fingiendo ser un ser vivo (no humano).

Por ejemplo un perro. Durante el período comprendido entre las edades de 7 a 12 años, en muchos niños tiende a producirse una intensa empatía con seres vivos.

C) Fingiendo ser otra persona (concreta).

Esto implica adoptar el papel, por ejemplo, de un niño muy pequeño, o un adulto al que admiran.

D) Representando un incidente.

Representando, por ejemplo, una ceremonia familiar, una clase en el colegio, una misa, un viaje o una batalla. Se puede decir que entre los 7 y 9 años, el niño es propenso a desplegar una actividad física energética y simultánea. Lo que es más, a esas mismas edades e incluso hasta los 10 y 11 años, puede haber una tendencia a formar sociedades secretas, y a inventar misteriosos e imprecisos rituales.

#### 3. *Participación imaginaria en la acción de las historias de otros*

A) Escuchando una historia.

Obviamente, esto incluye escuchar un cuento leído en voz alta o forma improvisada en casa, en la radio, en la televisión, en el cine o en el teatro.

B) Leyendo una historia (uno mismo).

(Tan pronto como el niño es capaz de hacerlo.)

C) Creando una obra a partir de un argumento conocido.

Por ejemplo, La Cenicienta y Punch y Judy, por usar un modelo teatral.



## Apéndice 2

## Esquema de desarrollo de las fantasías de los niños

TIPO DE ACTIVIDAD	3-6 AÑOS	7-12 AÑOS	13-18 AÑOS
IMAGINATIVA			
1. COMPORTAMIENTOS CREATIVOS SIMPLES			
A) Transmutable	Bastante común a los 3 pero con lapsus hacia los 4.5	A veces se produce una "transmutación de lugar"	Ha desaparecido
B) Animista	Común de muchas formas diferentes	Puede durar con muñecas, soldados de juguete, plantas y animales	Ha desaparecido en su mayor parte
C) Invención de personas			
(i) Conversaciones imaginarias	Común a los 3 ó 4 años	En algunas ocasiones puede durar, pero en privado	Muy raro, bastante secreto
(ii) Compañeros imaginarios	Muy común, más intensas que las ensoñaciones normales	Mucho menos común, excepto en chicos de 7 a 9 años	Raro
2. DESARROLLO PERSONAL DE UN PAPEL			
A) Fingiendo ser una máquina	Común en los primeros años de este periodo	Raro	Ha desaparecido
B) Fingiendo ser un ser vivo	Bastante común	Lapsus o cambios durante este periodo	Ha desaparecido
C) Fingiendo ser otra persona	Normalmente efímeros pero a veces obsesivo	A veces solitario pero a menudo en grupo	Raro
D) Representando un incidente	Muy común, solo con amigos o hermanos mayores	Bastante común, normalmente se hace con amigos o hermanos; de gran actividad física de 7 a 9 años	Sólo en juegos de grupo o en teatro real



TIPO DE ACTIVIDAD IMAGINATIVA	3-6 AÑOS	7-12 AÑOS	13-18 AÑOS
----------------------------------	----------	-----------	------------

### 3. PARTICIPACIÓN IMAGINARIA EN LA ACCIÓN DE LAS HISTORIAS DE OTROS

A) Escuchando una historia	Muy común de un padre, hermano, la radio o T. V.	Muy común de los padres, la radio, T. V., y cine.	Muy común de la radio, T.V., cine y teatro
B) Leyendo una historia	Al aprender a leer	La cantidad varía mucho	En algunos, casi adictivo
C) Creando una obra a partir de un argumento conocido	Con marionetas, soldados de juguete, etc.	A veces con su propio teatro de juguete	Raro

### 4. HISTORIAS INVENTADAS

A) Ensoñaciones espontáneas durante el día o antes de dormir	Común, normalmente sobre el juego, golosinas, riquezas, etc., antes de dormir, normalmente un confuso menólogo en voz alta	Bastante común, en silencio: Smith (1904) y Jersild (1933) describen tres grupos de edades con sus correspondientes contenidos	Muy común, especialmente en chicas; normalmente silencioso
B) Historias "en serial" de antes de dormir	No muy común, a veces en voz alta	Común, normalmente en silencio a menos que sea compartido	Común, silencioso; el contenido ha cambiado mucho
C) Historias diurnas estructuradas	No es común, pero a veces compartido con hermanos mayores	Común, pero a menos que las ensoñaciones; a menudo se escriben; a veces crean sociedades secretas	Menos frecuente después de los 15 años; a veces escrito
D) Paracosmos	Raros, normalmente sencillos (el 19% de nuestros casos empiezan a esta edad por lo general a los 5 ó 6 años)	Raros, suelen ser elaborados (el 74% de nuestros casos empiezan en este periodo; los 9 años son el punto culminante)	Muy raro (sólo el 7% de nuestros casos empezó en este periodo de edad; pero algunos duran desde el periodo de edad anterior, 7-12 años)



#### 4. Historias inventadas

##### A) Ensoñaciones espontáneas.

Ya sea durante el día o antes de dormir, estas ensoñaciones son espontáneas, incontroladas y efímeras. Theodate L. Smith (1980) hizo una distinción entre las ensoñaciones que tienen lugar a una temprana edad; las que se dan a los 7-8 años; a los 8-10 (diferenciando entre chicos y chicas); y las que se producen desde los 10 a la preadolescencia. Jersild; Markey y Jersild (1933) delimitaron escalas de edades bastante similares. ¡Hicieron una isla de treinta y un temas de ensoñaciones! Por su parte, Elizabeth Hurlock (1950) describió las cualidades específicas de las ensoñaciones en preadolescentes.

##### B) Historias “en serial” de antes de dormir.

Este término se aplica cuando una historia sigue una y otra noche, normalmente contada para uno mismo, pero a veces para un hermano menor que está en la cama de al lado.

##### C) Pequeñas historias estructuradas y dramas diurnos.

En general se las cuenta el niño mentalmente, pero ocasionalmente se comparten con uno o más amigos. A veces las escriben. Algunos niños, chicos o chicas normalmente entre los 8 y 11 años, inventan las fantasías conocidas como “de niño adoptivo”.

##### D) Paracosmos.

Son mundos privados imaginarios creados de forma espontánea, que durante un período de tiempo considerable se repiten en el niño o el joven, y por lo tanto tienden a ser más elaborados y sistematizados. Son mucho menos frecuentes que, por ejemplo, los compañeros imaginarios. Friedrich Nietzsche, el filósofo, tuvo un paracosmos en su infancia, así como W. H. Auden, el poeta, o el artista suecoamericano Claes Oldenbourg, y varios autores más como Thomas de Quincey, Anthony Trollope, Robert Louis Stevenson y C. S. Lewis. (Véase referencias en Silvey y MacKeith 1988.)

\*Marcelo L. Levinas (1994) “La curiosidad y la creatividad en el niño” en *Ciencia con creatividad Argentina*: Aique pp. 24-27, 107-114

## LECTURA “LA CURIOSIDAD Y LA CREATIVIDAD EN EL NIÑO”\*

### Presentación

Si el nivel intelectual de un niño impone límites al aprendizaje de contenidos científicos, la curiosidad y la creatividad infantil son actitudes que le abrirán la puerta a nuevos conocimientos y experiencia científicas. Para Marcelo Levinas estas actitudes son claves para entender las formas de vivenciar el mundo por los niños y de vincularlo a la ciencia.

A partir de las facetas dinámicas y estáticas de la ciencia y de las actitudes señaladas, Levinas vislumbra por donde la relación de los niños de preescolar y la ciencia se encuentran y propone algunos ejemplos y metodologías para estimular el pensamiento científico de los niños.

El texto seleccionado y el libro en su conjunto está dirigido a docentes, es la propuesta, a decir del propio autor, de una didáctica dinámica de las ciencias en donde el niño tiene un rol activo en su educación y en donde se quiere aprovechar a fondo la curiosidad y la creatividad del niño, actitudes que deben ser respetadas.

### 3) La curiosidad y la creatividad en el niño

Antes de desalentarnos demasiado con los límites que fija en cada caso el nivel evolutivo de los niños, consideremos dos factores que favorecen y alientan extraordinariamente toda labor educativa en la escuela primaria. Se trata de la curiosidad y de la creatividad de los chicos.

La curiosidad que aquí nos interesa se refiere fundamentalmente a la actitud habitual de los niños en relación a muchos aspectos de la naturaleza. Que pueden ser los fenómenos, hechos o situaciones que habitualmente le interesan; o bien facetas de la realidad, fenómenos o situaciones que él va descubriendo como novedad, incluso en la escuela.



Por lo tanto, el niño encuentra gran interés en repetir ciertas actitudes y ciertas vivencias conocidas, y también en incorporar conocimientos, vivencias y comportamientos novedosos. Le interesa, por ejemplo, repetir algunos juegos pero también aprender otros. Le satisface saber que conoce ciertas cosas y también que puede aprender nuevas. Le gusta volver a ciertos lugares y le gustaría además conocer otros. Por supuesto, no podemos pretender que a un niño de corta edad le interese el estudio de cierto fenómeno de igual forma que a un adulto, o incluso que a un niño mayor.

Un niño pequeño respecto de uno más grande desconoce un mayor número de cosas y de fenómenos de la naturaleza. Por eso le asombran hechos a los que, probablemente, el niño de más edad ni siquiera presta atención. Por el contrario, un niño grande percibirá en la naturaleza muchos sucesos que pasarán inadvertidos para un niño pequeño.

En consecuencia, se trata de aprovechar al máximo la curiosidad propia de cada edad, que en última instancia está relacionada con el nivel del niño a través de sus vivencias y necesidades habituales.

En la atención a las formas infantiles de vivenciar el mundo aparecen muchas claves del comportamiento del alumno respecto de los distintos contenidos y fenómenos naturales que se intentan enseñar y explicar en la escuela.

Los temas científicos poseen facetas tanto dinámicas como estáticas.

Las dinámicas se refieren al estudio del cambio. Por ejemplo, los movimientos (como el de cuerpos sólidos), las transformaciones (como la de ciertas sustancias en otras), el crecimiento (como el que se observa en los seres vivos) o las variaciones (como las del clima).

Las facetas estáticas se refieren al estudio de lo que en principio permanece sin cambio, apunta al objeto o a lo natural no en cuanto movimiento o

transformación, sino en cuanto a lo dado (podemos decir, a cómo es la realidad en un instante, ya que sabemos que todo cambia continuamente). Interesa, por ejemplo, la forma de un cuerpo (no su movimiento), o interesan las características de un árbol y no su crecimiento.

Tanto respecto de la dinámica de la naturaleza, como de la estática, el niño trae formas previas de relación e incluso de concepción.

Para lo dinámico, posee su forma de concebir el movimiento, los desplazamientos o las transformaciones. Respecto de lo estático, dispone de formas más o menos definidas de clasificar al realizar comparaciones entre objetos otorga importancia a determinados aspectos en la observación de objetos presta atención en determinadas direcciones.

De ninguna manera queremos afirmar que sus formas de relacionarse sean estáticas, únicas y absolutamente delimitadas, sino más bien que a cada edad es posible detectar on cierto grado de claridad y precisión, la preeminencia de algunas concepciones y sobre todo de ciertos comportamientos.

Cada actitud del niño frente a los distintos aspectos de su medio y de la naturaleza, así como también su correspondiente interés en relacionarse y aprender cosas, están absolutamente emparentados con la forma de relacionarse con el exterior y consigo mismo, propias de cada edad.

Puede haber desinterés hacia ciertos aspectos de la realidad que lo circunda: pero la curiosidad será siempre un compañero casi incondicional en su relación con el mundo. Es más, constituye una de las vías de relación y de aprehensión del mundo.

Esa curiosidad tan intensa propia de la niñez, se pierde muchas veces, o por lo menos se restringe, cuando somos adultos. No nos referimos a que cambia su dirección y se orienta hacia otros intereses (eso, obviamente, es lógico que suceda), sino a que la curiosidad, en general pierde intensidad.

Sin duda, podemos afirmar que es en el niño





donde la curiosidad está siempre presente (en forma efectiva o latente) y que no aprovecharla resulta un factor recesivo para el docente, y hasta represivo para el alumno, dado que se opone al desarrollo y satisfacción de un elemento natural y necesario.

Para completar todo esto podemos recurrir, a modo de espacio, a uno de los elementos fundamentales en toda relación que se establece con el mundo exterior. Se trata de la noción de espacio, muy ligada al problema del egocentrismo.

Siguiendo a Hannoun\*, podemos afirmar que el niño sólo puede percibir un espacio acorde con sus propias dimensiones. En efecto, el "mundo habitual de los adultos", el mundo de las casas, edificios, playas, montañas y océanos, será "reconstruido" por él con criterios propios.

Según Hannoun, el niño tiende a limitar el espacio de sus desplazamientos con el fin de reducir el espacio objetivo a dimensiones compatibles con él. No es casualidad, entonces, que a los muy pequeños les guste jugar debajo de una mesa o a niños, más grandes en rincones, chozas o desvanes. Por lo tanto, los niños no tienen las mismas relaciones con el espacio y por ende con los tamaños y distancias que las que mantenemos los adultos.

¿Cómo evoluciona la aprehensión del espacio en el chico?

Cuando el niño es muy pequeño sólo puede vivir el espacio. Esto significa que se está en el estadio del "aquí"; necesita desplazarse para abarcar el espacio que lo rodea y las distancias en él involucradas. Sólo concibe un espacio pequeño; para vivenciar sus contornos debe desplazarse dentro de él. Se trata de un espacio vivido.

En una segunda etapa, que coincide casi con la iniciación de la escuela, el niño es capaz de "percibir" un espacio concreto más allá de su aula o de su casa.

Esto significa que puede observar un paisaje con muchísimos puntos "inalcanzables"; y concebir no sólo el aquí, sino también el allá, sin necesidad de desplazarse. Se trata de un espacio perceptivo, concreto.

Recién a partir de los once o doce años será capaz de concebir el espacio matemático, el espacio abstracto, un espacio "concebido". Se trata del espacio donde las formas no reciben un contenido concreto: aparece el cuadrado, el polígono regular, etc. como formas abstractas. Es un espacio «ocupable».

Parecería, entonces, que en lo que hace a las relaciones espaciales en el niño, casi todas son trabas. Pero no es así. Precisamente sus particulares formas de relacionarse con el medio, lo desmesurado de los tamaños, lo excesivo de las distancias, la necesidad de objetos concretos a los cuales prestar atención para construir el espacio, constituyen elementos que en ciertas circunstancias avivan su interés.

El problema del espacio es solamente un caso, entre muchos que marcan una limitación para el conocimiento, pero que además señalan que existe una dinámica en la relación niño-medio que debe ser aprovechada, y en donde el chico poco a poco va descubriendo nuevas relaciones y sensaciones.

Debido a su relación con lo espacial (y a otros factores que también intervienen), en algún momento, por ejemplo, le resultará sumamente interesante realizar una salida o cierto paseo. En otras situaciones, lo más importante será la observación de objetos muy grandes o muy pequeños. En algunas circunstancias, vivenciar la novedad de medir objetos, comparar tamaños o calcular distancias. A cierta edad le gustará realizar figuras en su cuaderno, e incluso representar a escala algún objeto de la realidad.

Lo que sucede en el chico respecto de lo espacial se puede extender a muchas otras relaciones importantes que él desarrolla habitualmente para relacionarse con la realidad.

\*H. Hannoun: «El niño conquista el medio». Ed. Kapelusz. 1977.



Existe una motivación intrínseca, muy cercana a lo novedoso y a lo curioso, y es por eso que creemos que muchas veces la curiosidad hacia ciertos hechos (que para nosotros son comunes o triviales, pero no para el niño), resulta más importante que entregar contenidos demasiado lejanos a su interés. Sin olvidar también que muchas cosas (contenidos, experiencias e incluso temas enteros) que a nosotros nos pueden parecer interesantes, pueden resultar aburridas para el alumno.

Aún nos falta hablar de la creatividad. Nuestros alumnos de primaria todavía no han padecido la influencia de un filtro (por llamarlo de alguna manera) al cual estamos sometidos los adultos a partir de cierta edad, y que tiende a provocar la adopción de modos de pensar y trabajar sin capacidad crítica, sin que se cuestione la realidad; y fundamentalmente abandonando intentos por transformarla. Salvo, quizá, que hayamos recibido cierto entrenamiento en un sentido opuesto al de esa tendencia, en algún tipo de manifestación cultural, artística, política o profesional, y que, además, hayamos logrado ejercerla.

Hemos perdido la capacidad creativa debido a que en el medio en que se mueve el adulto no se crean, por lo general, las condiciones para su desarrollo.

La creatividad consiste en el propósito y en la capacidad de obtener algo nuevo que conduce a un estado diferente del anterior, como consecuencia de lo cual aparecen nuevos pensamientos, operaciones, satisfacciones, objetos creados, etc.

Crear algo no es simplemente elaborar con las manos algún objeto. Es también poder establecer una teoría, cuestionar una suposición o modificar algo agregándole un toque novedoso y quizá también útil. No necesariamente ha de tenerse como resultado algo "correcto". Lo importante consiste en originar en forma intencional algo nuevo.

En consecuencia, la creatividad en la escuela va de la mano de lo original; de lo original para el chico. Se trata entonces de favorecer en nuestros alumnos

tanto la utilización de sus conocimientos previos, cuanto la creación de las condiciones para la aparición de pensamientos y actitudes nuevas, siempre en una dirección útil para ellos. Si se trata de rescatar sus ideas y concepciones, entonces es conveniente plantear situaciones nuevas para que las puedan aplicar. Si la intención es que el alumno avance en conocimientos y en el descubrimiento de relaciones, el respeto por sus posibilidades y sus actividades de interés será suficiente.

En síntesis, es fundamental desarrollar la capacidad de aprender por uno mismo, de elaborar pequeñas teorías intentar aplicar conocimientos, poder pensar en libertad.

La libertad, en un sentido realista que tenga en cuenta las posibilidades de la escuela y de los programas constituye en sí misma la reivindicación de lo creativo. Dicha libertad en el pensamiento debe tener en cuenta incluso algunos aspectos un tanto desfavorables (por llamarlos de alguna manera) que provienen a veces de la excesiva espontaneidad con que el niño se relaciona con la naturaleza. De allí puede provenir parte del prejuicio y de las ideas esquemáticas que a veces adoptan los alumnos respecto de muchos puntos; no solo empecinarse con alguna cosa o idea sino también el prejuzgar un resultado o el esquematizar la realidad. Sólo en un marco que le permita trabajar según sus posibilidades y necesidades, el alumno podrá corregir muchos de esos aspectos. (En el punto referido a motivación se profundiza más esta cuestión.)

El niño es de por sí creativo, ya que de hecho no ha terminado de "construir" su mundo. Lo está conociendo y para ello incorpora elementos propios y elementos que le son extraños. Pero hay que permitirle que fundamentalmente sea él quien los organice.

Como veremos tanto la curiosidad como la creatividad pueden ser reivindicados con hechos concretos por el maestro, incluso sin poseer un laboratorio y sin necesidad de exigirse más de lo que da las posibilidades reales de su propia formación en ciencias.



La curiosidad la imaginación y la creatividad del niño constituyen un "handicap" invalorable para el docente que las sepa aprovechar.

El niño no es un científico, pero está en condiciones de tener ciertas actitudes científicas. Es capaz de experimentar activamente con la naturaleza. Puede formular hipótesis y dudas. Está capacitado según la edad y hasta cierto punto, para deducir e inducir. Puede discutir e incluso verificar o desechar alguna teoría primigenia de su invención.

#### 4) ¿Es imprescindible un laboratorio?

No podemos eludir en este libro el hacer referencia a la falta de laboratorios en la mayoría de las escuelas del país. Esta realidad, obviamente, determina una metodología que deberá tener en cuenta ese hecho.

A lo largo de este texto se incorporan ejemplos de actividades que pueden prescindir de un ámbito específico para la experimentación. Sin embargo, debemos admitir que dado un programa de ciencias, esta situación se torna excesivamente limitativa en algunos temas. Muchas veces, uno está tentado, y con razón, de plantear actividades típicamente experimentales, ya que la investigación en un laboratorio (u otro lugar que reúna ciertas comodidades y ventajas) es con frecuencia irremplazable.

En el caso de contenidos que tienen que ver con química, esta necesidad se vuelve casi una obligación. ¿Cómo tratar correctamente temas como mezclas y soluciones, o que involucren alguna combustión, sin un ámbito que disponga de elementos mínimos, vasos de precipitados, mecheros y fuentes de agua?

Temas de biología como reproducción, células y tejidos, o comportamiento de seres vivos frente a diversos factores (luz, temperatura, alimentación, etc.) son indudablemente más vivenciables si existe un laboratorio donde se pueda disponer de muestras vivas, recipientes especiales para su conservación e incluso microscopios.

En física existen puntos tales como reflexión de la luz, electricidad y propiedades de la materia, que sugieren experiencias que requieren un lugar adecuado.

Sin embargo, si bien la existencia o no de un laboratorio puede ser decisiva para ciertos temas, su carencia no implica que no existan actividades y experiencias alternativas interesantes que se pueden realizar en un aula, patio o jardín. Los ejemplos de este libro serán, precisamente, ejemplos de tales actividades.

Las propuestas metodológicas del capítulo II están basadas principalmente en la falta de laboratorio; ya que de lo contrario se podría intentar una estrategia en ciencias (sobre todo para los últimos grados) mucho más ambiciosa. Una estrategia que tienda fundamentalmente a una casi absoluta independencia del niño respecto del docente en el momento de la investigación.

Pero, ¿qué sucede cuando falta equipamiento? Desde cierto punto de vista la necesidad de poseer un equipamiento refinado, como veremos a continuación, es relativa. Para demostrarlo, hablemos concretamente del instrumental de un laboratorio de ciencias de una escuela primaria.

En principio debería estar pensado en función de las actividades que se desarrollarán en el laboratorio. Parece que a nadie se le ocurriría equipar primero un ámbito y luego plantear experiencias para su utilización. No obstante, esto ha sucedido y sucede en muchos casos; fundamentalmente debido a que se supone que un laboratorio debe disponer, por ejemplo, de microscopios, voltímetros y amperímetros, balanzas, poleas y material de vidrio refinado (cápsulas de Petri, Elermeyers, vasos de precipitados, probetas) etc., incluso antes de saber qué se puede hacer con ellos.

En realidad, no nos oponemos a tal equipamiento. Pero queremos decir aquí que es un error frecuente intentar aprovecharlo para todos los grados y para todos los temas.

Algunos casos bien ilustrativos nos ayudarán a



comprobar que por lo menos para los niños pequeños no es necesario tener semejante equipamiento.

El material de vidrio, que constituye gran parte de los equipamientos habituales en los laboratorios de escuelas primarias, por lo general viene graduado, y las formas de los recipientes están íntimamente asociadas a la facilidad de manipuleo y lectura en su respectivo uso.

Ahora bien, hasta alrededor de los 10 años el niño no aprende unidades; y, es más, no tiene sentido introducir las unidades de volumen esenciales para usar la gradación de un recipiente, antes de un sexto grado.

Ya vimos que, según las pruebas operatorias, la noción de volumen recién se consolida de alguna forma alrededor de los 11 ó 12 años. Y hasta los 9 años no resulta aconsejable la introducción de ciertas unidades, tales como las de longitud y de peso.

Aun más; para un niño muy pequeño, toda referencia a rayitas dibujadas en recipientes, tales como pipetas, vasos o Elermeyers, es irrelevante, ya que para él lo que cuenta en realidad es la altura alcanzada por el líquido en el recipiente en cuestión.

En efecto, si realizamos la siguiente experiencia con niños menores de 7 años, veremos que lo que efectivamente importa para ellos no es el volumen de un líquido, sino la altura alcanzada por él dentro del recipiente.

### 7) Las actividades en grados inferiores

Como vimos en el capítulo I en cuanto a la problemática de los grados inferiores, lo que distingue esencialmente a este nivel del resto de la escuela es el hecho de que los objetos, para los niños más pequeños, aún no constituyen del todo objetos del conocimiento, en el sentido ya precisado.

Fundamentalmente, debido a las condiciones intelectuales y afectivas que asumen sus contactos con la realidad.

Eso lo conduce a una imposibilidad de distinguir materias, disciplinas e incluso a veces temas y contenidos.

Por esto, en aquellos casos en que decidamos llevar a cabo actividades relacionadas con algunos contenidos vinculados con las ciencias naturales, será necesario realizar un esfuerzo para anticipar qué relaciones también afectivas posee el niño pequeño con los elementos involucrados en cada tema o actividad.

En consecuencia, será mucho más productivo orientar la metodología hacia tareas sumamente activas, donde el alumno pueda sobre todo organizar él tanto su información previa como la que recibe en la escuela. Esto nos garantizará tener en cuenta sus ideas y relaciones con la realidad y la posibilidad de incorporar paulatinamente elementos nuevos.

A su vez, lo más eficaz será trabajar en procedimientos que le resulten útiles en un futuro cercano. Entre otros: la observación, la clasificación, la seriación, el registro, la familiarización con determinados elementos, así como también la discusión. Estos son algunos de los procedimientos y conductas que deberían volverse habituales y también ajustarse y profundizarse con el correr de los años.

En el capítulo II relatamos una actividad referida a la clasificación de elementos de acuerdo con su tamaño (ejemplo N° 4), como un intento de ejemplificar una tarea donde lo importante es el proceso intelectual y no el contenido. Dichas actividades estaban dirigidas a un 2° grado, con una posible extensión a niños un poco más grandes.

Éste es un modo de trabajar que proponemos enfáticamente para los primeros grados cada vez que se quiera promover la observación, la discusión e incluso el aprestamiento en relación con el registro de datos, o con la adquisición de ciertas habilidades.

Toda actividad que se genere a partir de consignas que permitan al niño trabajar con libertad, promoverá automáticamente una serie de mecanismos que favorecerán el razonamiento.



Para ello la consigna debe ser comprensible aunque el problema no sea demasiado sencillo.

El primer ejemplo que veremos consiste en agrupar objetos e incorporar algún tipo de registro. Con esto el niño se entrena en la elaboración de criterios de selección. Así, en años posteriores ya tendrá cierta práctica y sobre todo ciertos elementos necesarios para concebir el significado de una clasificación y también para comprender qué es un criterio de clasificación y en qué consiste un conjunto de elementos o una muestra.

El siguiente ejemplo no satisface por sí solo; ni mucho menos, todos estos objetivos. Simplemente está compuesto por actividades que deben acoplarse a muchas otras de igual o incluso de distinto tipo.

Se selecciona una serie de elementos y se solicita a los alumnos que los ordenen a partir de sus parecidos. Cada uno de ellos deberá realizar un registro que puede incluir (o estar totalmente compuesto de) dibujos que representen los objetos en cuestión.

Es muy posible que un mismo niño, frente a, por ejemplo, 20 objetos, los clasifique en forma diferente si le solicitamos que lo haga dos veces. El registro le servirá si retoma la actividad, una semana después, para discutir su ordenación con otros niños; así comprenderá mejor la utilidad del mismo. El registro actuará como un ayuda-memoria para que todos los elementos se puedan volver a ordenar como en la vez anterior. Y también permitirá un mayor desarrollo en la simbolización de las cosas, e incluso de la escritura misma si es que ella es adoptada parcial o totalmente en el registro.

Este tipo de actividad es útil para trabajar clasificación y también permite desarrollar el método con los elementos más diversos, de acuerdo con los objetivos temáticos que se busquen en cada caso. Daremos sólo dos aplicaciones posibles se pueden recoger hojas de árboles, compararlas y ordenarlas según su color, tamaño o forma; también se puede tomar una colección de figuritas que representen animales para que cada niño las agrupe

de acuerdo con un criterio propio o con un criterio adoptado en forma colectiva para después comparar las diferentes clasificaciones y discutirlos. (Pensemos que el hecho de que haya acuerdo en el criterio no implica un mismo uso de éste por parte de todos los chicos.)

El registro no sólo permite en cada caso un mayor desarrollo de la actividad. En el acto de registrar, el niño revisa e incluso muchas veces corrige su selección, profundizando en los contenidos. El registro también resulta útil para entrenarlo en relación con la recolección de datos, operación ésta de gran aplicación en actividades futuras. (Recordemos, entre otros casos, el ejemplo N° 15 para 3er. grado referido a las estaciones del año, en el cual se propone la utilización de algún tipo de registro climatológico.)

Es conveniente que el niño, en la medida de lo posible, esté en contacto estrecho con los elementos que se han de clasificar. Esto es, que los pueda tocar, su observar desde muy cerca, aunque sólo sea la primera vez: para niños pequeños, una clasificación u ordenación a distancia es sumamente difícil.

Cuando hablamos de clasificar, incluimos la elección por parte del alumno del criterio de clasificación. Esto no invalida otras formas de selección, como las que sugiere cuando el docente fija el criterio. Por ejemplo: "ordenen los objetos según sean transparentes o no", que es obviamente distinto a decir "ordenen los objetos según su comportamiento respecto de la luz". En el último caso, la actividad será indudablemente mucho más abierta.

Debe quedar claro, sin embargo, que la mayoría de las veces es conveniente que sea el niño quien fije el criterio, ya que ello enriquece la propuesta didáctica, siempre y cuando el tema y los contenidos que queremos incorporar así lo permitan. Una buena discusión previa puede hacer aflorar un criterio interesante para clasificar una muestra.

Tampoco debemos descuidar lo informativo, aunque ya dijimos que para grados inferiores el



grueso de las actividades debe estar orientado hacia los procesos de tipo activo. La parte informativa ha de incorporar poco a poco algunos conocimientos y datos novedosos que el alumno esté en condiciones de saber y que también le serán útiles cuando sea un poco más grande. Para ello debe trabajarse con datos de la naturaleza vivencialmente claros. Un ejemplo servirá para aclarar esto último.

En cinco o seis oportunidades durante el año escolar cada niño realizará un registro de su altura con la ayuda de algún compañero. Para ello se utilizarán una regla y un lápiz.

En cada caso el niño, en posición de firme, apoyará su espalda contra la pared y el compañero colocará la regla horizontalmente. El niño interesado en conocer su altura hará una marca con el lápiz justo debajo de la regla. Obviamente, sólo se conocerá la "posición" de la altura y no su valor numérico, dado que el niño aún no sabe medir.

A cada alumno le ha de corresponder una zona de la pared, de manera que cada vez que registre su altura pueda compararla con las anteriores.

**Nota:** Si bien a los 7 años el niño aún no conserva la longitud, este hecho no está involucrado aquí y no invalida la comparación de alturas sugerida. En este caso, la línea de base se mantiene siempre igual, ya que esta representada por el piso. Sin embargo, lo más importante es que en este trabajo no se producen transformaciones en la forma. Esto se puede comparar tanto con las pruebas operatorias correspondientes a "conservación de longitud" como con aquellas referidas a "seriación", expuestas y discutidas en el capítulo I.

El contenido que aquí estamos trabajando es el correspondiente al de crecimiento de los seres vivos, y en particular el del propio cuerpo ¿Qué utilidad puede tener lo propuesto?

Esta actividad es bastante sencilla constituye un ejemplo de cómo, con la ayuda de una serie de vivencias, podemos introducir el elemento tiempo para que el chico vislumbre a través de él algunos cambios en la naturaleza. Esto nos permite entregar

información referida a modificaciones que le resulten comprensibles que ocurren a su alrededor y que no se perciben fácilmente por lo lento del proceso.

Cuando se realizan germinaciones, sucede algo similar si el objetivo es que el niño vivencie transformaciones: en ese caso no sólo se involucra el crecimiento sino también el cambio de forma. (Por supuesto, no se buscará que el niño explique el por qué de la germinación. Esto último bien puede ser encarado en grados superiores incluso sin necesidad de repetir las experiencias.)

Por último, veamos otro contenido relacionado con el propio: se trata de establecer el número de dientes que posee cada niño. Puede realizarse esta experiencia con niños de segundo grado.

## EJEMPLO N° 22

### GRADO 2

**Objetivo:** Estimación del número de dientes utilizando diferentes métodos.

Se pide a los alumnos que calculen el número de sus dientes y muelas utilizando todos los medios que se les ocurran. Podrán contarlos con sus dedos, pidiéndole a un compañero que lo haga, o utilizando un espejo.

Será interesante evaluar los resultados, comprobar si existen diferencias entre los compañeros y si existen distintos resultados cuando se cuenta utilizando diferentes métodos.

Esta actividad introduce varias formas de observación y en particular incorpora la experiencia activa como una forma divertida de conocer el mundo.

**LECTURA:  
"LA CREATIVIDAD DE LA EDUCACIÓN  
INFANTIL"\***

### Presentación

Las personas creativas no se encuentran



únicamente en el arte la ciencia es un buen ejemplo de una actividad en permanente creación. La dimensión creativa debe ser desarrollada en cada persona, para apoyar cualquiera de las actividades que realice, la creatividad se encuentra en todo aspecto nuevo, aún en lo que es nuevo para uno mismo. ¡y el mundo es constantemente nuevo para un niño!.

Un día, cuando vivíamos en una ciudad pequeña mi hija se acerca y me dice, debería de haber un aparato para que yo te hable cuando tú estás en tu trabajo y así te puedo contar lo que estoy haciendo, y le contesté, ya existe se llama teléfono. ¿Ya existe? yo pensé que sólo a mí se me había ocurrido.

La educadora de preescolar puede promover una actitud creativa que será de gran utilidad para la aceptación de los avances científicos e incluso, ¿por qué no? para crear y recrear a la ciencia. La creatividad en la escuela implica el uso de estrategias de pensamiento convergente y divergente, ¿qué son estos pensamientos cuáles las estrategias?

Francisco Menchén Bellón es coautor de una antología dedicada a la pedagogía de la educación infantil, el equivalente a nuestra educación preescolar, la obra en su conjunto considera como eje básico del proceso educativo al educador. El educador infantil como el profesional capaz de conducir y orientar el proceso en una etapa educativa que es fundamental para promover la construcción humana; etapa preparatoria y propedeútica. La educación infantil se plantea de manera integral pero compuesta de diferentes dimensiones; sensorial, psicomotriz cognitiva, afectiva, social, comunicativa, moral, estética y creativa.

La dimensión creativa es abordada por Menchén como uno de los vectores más importantes al sintetizar las demás dimensiones por ser una expresión de la originalidad de una persona íntegra.

El texto que se presenta contiene conceptos, indicadores y modelos de la creatividad de manera que el docente se aproxime a la temática y a fin de

introducirlo en la práctica ofrece también algunas técnicas específicas que incluyen sus procedimientos y desde luego su utilidad.

\* F. Menchén Bellón (1992) "La actividad en la educación infantil" en Carretero, M. et. al. Pedagogía de la educación preescolar México: Santillana pp. 312-316. 325-330 y 335-336.

## LA CREATIVIDAD EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

Actualmente se puede afirmar que la creatividad no se puede reducir a un terreno particular (pintura música o poesía), sino que es una base sobre la que se puede apoyar la enseñanza de cualquier materia. Además, se ha de contemplar desde la variable tiempo: es decir, la dimensión creativa puede ser desarrollada tanto a nivel de preescolar como a nivel de adulto, pero cuanto antes se comience a cultivar, más posibilidades hay de conseguir personas creativas.

En la medida en que el niño busca organiza y se expresa se encuentra en camino de ser particularmente creativo y seguir su propio aprendizaje, J. Piaget dice: "Aprender es reinventarse, pues, actuar con iniciativas e intereses personales. El aprender es esencialmente creador."

## Conceptos de creatividad

J. P. Guilford, el mayor impulsor de la creatividad en nuestro siglo, ha dejado escrito que ésta es la clave para la educación (Logan y Logan, 1980).

El término creatividad es definido desde muy diversos ángulos. Frente a la definición de Goethe, que dice "Creatividad es la fantasía exacta", está la de M. Mead, quien expresa: "En la medida en que una persona haga, invente o conciba algo que resulta nuevo para ella misma, puede decirse que ha consumado un acto creativo". (Prado Díez, 1982.)

Son ya tradicionales la conceptualización de Stein, quien piensa que la creatividad es un proceso que tiene como resultado una obra personal (Curtis Demos y Torrance, 1976): la de Guilford, que en su



únicamente en el arte la ciencia es un buen ejemplo de una actividad en permanente creación. La dimensión creativa debe ser desarrollada en cada persona, para apoyar cualquiera de las actividades que realice, la creatividad se encuentra en todo aspecto nuevo, aún en lo que es nuevo para uno mismo. ¡y el mundo es constantemente nuevo para un niño!.

Un día, cuando vivíamos en una ciudad pequeña mi hija se acerca y me dice, debería de haber un aparato para que yo te hable cuando tú estás en tu trabajo y así te puedo contar lo que estoy haciendo, y le contesté, ya existe se llama teléfono. ¿Ya existe? yo pensé que sólo a mí se me había ocurrido.

La educadora de preescolar puede promover una actitud creativa que será de gran utilidad para la aceptación de los avances científicos e incluso, ¿por qué no? para crear y recrear a la ciencia. La creatividad en la escuela implica el uso de estrategias de pensamiento convergente y divergente, ¿qué son estos pensamientos cuáles las estrategias?

Francisco Menchén Bellón es coautor de una antología dedicada a la pedagogía de la educación infantil, el equivalente a nuestra educación preescolar, la obra en su conjunto considera como eje básico del proceso educativo al educador. El educador infantil como el profesional capaz de conducir y orientar el proceso en una etapa educativa que es fundamental para promover la construcción humana; etapa preparatoria y propedeútica. La educación infantil se plantea de manera integral pero compuesta de diferentes dimensiones; sensorial, psicomotriz cognitiva, afectiva, social, comunicativa, moral, estética y creativa.

La dimensión creativa es abordada por Menchén como uno de los vectores más importantes al sintetizar las demás dimensiones por ser una expresión de la originalidad de una persona íntegra.

El texto que se presenta contiene conceptos, indicadores y modelos de la creatividad de manera que el docente se aproxime a la temática y a fin de

introducirlo en la práctica ofrece también algunas técnicas específicas que incluyen sus procedimientos y desde luego su utilidad.

\* F. Menchén Bellón (1992) "La actividad en la educación infantil" en Carretero, M. et. al. Pedagogía de la educación preescolar México: Santillana pp. 312-316. 325-330 y 335-336.

## LA CREATIVIDAD EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

Actualmente se puede afirmar que la creatividad no se puede reducir a un terreno particular (pintura música o poesía), sino que es una base sobre la que se puede apoyar la enseñanza de cualquier materia. Además, se ha de contemplar desde la variable tiempo: es decir, la dimensión creativa puede ser desarrollada tanto a nivel de preescolar como a nivel de adulto, pero cuanto antes se comience a cultivar, más posibilidades hay de conseguir personas creativas.

En la medida en que el niño busca organiza y se expresa se encuentra en camino de ser particularmente creativo y seguir su propio aprendizaje, J. Piaget dice: "Aprender es reinventarse, pues, actuar con ir"tivas e intereses personales. El aprender es esencialmente creador."

## Conceptos de creatividad

J. P. Guilford, el mayor impulsor de la creatividad en nuestro siglo, ha dejado escrito que ésta es la clave para la educación (Logan y Logan, 1980).

El término creatividad es definido desde muy diversos ángulos. Frente a la definición de Goethe, que dice "Creatividad es la fantasía exacta", está la de M. Mead, quien expresa: "En la medida en que una persona haga, invente o conciba algo que resulta nuevo para ella misma, puede decirse que ha consumado un acto creativo". (Prado Díez, 1982.)

Son ya tradicionales la conceptualización de Stein, quien piensa que la creatividad es un proceso que tiene como resultado una obra personal (Curtis. Demos y Torrance, 1976): la de Guilford, que en su





modelo de inteligencia coloca a la creatividad como la rama de la producción divergente (Curtis. Khatena y Torrance, 1981), o la de Mednick, que establece que el pensamiento creador consta de asociaciones formadas a la vista de combinaciones nuevas (Beaudot 1973)

Otras formulaciones aparecen en la aportación de Gagne, quien señala que es una forma de solucionar problemas mediante intuiciones (Prado Díez, 1982); la de Koestler, que la define como el resultado de relacionar entre sí unas dimensiones hasta entonces ajenas (Prado Díez, 1982), o la de Rogers, que ve el origen de la creatividad en la voluntad del hombre de realizarse a sí mismo (Heinelt. 1979).

Á este abanico de interpretaciones unimos la nuestra: *Es la capacidad para captar estímulos y transformarlos en expresiones o ideas con nuevos significados.*

Y la clave para conseguir una persona creativa es cuidar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El éxito se logrará cuando el niño no haga una repetición o copia de lo que ha percibido, sino que elabore y procese ese material transformándolo en otro con el código de su sello personal.

### Indicadores y niveles de creatividad

Los expertos en el tema (Torrance, Guilford, Foster, Lowenfeld. etc.) coinciden en destacar como indicadores de creatividad los siguientes:

a) **Fluidez.** Consiste en la producción de la mayor cantidad posible de palabras, ideas, expresiones, asociaciones, etc, atendiendo a un con signa o regla dada (número de sílabas, letra inicial ) y sin limitaciones es en cuanto al significado. Cuantas más respuestas se ofrezcan mas probabilidades hay que algunas de ellas sean creativas.

b) **Flexibilidad.** Hace referencia a la variedad o número de categorías diferentes que se utilizan en el momento de producir ideas y a la variedad de las soluciones dadas a un problema.

c) **Originalidad.** Hace alusión a las respuestas menos habituales o a aquellas otras que se alejan de lo obvio y común, y que generalmente son juzgadas como ingeniosas. En ocasiones surgen de forma espontánea, otras veces después de un trabajo sistematizado- Las ideas originales suelen ser poco sólidas, y si no se cuidan atentamente, terminan por desaparecer.

d) **Elaboración.** Consiste en organizar los proyectos e incluso las tareas más simples con el mayor cuidado y detalle.

Otros indicadores que suelen presentarse son: la sensibilidad para detectar problemas, la capacidad de riesgo, tanto intelectual como físico, la audacia, el humor... Normalmente todos estos elementos no se presentan aislados sino que suelen confluír de forma sinérgica (Parnes. 1972)

Con referencia a los niveles de creatividad I. A. Taylor (1972) al estudiar la naturaleza del proceso creativo, distingue cinco niveles:

— Nivel expresivo. Se caracteriza por la espontaneidad y libertad los dibujos espontáneos de los niños son el ejemplo tipo.

— Nivel productivo. Se manifiesta en la preocupación por el logro de una producción técnica, que limita y controla la vida libre.

— Nivel inventivo. Está caracterizado por un despliegue de ingenio que implica la combinación de relaciones inusuales entre elementos que anteriormente se encontraban separados. No consiste en la producción de nuevas ideas, sino de nuevas formas de ver las cosas.

— Nivel innovador. La creatividad innovadora depende de la habilidad de penetrar y entender los principios fundamentales de cualquier teoría y tratar de perfeccionarla con nuevas aportaciones.

— Nivel emergente. Este nivel implica estar entregado a la producción de respuestas que



emergen de forma continua y totalmente diferentes. Cualquier estímulo sirve para dar expresiones inusuales. El sujeto está en constante actitud creadora.

El niño pequeño se mueve en sus actividades entre los tres primeros niveles y muy especialmente en el expresivo.

### Evolución de la creatividad

La mayoría de los psicólogos evolutivos coinciden en que los comportamientos creativos son muy frecuentes en el niño, Sin embargo, se carece de estudios longitudinales; suficientemente válidos, que permitan presentar una línea de desarrollo de la creatividad que pueda reconocerse como universal. Para salvar este escollo, consideramos posible, sin embargo, enfocar el problema desde estas perspectivas.

### CONOCER LA ACTIVIDAD CREADORA

La actividad creadora se halla a cualquier edad, pero es mucho más frecuente en el niño de 3 a 5 años, que todavía no está atado a esquemas y hábitos estereotipados, dispone de libertad y es abierto.

D. H. Russell sostiene que la niñez y la creatividad son inseparables (Heinelt, 1979).

Las investigaciones de J. P. Torrance (1963) añaden que la creatividad tiende a aumentar desde los 2 ó 3 años hasta los 8.

Andrews encuentra que hacia los cuatro años y medio se alcanza un máximo, seguido por un descenso a los cinco (Torrance, 1963). Estos resultados no se dan en todas las culturas ni en todos los lugares. Cuando el niño tiene que enfrentarse a las exigencias nuevas de cada etapa suele abandonar su creatividad. Para unos autores esto suele ocurrir a partir de los 5 años, mientras que para otros comenzaría a los 8, 11 o incluso más tarde. El profesor debe reavivar estos periodos críticos tratando de mantener en acción la capacidad creativa.

G. Heinelt (1979) afirma que partiendo del desarrollo del comportamiento creativo en el niño, podemos llegar a la comprensión de la estructura de la creatividad.

### ESTIMULAR LAS ACTITUDES CREATIVAS

Para estimular las actitudes creativas se ha de fomentar especialmente el proceso creativo.

Existen diversos modelos para el estudio del proceso creativo (Dewey, Wallas, Rossman y Logan y Logan). Estos modelos no se contraponen, sino que se complementan ya que comparten muchas nociones y principios comunes. El enfoque de Wallas es el que más se adapta a nuestros propósitos (Curtts, Demos y Torrance, 1976). Distingue cuatro fases:

— *Preparación.* El niño recoge la información necesaria.

— *Incubación.* Periodo de gestación de nuevas ideas.

— *Iluminación.* Momento de inspiración donde surge la solución. Va precedido de un esfuerzo y seguido de un trabajo de preparación esmerada.

— *Verificación.* Fase dedicada a la elaboración del producto.

### PREPARAR UN CLIMA ESTIMULADOR

El proceso creativo no se desarrolla en un clima afectivamente neutro.

Para G. Borthwick (1982) el maestro, a lo largo del proceso, debe ser una persona flexible, capaz de abandonar sus planes y capitalizar el entusiasmo e interés de sus niños, desarrollar su capacidad para ser cordial, amistoso y democrático, lo que facilitará una atmósfera propicia a la creación.

Desde nuestra perspectiva apuntamos las siguientes fases evolutivas de la creatividad:

#### *Fase multisensorial*



Esta primera fase dura hasta los 4 años. Hay que preparar en torno al niño un ambiente de estimulación de los sentidos (debe proseguir en el resto de las fases). Esta estimulación despierta en el niño un interés vivo por su medio, que le pone en condiciones de descubrir algo nuevo todos los días. La fuerza de su curiosidad es una gran fuente de creatividad que le impulsa a pensar, hablar y preguntar.

Desde una perspectiva neurofisiológica, el crecimiento neuronal depende, en gran medida, de la cantidad y calidad de estímulos recibidos.

### *Fase simbólica*

En este periodo, el niño de 4-5 años amplía su caudal de conocimientos. A través de su comportamiento lúdico y de su espontaneidad consigue nuevos descubrimientos. Su vocabulario se incrementa mediante sus conductas interrogativas, que deben fomentarse para que perduren más allá de la niñez y lleguen a convertirse en un hábito. Si el profesor no responde a las preguntas de sus alumnos, éstos pierden el interés y termina por extinguirse esta actitud, y con ella la creatividad.

### *Fase intuitiva*

La intuición del niño supone un foco de creatividad que él aprovecha para enfrentarse a un problema y encontrar solución. El hecho de comprobar que existe más de una solución a cualquier problema agiliza el pensamiento e impide la rigidez mental.

El niño es un investigador por naturaleza, si por investigador entendemos persona con capacidad de descubrir nuevos conocimientos.

La creatividad se expresa en dimensiones múltiples: en la percepción, en las ideas, en la conducta social, en el comportamiento lingüístico y lúdico, en la creación formativa, en intereses musicales y literarios... Todas estas áreas de vivencias y comportamientos se superponen y son interdependientes.

## **ESTIMULACIÓN DE LA CREATIVIDAD**

El niño, desde los primeros años de su vida, crea sus primeros pasos, sus primeras palabras y todo lo que conforma su mundo. La escuela debe estimular la creatividad para que el niño pueda adquirir nuevos conocimientos que le permitan seguir creando.

El núcleo organizativo más pequeño de una clase podrá ser el taller. La organización exige un orden, unas reglas, una estructura, lo que hace que el taller no se improvise. El taller debe ser un lugar de encuentro con los compañeros donde se trabaja y se programa en función de los intereses y necesidades de los niños.

Hay dos tipos de talleres: uno, permanente, que se monta para periodos largos (uno o dos meses), y otro, variable, que cambia cada semana. El profesor programará la clase de acuerdo con los talleres que funcionen esa semana.

Cada niño tiene libertad para trabajar en cualquier taller, pero se compromete a cumplir las exigencias propias de cada uno.

La incorporación de un nuevo taller en la clase tiene que prepararse con gran cuidado, con el fin de que el niño se entusiasme y participe en la organización y funcionamiento del mismo.

El profesor será un animador que pasará de taller en taller, preguntando, sugiriendo, orientando y ayudando.

En el cuadro de la página siguiente se incluye, en plan orientativo, una relación de posibles talleres que pueden montarse en relación con las distintas áreas específicas de preescolar.

El mobiliario de la clase se colocará en función de los talleres instalados. Se ha de sorprender al niño; por eso se recomienda que cada semana la clase cambie su fisonomía. Al final del día el profesor informa a los alumnos sobre los talleres que funcionarán al día siguiente.



## RELACIÓN DE TALLERES DE LA "ESCUELA CREATIVA" EN FUNCIÓN DE LAS ÁREAS DEL CURRÍCULUM

Lengua	Letras Palabras Escritura Adivinanzas	Poesía Cuentos Refranes	Prensa Expresión Mensajes
Matemáticas	Números Tamaños Medidas Figuras	Formas Conjuntos Pesos	Monedas Puzzles Rompecabezas
Experiencias: Sociales	Colección Proyectos Máquinas	Famosos Limpieza	Juguetes Mercadillo
Experiencias: Naturales	Naturaleza Acuario Terrario Herbolario	Plantas Jardín Curiosidades	Experimentos Descubrimientos Tesoros
Artística: Plástica	Colores Dibujos Modelados Artesanía	Construcción Costura Escultura Bricolaje	Máscara Exposición Museo Cerámica
Artística: Música	Canciones Bailes Guiñol	Marionetas Fiestas	Teatro Circo Sonidos
Educación Física	Juegos Predeportes	Expresión corporal Relajación	Descanso Sueños
Comporta- miento	Alegría Amigos Humor	Tertulia Emociones Trabajo	Sorpresas Suerte Costumbres

Al principio de cada sesión el profesor presentará y explicará los talleres que van a funcionar y pedirá a cada niño que realice su proyecto de trabajo. Al finalizar la sesión se realizará una puesta en común para conocer los trabajos e intercambiar expe-

riencias.

Una posible organización de una semana podría ser: tres talleres permanentes y otros tres talleres variables.



### MODELO PARA EVALUAR LA CREATIVIDAD DEL NIÑO

Fase	Aspectos	Exploraciones (fecha)				
		( )	( )	( )	( )	( )
I COGNICIÓN (conocimiento)	Motivación Sensibilidad Curiosidad Disposición Iniciativa Preguntar					
II CONCEPCIÓN (inmersión)	Emotividad Flexibilidad Manipulación Autodisciplina Persistencia Responsabilidad					
III COMBUSTIÓN (inspiración)	Espontaneidad Fantasía Imaginación Organización Invención Estrategia					
IV CONSUMACIÓN (terminación)	Elaboración Reflexión Tolerancia Escuchar Crítica Autonomía					
V COMUNICACIÓN (compartir)	Optimismo Respeto Autoevaluación Implicación Autoestima Cooperación					

#### *Talleres permanentes*

*Lengua:* "Taller de letras" y, "Taller de escritura".  
*Matemáticas:* "Taller de figuras".  
*Experiencias:* "Taller de plantas".

#### *Talleres variables*

*Plástica:* "Taller de exposición" (lunes martes y miércoles).  
*Educación física:* "Taller de descanso" jueves y viernes).



### MODELO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROFESOR

Fases del proceso	Aspectos	Si	No
I COGNICIÓN	¿He preparado el tema de forma atractiva? ¿Satisface el tema alguna necesidad el niño? ¿Están los objetivos definidos con claridad? ¿He despertado la curiosidad por el tema?		
II CONCEPCIÓN	¿He ofrecido el material adecuado? ¿He creado durante el trabajo un clima agradable? ¿El método empleado se adecua a los objetivos? ¿He preparado el tema con dedicación suficiente?		
III COMBUSTIÓN	¿Cuento con la confianza del alumno? ¿He enseñado a buscar estrategias? ¿He enseñado a pensar con orden? ¿He fomentado el trabajo en equipo?		
IV CONSUMACIÓN	¿He estimulado el uso de la crítica constructiva? ¿He desarrollado la capacidad de escucha? ¿He sido tolerante con las sugerencias de los alumnos? ¿He tenido en cuenta las capacidades del alumno?		
V COMUNICACIÓN	¿He mostrado interés por el trabajo del alumno? ¿He contribuido a mejorar la autoimagen positiva del alumno? ¿He fomentado el respeto a todo trabajo? ¿He enseñado al alumno a autoevaluarse?		

*Comportamiento:* “Taller del humor” (todos los días).

Todos los talleres tienen que estar ambientados.

- *Concepción* (inmersión). Supone un esfuerzo del niño aportando todo lo que está a su alcance para la solución del problema

- *Combustión* (inspiración). Es el momento en el que se encuentra una solución.

- *Consumación* (terminación). Es la fase de realización del proyecto en donde el niño pone en juego toda su imaginación.

- *Comunicación* (compartir). El niño comparte el producto creativo con sus compañeros.

*d) Autoevaluación del profesor.*

Las tres anteriores evaluaciones se complementan con la autoevaluación que el propio profesor hace de su trabajo. El modelo que se expresa en el cuadro “Modelo de autoevaluación del profesor” es un cuestionario inspirado en las cinco fases de L. M. Logan y V. G. Logan, citados anteriormente. A través de este instrumento el profesor conocerá cuáles son sus aciertos y errores y podrá introducir en su programación las modificaciones pertinentes. Es conveniente que este tipo de evaluación se lleve a efecto con cierta periodicidad.

**TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS  
PARA DESARROLLAR LA CREATIVIDAD**



Las técnicas creativas son maneras, procedimientos, medios sistematizados de organizar y desarrollar las actividades para estimular el pensamiento creativo.

Existe un amplio abanico de técnicas para desarrollar la creatividad, Actualmente se tienen controladas más de cuarenta técnicas diferentes.

Para preescolar vamos a seleccionar aquellas que cuentan con mayores posibilidades de aplicación en este nivel. Distinguiremos dos bloques: uno que denominamos específicas, donde agruparemos las técnicas propias de la creatividad, y otro natural, donde el juego ocupa el lugar exclusivo.

Las técnicas específicas exigen, por parte del profesor, conocer en qué consiste su estructura, normas de funcionamiento y utilidad. La estrategia, en cuanto a la elección, estará en función de los objetivos que se pretendan. Las técnicas más propias de aplicación en preescolar son:

- *Brainstorming* (tempestad o torbellino de ideas) de A. F. Osborn (1953).
- *Sinéctica*, de W. J. J. Gordon (1963).
- *Solución creativa de problemas*, de A. F. Osborn (1979).
- *Lista de atributos*, de R. Crawlford (1954).
- *Check List* (lista de control). de A. F. Osborn (1939).
- *Escenarios*, de E. P. Torrance (1974).

## BRAINSTORMING

### A. DESARROLLO DE LA TÉCNICA

Consiste en dejar que los 4 niños expresen libremente sus ideas. Para ello se ha de crear un clima donde se pueda pensar en voz alta y no se tenga miedo al ridículo.

En el jardín de infancia, normalmente, el niño suele ser muy espontáneo. Para favorecer esta disposición se ha de crear un ambiente en donde los compañeros respeten todas las ideas por exageradas o extravagantes que parezcan. En estas

circunstancias es posible que una idea extraña sugiera en los compañeros otras valiosas. (Las ideas son muy frágiles y pueden morir simplemente porque un compañero no reconozca su importancia.)

Nuestra experiencia nos permite sugerir que hacia el final de una larga serie de ocurrencias incontroladas se encuentran particularmente las ideas originales: la cantidad es base de la calidad de las ideas.

El brainstorming puede hacerse con un pequeño grupo (miembros de un taller) o en un gran grupo. Las exigencias de esta técnica se concretan en separar la fase de producción de ideas de la fase de evaluación.

En la fase de producción tienen cabida todas las ideas, sin hacer ningún tipo de valoración. Las reglas a cumplir son:

- Toda idea es bienvenida.
- Toda crítica esta prohibida.
- Aportar tantas ideas como sea posible.
- Mejorar las ideas. La unión de dos ideas puede ocasionar otra nueva. Se estimulará la utilización y transformación de las ideas de los demás.

En la fase de evaluación se procede a una clasificación de las ideas y a una selección de las más útiles, para continuar con una crítica y evaluación de las mismas.

Para proceder a esta evaluación se han de establecer unos criterios (económicos, estéticos, tiempo, esfuerzo...) que van a regir la elección de las respuestas más valiosas.

En preescolar se pondrá un mayor énfasis en la primera fase, dejando la segunda relegada a etapas madurativas más desarrolladas.

### B. MODELO DE APLICACIÓN

El desarrollo de una sesión de brainstorming puede ser como sigue:



El profesor plantea la siguiente cuestión: "Vamos a hacer una excursión al campo..."

"Decid diez cosas imprescindibles que es necesario llevar para pasar el día".

### Fase de producción

El profesor comienza recordando las reglas con el fin de crear un clima en donde se acepten las ideas.

Al principio aparecen respuestas cargadas de un sentido lógico como: comida, agua, plátano..., pelota, raqueta, gorro, zapatillas... El profesor va controlando las respuestas en la pizarra pintando con rasgos sencillos cada una de ellas, y a la vez las va clasificando según categorías.

Es posible que más tarde aparezcan aportaciones como cantimplora mochila..., algodón, tiritas..., dinero... Si surge la respuesta "una colchoneta para que se duerman los pequeños", debe ser registrada con la mayor naturalidad.

Si en algún momento el ritmo de intervenciones disminuye, el profesor les estimulará diciendo que hay que llegar a sesenta ideas o cada uno debe ofrecer diez como mínimo.

Si el profesor se encuentra con una idea que considera valiosa la aprovechará para mejorarla. Por ejemplo un niño dice "una cuerda" el profesor animará al grupo a mejorar esta idea, y entonces aparecerán otras: un saltador, un columpio, un tren...

Es posible que al final de los cinco o diez minutos según edad y costumbre en este tipo de ejercicios aparezcan ideas tales como; un cartel, un silbato, una máquina de fotos..., y otras menos esperadas: pastillas para el cansancio, una bandera, una goma para beber, etc.

Para terminar este apartado, se hace el cómputo de todas las ideas y se revisa la clasificación realizada con el comentario correspondiente.

## 8) Los objetivos y la utilización de bibliografía

En los procesos de aprendizaje no solo rescatamos la creatividad del niño sino que, también, consideramos necesaria la creatividad del docente en la planificación de los temas de ciencias naturales y en su puesta en práctica.

Nunca conviene abordar los contenidos de una manera enciclopédica (acumulando excesiva información), sino en una forma que acople la incorporación de datos a un proceso activo de conocimiento y apuntando a los elementos más dinámicos que se puedan introducir.

En el docente recae, en definitiva, la elección de los contenidos, así como también de las relaciones específicas que él desea que sus alumnos descubran e incorporen. Él es quien realiza el recorte, y no sólo esto; también debe seleccionar los procedimientos. La planificación en lo que hace a los objetivos debe completar aquellas ideas y procesos que pretendemos que los alumnos alcancen.

Por lo tanto, el material de consulta y su utilización deben ser adaptados según los intereses del maestro.

Hemos dado algunas iniciativas y criterios, a veces generales y otras veces más específicos, pero siempre con cierto grado de flexibilidad en las propuestas. Se trata de establecer ahora cómo el docente puede complementar lo visto con bibliografía especializada en ciencias naturales para la escuela primaria. Pero no siempre esta bibliografía responde forma convincente a algún tema o subtema del programa.

Se necesitan criterios claros para la elección de textos (o partes de textos) por varias razones, que abarcan desde un nivel demasiado elevado hasta posibles errores metodológicos o incluso de contenido.

Siempre es imprescindible evaluar en primer lugar si el material que consultamos cumple realmente los objetivos no ya perseguidos por nosotros, sino los buscados por el mismo material.





Está claro que no pretendemos que el maestro sea un experto en temas de ciencias naturales, pero esto no invalida la posibilidad de una lectura crítica del material consultado.

¿Se cumplen los objetivos que la bibliografía dice cumplir?

Analicemos el caso de textos que plantean experiencias. Varios aspectos pueden ser evaluados en este caso: si la presentación sugerida es clara, si el problema es motivador, si el nivel es adecuado, y si uno mismo puesto en la situación de aprendizaje inferiría lo que se pretende que infiera el alumno. Este último punto, es fundamental y muchas veces puede servir para tomar o desechar tal o cual propuesta dada por el material consultado.

En efecto, muchos libros proponen actividades cuyas conclusiones u objetivos están muy lejos de poder ser asimilados por los alumnos, casi siempre debido a planteos incorrectos o a que poseen un nivel excesivamente elevado. Incluso ambos aspectos se dan juntos, con frecuencia, en gran parte de la bibliografía corriente.

También hay que llamar la atención acerca de la existencia de errores. A veces, con la intención de cubrir temas complejos exigidos por los programas oficiales, o en función de lo vistoso de algún experimento, se incurre en simplificaciones o en ejemplos y experiencias mal interpretadas.

Referiremos una anécdota que ocurrió en un laboratorio de escuela primaria con alumnos de cuarto grado y que resultara muy ilustrativa.

Se trataba de abordar el tema combustión. Para ello se empezó con una experiencia muy sencilla, cuyo objetivo consiste en relacionar la combustión con la cantidad de aire disponible en distintos recipientes.

Los elementos necesarios para la actividad son: 4 velas, 4 frascos de vidrio de diferentes tamaños, y fósforos.

Las ilustraciones aparecen en la página siguiente.

Pregunta: ¿La combustión necesita todo el aire?

La intención de formular esta pregunta es que el alumno conteste que no, suponiendo él que el agua ocupó solo la parte del aire consumido. Luego se agrega: "la parte del aire que utiliza la combustión se llama oxígeno".

Hasta aquí la actividad sugerida por el docente. Sin embargo, a una niña se le ocurrió repetir esta última experiencia y en lugar de utilizar una vela, introdujo dentro del frasco dos velas. El agua subió más que en el caso anterior (y si se colocaran más velas subiría aun más). La niña le comentó lo sucedido al maestro. Pero el docente no podía explicar el fenómeno ya que en ambos experimentos había la misma cantidad de oxígeno para consumir. Además, surgía para el docente una nueva pregunta: ¿a dónde se va el oxígeno?

La solución al problema implica ver que, si bien es cierto que en toda combustión se consume oxígeno, el mismo es reemplazado por otros gases producto de la misma combustión. Por lo tanto, la experiencia relatada no tiene nada que ver con la ocupación por parte del agua del espacio dejado por el oxígeno.

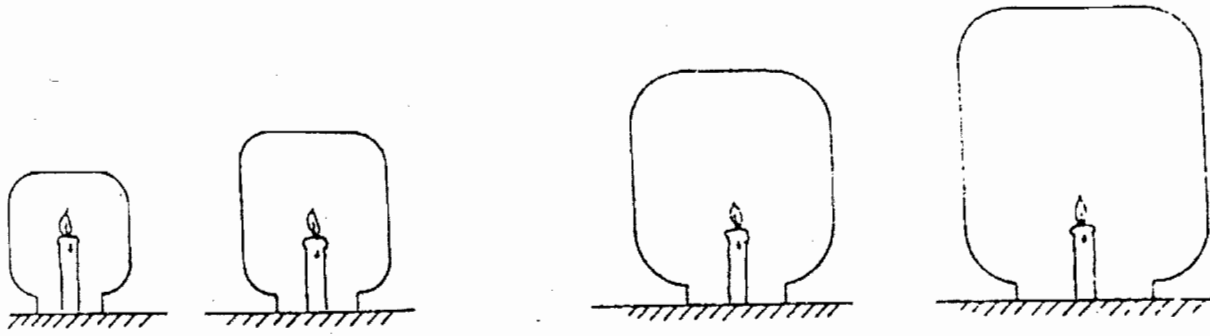
La explicación correcta del fenómeno es compleja y se relaciona con la presión, debida a cambios en la temperatura del aire que rodea a la llama. Cuando hay dos velas encendidas, estos cambios son mayores y debido a eso el agua sube más. Sucedería prácticamente lo mismo utilizando un elemento que calentase sin consumir oxígeno (como ser una resistencia), que dejara de calentar una vez cubierto por el frasco de vidrio.

No existe ninguna duda de que la vela de la experiencia se apaga porque consume oxígeno, pero ese gas es prácticamente reemplazado por otros gases. La explicación que suele darse atribuyendo el fenómeno a la ocupación por parte del agua del oxígeno consumido es, por lo tanto, falsa.

En consecuencia vemos que esta experiencia no debe ser planteada en una escuela primaria. No demuestra lo que los autores de prevenidos de probar proponiéndola como actividad (Esta actividad, repetimos, aparece con frecuencia en la bibliografía.)



La forma de llevarla a cabo es fijando las 4 velas encendidas 2 una mesa y cubriendo cada una con un frasco, en forma simultánea.



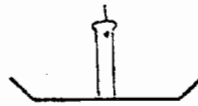
Las preguntas por formular son: ¿en qué orden se apagaron las velas? y ¿cómo se explica lo sucedido? Por supuesto, se apaga primero la vela contenida en el recipiente más pequeño y en último lugar la que está en el recipiente mayor. Por lo tanto, se induce que existió una relación entre el aire disponible y el tiempo de combustión de una vela.

A continuación se entregó la siguiente guía impresa para que los niños investigaran qué elemento del aire se necesita para la combustión de una vela. (Esta actividad, aclaramos, está sugerida en varios libros.)

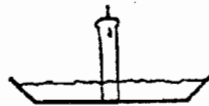
**Elementos:** un plato hondo, una regla graduada, una vela, cinta adhesiva, un frasco de vidrio, fósforos y agua.

Las indicaciones para el procedimiento son las siguientes.

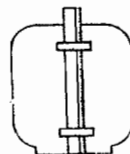
- 1) Fija la vela al centro del plato.



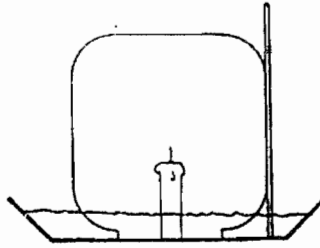
- 2) Llena el recipiente con agua.



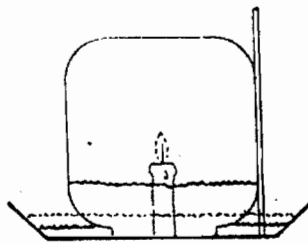
- 3) Fija la regla al frasco, utilizando la cinta adhesiva como se muestra en la figura:



4) Coloca el frasco sobre el plato con agua para ver hasta dónde llega el agua dentro del frasco. Anota este dato.



5) Retira el frasco. Enciende la vela y vuelve a cubrir la vela con el frasco. Espera a que la vela se apague y observa lo que sucede en el interior del frasco. (El nivel del agua sube.)



La niña de la anécdota, investigando con libertad si bien no llegó a una explicación plausible del proceso, pudo “probarles” a sus compañeros y a su propio maestro que la explicación de la guía en cuestión no era correcta. (La primera actividad en cambio la que sirve de introducción, es obviamente más comprensible, aunque no explica por sí misma por qué sucede la combustión, si le muestra al chico que la misma tiene relación con la cantidad de aire disponible)

Vale la pena destacar que una simple duda del docente frente a una actividad propuesta por un texto y que él no puede resolver, debe ser motivo suficiente para desechar, o por lo menos modificar, el material en cuestión. Si él mismo no está seguro de comprender o de llegar a las mismas conclusiones que pretende el material bibliográfico consultado, menos se puede esperar que lo hagan nuestros alumnos. Estas dificultades sugieren que quizá los

contenidos estén mal presentados, en forma difícil o en forma confusa. También puede ser que involucren conceptos demasiado elevados.

Debemos distinguir, en la bibliografía, aquella que propone actividades experimentales de aquella básicamente teórica (manuales libros de divulgación, alguna enciclopedia infantil, etcétera). A esta última tendremos que recurrir muchas veces cuando se necesite la incorporación lisa y llana de cierta información de interés.

El rol de los elementos fundamentalmente informativos fue discutido en el capítulo II. Aquí lo completaremos recordando que, en cuanto a la relación del niño con la información, existe una comparación posible con lo que sucede en la ciencia.

Los hombres de ciencia, si bien en principio comprenden todos los pasos y características de



una investigación (las razones lógicas, las hipótesis, los alcances, etc.), a veces utilizan también información que no les es totalmente comprensible.

Un biólogo molecular confiará en la información que le entrega la química respecto de muchas cuestiones relacionadas, por ejemplo con las macromoléculas. Un físico confiará en que la demostración de un teorema matemático (que muchas veces desconoce) avala su investigación en el desarrollo de algún tema. En el acto mismo de investigar y en el producto de toda investigación existen elementos de origen meramente informativo (como ser datos o resultados) que el científico utiliza sin necesidad de comprender el por qué de esa información (aunque potencialmente esté en condiciones de comprenderlo).

Como vimos, también en la escuela será necesaria la diferenciación entre comprensión y mera información. Si nuestro objetivo es la comprensión debemos ser lo suficientemente honestos como para proponer actividades donde el resultado sea una comprensión cabal por parte del alumno, la elaboración de hipótesis razonables o en general, la aparición de cualquier proceso típica y predominantemente activo. Cuando el objetivo es la información (que obviamente siempre es necesaria en alguna medida y complementa lo comprensivo y activo), está claro que esto podrá ser menos pretencioso desde el punto de vista de lo metodológico; aunque también deberá contemplar y cubrir aspectos tales como el interés del niño y el aumento de su coeficiente intelectual.

¿Qué sucede con la bibliografía en estos casos?

En cuanto a lo informativo, existe variado material en libros y revistas que aportan elementos importantes: relatos, esquemas, dibujos, juegos, comentarios y sobre todo, información. Su utilización debe servir para completar actividades experimentos, problemáticas, salidas, etc. Y también como recurso para la investigación en aquellos casos en que la actividad se oriente hacia tal fin.

Para completar información (para ser trabajada

en clase o como lectura y estudio fuera de la escuela), la misma debe estar a la altura de los objetivos deseados. Concretamente debe servir como verdadero complemento de lo investigado previamente y no como un banco de innumerables datos que tapen parcial o totalmente lo ya visto. Pensamos que muchas veces lo más conveniente es que el mismo docente realice una selección de esta información, del modo sugerido en el ejemplo N° 3 correspondiente al estudio del sistema nervioso.

Con relación a la bibliografía que se utiliza en una investigación se debe actuar con mayor flexibilidad que respecto del material de consulta, porque parte de la actividad consiste en que los propios alumnos busquen y obtengan sus fuentes de información.

En cuanto a la bibliografía que utilice el docente para la planificación de actividades del tipo problemáticas, investigativas, mostrativas, etc., debe ser elegida en función de los objetivos fijados en cada caso, y no a la inversa. Este es un punto importante en toda planificación, ya que en términos ideales primero debería aparecer el interés del maestro en abordar tal o cual contenido, luego la búsqueda del recorte y recién ahí la búsqueda bibliográfica si es que ha de utilizarse alguna.

Este proceso no es rígido y no nos interesa tanto el orden de los factores como la importancia relativa entre ellos.

Queremos decir sencillamente que lo más adecuado sería fijar primero el objetivo temático y luego la actividad; y en el caso de que la misma no aparezca o no esté satisfecha en ningún lugar de la bibliografía disponible, intentar elaborar la actividad para probar, a ver qué sucede.

Sugerimos, además, que en lo que hace precisamente a la bibliografía orientada a procesos activos es importante que el docente intente recrear las propuestas de los textos, complementándolas, corrigiéndolas y sobre todo adaptándolas cuando ello sea necesario. Esto es quizá lo más importante en este punto.



La recreación de la bibliografía es casi imprescindible; pensemos que el grupo al frente del cual está el docente es siempre peculiar; sea en su nivel promedio, sea en sus particulares actitudes, aptitudes o gustos. Esto en definitiva reivindica al maestro como el único y verdadero conocedor del curso a su cargo, como adaptador y creador de contenidos y métodos de enseñanza. Y es precisamente aquí donde la creatividad del docente ha de manifestarse con mayor plenitud. No es posible ni es suficiente tener objetivos claros si no se pueden a la vez adaptar los procedimientos y recursos a cada circunstancia que se presenta.

Nuestras planificaciones deben tener en cuenta tanto los programas oficiales como nuestras ideas y objetivos respecto a los temas. Esto no debe sugerir que solamente sean planificables aquellos temas respecto de los cuales el docente tenga claras las respectivas actividades. Por el contrario, será posible ir cubriendo poco a poco todos los temas con actividades realmente interesantes y también ir modificando aquellas que fueran realizadas en años anteriores y que ya no nos satisfacen, incorporando paulatinamente otras nuevas que se supone beneficiarán el aprendizaje.

Para todo esto es necesario un mínimo de investigación, asociada a la lectura de textos especializados en la enseñanza de la ciencia y también de aquellos que eventualmente utilizan los mismos niños. Esto no debe aparecer como una carga. Aunque estamos de acuerdo en que esto no está del todo contemplado en los tiempos que nos ofrece la estructura escolar actual, sin embargo no es incompatible con la tarea escolar.

Resumiendo, diremos que a todo material bibliográfico hemos de exigido que cumpla mínimamente los objetivos deseados, contemplando los criterios y también precauciones ya citados. Debemos tener en claro si esos objetivos corresponden a un proceso de descubrimiento, si son simplemente informativos, o ambos simultáneamente. En todos los casos se deben adaptar e incluso recrear los elementos extraídos de los textos, para así garantizar lo mejor posible la metodología

elegida. No debe temerse al ensayo y a la experimentación, ya que ambos están dirigidos en definitiva a mejorar la enseñanza misma.

En la medida en que se tenga un mejor contacto con la bibliografía, la actividad docente irá avanzando y esto constituirá una doble satisfacción para el maestro, ya que aparte de aprender él mismo muchas cosas nuevas, notará paralelamente una mayor atención, participación y placer en sus alumnos. Recordemos que a la elección de actividades hay que sumarle siempre la recreación de las mismas. Allí, insistimos, el docente verá reivindicadas sus posibilidades creativas.

El recrear sumado al investigar, ensayar y experimentar nuevas técnicas de enseñanza con los mismos alumnos, constituye la mejor vía para mejorarlos como docentes.

### *Fase de evaluación*

Para la evaluación de las ideas el profesor ofrece los criterios que deben regir la elección de las respuestas más valiosas. En este caso podrían ser los siguientes:

- materiales que sean fáciles de llevar;
- cosas que no sea necesario comprar;
- objetos que ocupen poco lugar, y
- elementos que no se rompan.

De acuerdo con estos criterios se pasa revista a todas las ideas recogidas y se evalúan de forma adecuada. Finalmente se seleccionan las diez mejores.

### **Sinéctica**

#### **A. DESARROLLO DE LA TÉCNICA**

La palabra sinéctica significa la unión de elementos no relacionados entre sí. W. J. J. Gordon (1963) su creador, considera que la clave de esta técnica está en romper el bloqueo de cada idea y salir de sus conexiones habituales, en búsqueda de nuevas perspectivas. Se fundamenta en que en el



proceso creativo el componente emocional e irracional es más importante que el intelectual y racional.

La técnica sinéctica presenta dos vertientes:

- a) convertir lo extraño en familiar, y
- b) hacer lo familiar extraño.

*a) Convertir lo extraño en familiar*

El niño compara lo extraño que se le presenta con los datos que él ya conoce, y trata de convertir lo raro en conocido. El desafío estriba en ver el problema de una manera distinta.

Este proceso incluye tres vías:

1. *Análisis*. Consiste en descomponer en sus elementos un problema que se nos presenta como desconocido. Estos elementos, al ser más sencillos, nos resultarán más familiares.

2. *Generalización*. Es la búsqueda de nuevas respuestas tratando de situar el problema en una dimensión más amplia. A través de juegos con palabras, significados y definiciones, aparecen distintas respuestas que nos sirven para contemplar la solución desde ángulos inéditos. De esta forma las ideas más extrañas se convierten en familiares

3. *Búsqueda de modelos*. Se trata de contrastar el problema con un esquema o secuencia ya conocido previamente, que nos permita iluminar las dificultades desde otro ángulo. Este contraste nos posibilita una comprensión lógica del caso.

*b) Hacer lo familiar extraño*

Las cosas, por su uso cotidiano, llegan a trivializarse. Es necesario ver lo usual desde su no existencia, ya que las cosas podrían haber sido de otro modo. Esta visión nos permitirá encontrar otras posibilidades hasta entonces no consideradas. Lo esencial de este procedimiento es distorsionar, invertir o trasponer la manera cotidiana de ver la realidad. Para tal fin se emplea la metáfora que se vale de cuatro mecanismos:

1. *Analogía personal*. El niño se identifica personalmente con los elementos de un problema, y trata de vivirlo desde dentro.

2. *Analogía directa*. El niño se preocupa de describir la comparación de hechos que se proponen como paralelos. El campo que suele utilizarse es la naturaleza viva y la biología.

3. *Analogía simbólica*. Es similar a la analogía personal con la diferencia de que la simbólica usa imágenes objetivas e impersonales para describir el problema.

4. *Analogía fantástica*. Consiste en “hacer real” un sueño a deseo. Es como si no hubiera ninguna dificultad para que se realicen nuestras aspiraciones.

Es resumen, la técnica sinéctica, en sus dos vertientes, nos proporciona una manera de ampliar el campo de búsqueda, en lugar de machacar siempre en los mismos temas.

Esta técnica, que para el adulto puede resultar desconcertante, para los niños pequeños se convierte en un verdadero juego.

Para T. Alexander (1965), en su obra *Sinéctica: La invención por el método de la locura*, el empleo de la sinéctica en un grupo supone la presencia del duende de la creatividad. Recomienda que los grupos sean heterogéneos (Davis y Scott, 1975).

## B. MODELO DE APLICACIÓN

Un ejemplo de sinéctica en su vertiente “lo familiar extraño” puede ser el siguiente:

El profesor dice a sus alumnos:

“Hay que inventar un nuevo tipo de lápiz.”

Es conveniente empezar este tipo de sesión con algún ejercicio sencillo de relajación para que los niños se encuentren en condiciones de seguir las instrucciones del profesor.



Se puede empezar con *analogía personal* diciendo: "Imaginate que tú eres un lápiz." El profesor le ayudará preguntándole: ¿Cómo te sentirías si tú fueras un lápiz? ¿Cómo actuarías? El pequeño ha de explicar cómo es ese lápiz y entonces aparecerán respuestas muy curiosas como: grande, fuerte, no se rompe... (Estas contestaciones se irán anotando de forma gráfica en la pizarra.)

Se puede continuar con *analogía directa*. El profesor les dice: "Piensa en cualquier elemento de la naturaleza, de la mecánica... que pueda parecerse a un lápiz"... (Estas instrucciones se dan de forma muy pausada.) Imaginémosnos que un niño ha pensado en un "árbol". En este caso se le guía para que asigne al lápiz características propias del árbol. Es posible que aparezcan ideas como: no se gastará, si se le echa agua crece, tendrá muchas puntas...

En el siguiente paso se puede poner en práctica la analogía simbólica. Durante este periodo el profesor trata de romper el círculo racional para hacer aflorar lo irracional. Por ello les permite: jugar con las ideas, hacer poesías, asociaciones libres... sobre el lápiz.

Finalmente, la analogía fantástica permitirá al niño moverse en el mundo de la fantasía. El profesor puede decir: "Piensa que dispones de todos los medios necesarios para conseguir un lápiz lleno de

fantasía. ¿Cómo sería el lápiz?" (El profesor ha de ambientar la situación de forma atractiva.) Suelen aparecer aportaciones muy originales como: "tendría tres puntas para escribir más rápido", "se podría adaptar a cualquier dedo", "llevaría una luz para avisar cuando se escribe mal", etc.

Al final, y después de este recorrido, cada alumno presentará un modelo de lápiz que rompa el molde clásico y posea nuevas dimensiones.

Este ejemplo permite comprender que el lápiz tiene esa forma determinada porque en el proceso de su gestación alguien se arriesgó a pensarlo como es actualmente, pero que podría ser tal y como cualquier niño ha diseñado.

Se ha de intentar forzar las analogías, porque con ello se aumenta la posibilidad de que la solución no haya sido considerada anteriormente. Es preferible utilizar analogías raras que otras demasiado exactas.

**Solución creativa de problemas**

**A. DESARROLLO DE LA TÉCNICA**

Esta técnica tiene como objetivo incrementar la capacidad de resolver problemas, mediante el análisis del proceso creativo. Eckstein (Biondi, 1972) ha establecido cinco fases (véase figura 2):

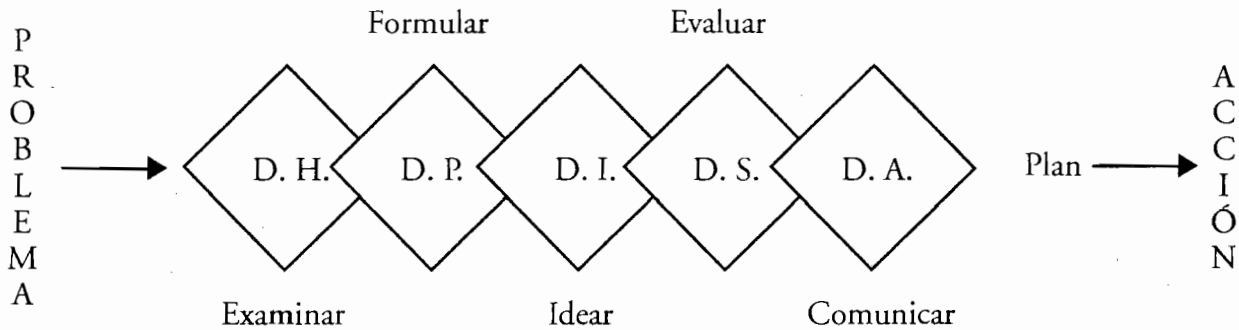


Figura 2. Fases y tareas de la técnica. "Solución creativa de problemas",



1. Descubrimiento de hechos (DH). Consiste en recoger y analizar todo tipo de hechos, ideas, sentimientos, cuestiones y respuestas, se pretende conocer los componentes del problema, las dificultades, la causa, el efecto, etc.

2. Descubrimiento del problema (DP). Se trata de tomar conciencia de que el problema existe, para después formularlo adecuadamente. Es importante dividir el enfoque general en varios subproblemas.

3. Descubrimiento de ideas (DI). Es el periodo dedicado a recoger todas las ideas que vienen a nuestra mente, sin juzgarlas en modo alguno (juicio diferido). Para producir ideas se combinan o modifican las ya recogidas con objeto de producir ideas adicionales.

4. Descubrimiento de la solución (DS). En esta fase entra en juego el juicio crítico, a través de la tarea de seleccionar una lista de criterios que valgan para evaluar las ideas inventadas. Elaborando el paquete de soluciones se pasa a la fase siguiente.

5. Descubrimiento de aceptación (DA). La realización de las ideas elegidas implica una planificación que anticipa todas las posibles dificultades y contingencias que pueden ser encontradas antes y durante su realización. La comunicación de la solución creativa genera nuevos cambios que afectan a los distintos elementos que componen el hecho en cuestión.

La necesidad de resolver problemas creativos capacita a quienes lo utilizan para ampliar sus posibilidades de acción. Es una técnica diseñada para suministrar más opciones; en su proceso se emplea el pensamiento convergente y divergente combinado con el juicio diferido y la toma de decisiones.

## B. MODELO DE APLICACIÓN

Un ejercicio representativo de esta técnica podría ser el siguiente:

“El profesor se encuentra en el “taller y de proyectos” con un grupo de seis niños y les plantea

el siguiente problema: Sergio un niño de 4 años, tiene que construir un juguete y no sabe cuál hacer ¿Cómo le puedes ayudar?” (Sergio es un compañero de clase)

1. Descubrimiento de hechos. El profesor en un primer momento ayudará a los niños a que expresen lo que ya saben sobre el problema como, por ejemplo: ¿Cómo es Sergio? Qué le gusta hacer? ¿Con qué material le gusta trabajar?... Posteriormente les ofrecerá la oportunidad para que conozcan lo que necesitan saber de Sergio: es decir: ¿Qué dificultades tiene? ¿Quién le puede ayudar? ¿Qué tipo de juguete le gusta?...

Los hechos, ideas, observaciones y respuestas que aparezcan sirven para alcanzar soluciones creativas, dar unos ítems de una lista preparada de antemano sobre el problema de estudio, de tal forma que sirva para generar nuevas ideas que posteriormente pueden ser completadas y desarrolladas. Es una técnica básica, ya que suele emplearse en otras cuando se pretende buscar nuevas ideas.

## B. MODELO DE APLICACIÓN

Se conocen varias formas de realizar el Check List. Para su aplicación en preescolar las más recomendables son la de A. F. Osborn y la de S. J. Parnes (Edwards, 1975).

### *La técnica de Osborn*

Esta técnica propone la siguiente lista de preguntas:

#### *Poner otros usos*

- ¿En qué otra cosa se puede utilizar?
- ¿Otros usos si se modifica?

#### *Adaptar*

- ¿Qué otras cosas más son como esto?
- ¿Qué otras ideas te sugiere?
- ¿Qué otras cosas semejantes se han dado en el pasado?
- ¿Qué podría copiarse?





- ¿A quién pudo emular?

### *Modificar*

- ¿Qué pasaría si se cambia su forma, su color, su movimiento, su sonido, su olor, su aspecto...?
- ¿Puedo hacer otros cambios?

### *Aumentar*

- ¿Qué se puede añadir?
- ¿Se puede añadir más tiempo, mayor frecuencia, más fuerza, más alto, más largo, más grueso...?
- ¿Se puede añadir un valor suplementario, otros ingredientes...?
- ¿Se puede duplicar, multiplicar, exagerar...?

### *Disminuir*

- ¿Qué se puede quitar?
- ¿Qué se puede hacer más pequeño, más condensado, más corto, más bajo, más ligero...?
- ¿Cómo dividirlo en piezas?

### *Sustituir*

- ¿A quién o qué poner en su lugar?
- ¿Qué otros ingredientes, materiales, procedimientos, lugares...?

### *Reorganizar*

- ¿De qué otra forma, modelo, secuencia, orden, aspecto... se puede presentar?

### *Invertir*

- ¿Es posible cambiar lo positivo en negativo de arriba abajo, lo de dentro fuera; darle la vuelta, intercambiar papeles...?

### *Combinar*

- ¿Qué pasaría si hiciéramos una mezcla, aleación, fusión?
- ¿Qué pasaría si combináramos elementos propósitos ideas?

Con este estilo de preguntas se pretende exponer una serie de cuestiones que estimulen la ideación, ya sea a nivel individual o de grupo.

### *La técnica de Parnes*

Esta técnica es más sencilla. Parnes recurre a las

preguntas clásicas:

¿Quién...? ¿Qué...? ¿Cuándo...?  
¿Dónde...? ¿Por qué...? ¿Para qué...? etc.

Es posible que la utilización de esta técnica en la clase provoque cierto desorden que el profesor debe tolerar en estos casos. H. Poincaré lanzó la idea: "El desorden permite combinaciones inesperadas, es decir, permite la aparición de nuevas estructuras intuitivas." Para P. Valéry el desorden es la condición de la fecundidad que depende de lo inesperado más que de lo que se esperaba. F. Barron refiere que el desorden ofrece posibilidades de orden. Esto no significa que el desorden sea una actitud a fomentar en la clase, sino que durante la aplicación de esta técnica si surge, se ha de permitir (Beaudot, 1980).

### Escenarios

#### A. DESARROLLO DE LA TÉCNICA

Los escenarios es una técnica utilizada principalmente por Torrance (1974) y cols. en el Programa *The Future Problem-Solving* dirigido de manera especial a niños superdotados. Este programa implica un acercamiento interdisciplinario para estudiar y solucionar los problema del futuro.

Un escenario es definido por Webster (1979) como un relato o sinopsis de un camino proyectado de acciones o acontecimientos. Puede construirse en grupo o individualmente.

El escenario consiste en la descripción de una serie de acontecimientos que posiblemente sucedan en el futuro, relativos a situaciones problemáticas planteadas. Los niños tienen que hacer predicciones acerca del futuro, intentando describir un día o semana de su vida tal como podría ocurrir dentro de 25 años.

El proyecto de una escenario se debe realizar utilizando los tiempos gramaticales del presente y del pasado, pues hay que imaginarse que el futuro ya está aquí, que ya ha llegado y, por tanto, la propia



vida se ve afectada. Es una combinación de la lógica, de la emoción y de la imaginación. Los niños deben reflejar la clase de vida que están viviendo, los acontecimientos mundiales, acaecidos, los cambios experimentados, las aspiraciones y expectativas, y todo ello desempeñando el papel que se les haya asignado (abuelo, padre, médico, deportista famoso...).

Esta técnica pretende desarrollar habilidades para solucionar problemas, visualizar imágenes del futuro, trabajar en equipo, estimular el pensamiento interdisciplinar y, en definitiva, llegar a ser más creativos en la forma de pensar. Se puede utilizar también en orden inverso. Es decir, primero se presenta al niño un escenario previamente construido, después el grupo analiza los problemas y dificultades y, finalmente, se buscan soluciones alternativas.

## B. MODELO DE APLICACIÓN

Para la aplicación de la técnica de los escenarios es conveniente seguir los siguientes pasos:

1. El profesor expone al grupo una situación problemática, como por ejemplo: "Vamos a imaginarnos que un hada entra en nuestra clase y con su varita mágica hace que todos los niños se conviertan en adultos. (Este momento lo aprovecha el profesor para distribuir papeles: Héctor es padre de tres hijos pequeños, Eva tiene 30 años; Eloy es el hombre más rico de la comarca; Silvia es la alcaldesa del pueblo...). En el lugar donde vivimos hay muchos niños pequeños que están muy tristes porque no saben jugar y en casa se aburren continuamente. Las autoridades del pueblo quieren solucionar este problema y deciden pedir la colaboración de todos los adultos.

¿Qué podemos hacer nosotros?"

2. Explicada la situación el profesor recordará que no somos niños sino adultos (se pueden ensayar algunos de los papeles) y, por tanto, debemos actuar con seriedad y respetar las opiniones de todos los compañeros. Vamos a jugar a ser adultos.

3. El profesor conducirá el escenario orientando al grupo sobre los acontecimientos ocurridos que puedan afectarles (inventos aparecidos, cambios en las relaciones sociales, mejoras realizadas...) e irá recogiendo todas las soluciones que expresen los niños. No se entrará en valoraciones.

4. De todas las alternativas propuestas se elegirá aquella que tenga mayor aceptación. El grupo trabajará con la solución elegida con el fin de mejorarla y presentarla adecuadamente a las autoridades.

5. El escenario construido se representará en la clase. El profesor creará el ambiente adecuado para dar más realismo a la situación.

## LECTURA LOS NIÑOS RESUELVEN PROBLEMAS\*

Presentación:

La tecnología puede ser vista como una de las formas en que la ciencia resuelve problemas, o de satisfacer deseos, por ejemplo la invención del barco, del automóvil, también hay problemas que se resuelven inventando máquinas específicas o creando artefactos que producen mejoras en algo que ya funciona. ¿Qué le parece una máquina para dormir? o ¿diseñar y equipar un cohete espacial?, claro hay problemas un poco más cotidianos pero que también requieren solución, ¿cómo haría usted para pesar a un elefante?, ¿cómo puede evitar que un perro y un gato se peleen?, ¿le gustaría mejorar el cuerpo humano?.

No hay duda que el conocimiento científico y el uso de herramientas son una vía que permite la construcción real de alternativas pero ¿Acaso sólo los científicos pueden idear o imaginarse cómo resolver estos problemas?, todos tenemos nuestra opinión de las cosas, y también los niños cuyo pensamiento es tan rico a través de imágenes.

Los niños pequeños y los no tan pequeños pueden verbalizar, escribir o mejor aún expresar



gráficamente sus opiniones y alternativas para resolver problemas.

Edward Bono lleva ya décadas estudiando el desarrollo del pensamiento, particularmente el pensamiento creativo y el pensamiento lateral; en la década de los setentas a través del periódico educativo *Where* publicado por el *Advisore Centre for Education* (Centro asesor de educación) dirigió un proyecto en el cual se le solicitaba a los niños que enviaran dibujos en los cuales proponían la solución a los problemas que se les fueron planteando, Bono recibió miles de dibujos de niños de diferentes edades, ese fue su material para publicar este libro, y con ello recaudó fondos para proseguir sus investigaciones. Ahora ya tiene publicados más libros dirigidos a padres, a educadores y a los interesados en el desarrollo de sus potenciales de pensamiento.

La lectura que ahora se les presenta, tomada de este primer libro de Bono, fue seleccionado porque constituye una alternativa de expresión intelectual para niños pequeños, muy accesible y de fácil administración, requiera una buena y motivante consigna, una hoja de papel, lápiz y/o colores, esto lo consigue sin dificultad una educadora, requiere también de tiempo, entusiasmo e imaginación, esto se les puede pedir a los niños.

## INTRODUCCIÓN

Podemos aprender mucho de los niños, y especialmente observando cómo los niños piensan. Pueden ser brillantes pensadores. Cuando se les plantea el problema "político" de evitar la pelea entre un perro y un gato, sus ideas van mucho más allá de las soluciones de los políticos. No estamos juzgando con complacencia a los niños, es que realmente sus ideas fluyen con más facilidad. Esta fluidez les da una ventaja sobre los adultos tanto en creatividad como en pensamiento lateral. En varias

ocasiones he pedido a una sala de conferencias llena de pensadores con altos estudios y sueldos que diseñara una máquina para adiestrar perros. Tomaron el pedido con buen humor, pero las ideas que engendraron no eran, ni siquiera aproximadamente, tan buenas como las que producen los niños. De vez en cuando, toda persona creativa desea tener la perspectiva de un niño para poder encontrar sus propias percepciones y librarse de las que le han impuesto. Este libro intenta ser una oportunidad para observar directamente el pensamiento de los niños.

Un niño goza pensando. Goza usando su mente así como goza usando su cuerpo cuando corre a la desbandada o salta de un trampolín. Este goce se refleja en los siguientes comentarios que acompañaban a algunos de los dibujos enviados.

*¡Demasiado tarde, supongo! Pero los niños estaban tan contentos haciéndolos que no tuve el valor de no enviarlos. (Know College, Jamaica.)*

*El dibujo adjunto fue realizado en un estado de gran excitación, media hora después que sugerí a Philip que él "tenía una oportunidad".*

*Obviamente, gozaron haciéndolos. El más joven estuvo feliz durante un buen rato, y el mayor terminó su dibujo en veinte minutos.*

*Le envío algunas de las invenciones dibujadas por mi clase de nueve años de edad. Disfrutaron todo el tiempo, y hemos destinado a invenciones un rincón del aula para mostrar los otros dibujos que pensaron.*

*Disfrutaron enormemente cuando los hacían.*

Espero que al recorrer este libro se impresionen ustedes tanto como yo cada vez que compruebo la aguda capacidad de los niños para pensar. Tal vez a primera vista los dibujos no parezcan tan lindos, extravagantes y divertidos, pero si los estudian más de cerca y se colocan en la situación del niño se darán cuenta de pronto de cuál es el pensamiento que está detrás de cada caso. El conocimiento y la experiencia del niño son limitados, y en conse-

\*Edward Bono (1976) Los niños resuelven problemas México : Edit. Extemporáneos pp 8-19, 28-29, 45,46, 67-69, 72-73, 88, 162-169, 178-179.



cuencia las soluciones son a menudo impracticables. Pero lo que importa es la forma en que la mente infantil utiliza los materiales limitados de que dispone.

Si a esta edad los niños ya pueden pensar tan bien, seguramente los largos años de educación deberían desarrollar su capacidad a un elevado nivel. Pero no es así. Al término de su educación, la capacidad de pensar de los niños no ha mejorado; por el contrario, se ha producido de hecho un deterioro. Esta afirmación se basa en experiencias realizadas con miles de personas de educación superior, y al parecer es compartida por otros que estudiaron el problema ¿Por qué la educación produce este efecto en la capacidad de pensar?

La educación ha considerado siempre que su principal deber era la transferencia de conocimiento, y aquellos que han dudado de la bondad de este criterio fueron por lo general llamados al orden por las responsabilidades prácticas de los exámenes. Durante la transferencia de conocimiento, los educadores tienen la profunda convicción de que el único criterio válido de éxito es que la producción de los alumnos coincida con lo que les ha dado el maestro. Aunque el ejemplo extremo de este tipo de educación -el aprendizaje de memoria- está desapareciendo (más lentamente que lo que muchos imaginan), se subraya todavía que hay que hacer las cosas "como tienen que hacerse" Este criterio no sólo hace innecesario pensar sino que es peligroso para el infortunado alumno que llega con un punto de vista nuevo e inaceptable. Tal vez para ser justos deberíamos añadir que a veces este método es totalmente efectivo si lo que se quiere lograr es la transferencia de conocimiento aunque éste no sobreviva a los exámenes para los cuales fue acumulado.

La cantidad de conocimiento que debe ser transferido aumenta continuamente, y como consecuencia el estudiante tiene cada vez menos tiempo para pensar. Es cierto que en ciertas áreas especializadas (y para aprobar exámenes) el conocimiento es más útil que la capacidad de pensar, pero tiene poco valor fuera de esas áreas y

no sirve tampoco para que una persona viva consigo misma y en sociedad. El énfasis en la ortodoxia y la acumulación de conocimientos inhiben el desarrollo de la capacidad de pensar. De todos modos, tal vez sean necesarios con el actual sistema educativo. Lo peor es que no se destina deliberadamente parte del tiempo a estimular la capacidad de pensar. Si ésta fuera estimulada activamente en una área aislada, el olvido en que se la tiene en el resto no importaría tanto. En mi opinión, la absoluta falta de atención que se presta al pensamiento es la causa principal del deterioro de la capacidad de pensar durante el proceso educativo.

Existen dos áreas de la actividad humana en que el pensamiento es ya considerado como una capacidad pasible de aprendizaje: el mundo de los negocios y el de las computadoras. Ambas áreas deben ocuparse de la realidad, a diferencia del autosuficiente mundo de la educación, que mide por sí mismo su propio éxito. Un pensamiento deficiente significa bancarrota en el mundo de los negocios, y el despilfarro de tiempo es muy caro en el de las computadoras. Desgraciadamente, en la educación no se lo puede detectar. Desde hace cierto tiempo, el mundo de los negocios presta mucha atención a formas de pensamiento como la toma de decisiones, el planeamiento, la innovación y la resolución de problemas, a las que se considera como capacidades pasibles de aprendizaje. El mundo de las computadoras ha engendrado la idea de "heurística" que incluye a todos los aspectos del pensamiento que no pueden formularse matemáticamente. Lo paradójico es que fue necesaria la eficiencia lógica de las computadoras para demostrar que la lógica es sólo una parte del pensamiento. En el mundo de las computadoras se presta cada vez mayor atención al pensamiento que tiene lugar antes que una situación sea dividida en conceptos puros con los cuales se puede trabajar lógicamente. Este desplazamiento del pensamiento lógico a algo que puede denominarse pensamiento perpetuo o lateral es un cambio mucho más importante en la concepción del pensamiento de lo que cree la mayoría de los educadores. Casi todos ellos siguen suponiendo que todo lo que se necesita para pensar es una capacidad lógica suficiente.



He sostenido a menudo que existen cuatro tipos de educadores: tontos, canallas, pasivos e impacientes. Me he encontrado con varios del tipo impaciente, y es evidente que no funcionan en el sistema y muy pronto son echados a un lado.

En cuanto a las demás categorías, creo que no hay muchos tontos y canallas, si bien producen una impresión que supera a su importancia numérica. La mayoría pertenece al grupo de los pasivos, no porque sean pasivos en sí mismos sino porque la índole autoconservadora del sistema educativo les hace perder toda esperanza acerca de la utilidad de ser activos. Se ha dicho que la educación cumple con excelencia dos funciones: protege su propio trabajo y mantiene a los niños fuera de la casa. La mayoría de los maestros no tiene una actitud negativa ante la idea de enseñar a pensar como tema específico. Por el contrario se muestran entusiastas, pero no están seguros de cómo hacerlo.

No tendría que haber mucho problema para desarrollar y probar un método de enseñanza directa del pensamiento como tema específico con derechos propios. He puesto ya en marcha un proyecto (*Thinking-Ability-Project -TAP-*: "Proyecto sobre la capacidad de pensar") en el cual maestros de diversas escuelas ensayan varios modelos para enseñar a pensar.

No se trata de formular un cuerpo de dogmas que deben ser aprendidos (como la geometría); sino de crear situaciones especiales que desarrollen la capacidad de pensar porque son situaciones de aprendizaje. Tales situaciones deben ser cuidadosamente estructuradas para que los estudiantes puedan aprender cada uno de los demás, ya que si las situaciones son laxas todos trabajarán en proyectos tan distintos que se perderá este importante aspecto del aprendizaje. Principios, estrategias, líneas generales, conciencia del error: todo ello incorporado a lo largo de la experiencia directa de pensar.

Como difícilmente el impulso para llevar a cabo un proyecto semejante provenga del establishment educativo demasiado ligado a la administración

educacional como para ocuparse de estos temas- se necesitará alguna base para tomar la iniciativa. La importancia del tema es grande y lo que puede obtenerse es mucho, pero también lo es la audacia necesaria. Cuando finalmente el pensar forme parte del currículum, creo que nos asombraremos de que haya sido alguna vez una idea extraña.

Este libro muestra niños resolviendo diversos problemas. Tal vez resolver problemas parezca un aspecto muy especializado del pensamiento. Pero si le cambiamos el nombre por "encarar una situación", "superar un obstáculo", "lograr un efecto deseado", "hacer que algo suceda", veremos que el pensamiento implicado en la resolución de problemas se asemeja mucho al que involucra la vida cotidiana aunque los problemas resueltos parezcan exóticos. La importancia de la resolución de problemas como modelo para la práctica del pensar reside en que existe un objetivo definido.

La resolución de problemas no es en absoluto todo el pensamiento, pero sus procesos no son esencialmente diferentes de otros procesos del pensar y constituye una manera adecuada de mostrarlos. (A pesar de esto, no todo el mundo vinculado a la educación ha tenido mucho que ver con el pensar. Un periodista educacional, por ejemplo, se declaró incapaz de discernir que tenía que ver con el pensamiento el diseño de una máquina para entrenar perros.)

Cada uno de los problemas presentado en el libro fue elegido porque posee alguna característica especial. El del perro y el gato es un problema político que atañe a la psicología y a la motivación. El del elefante implica ocuparse de magnitudes y, además, de asuntos ajenos a la experiencia personal. El de la construcción de casas consiste en hacer que un complejo proceso ya dado sea más rápido y eficiente. La máquina de divertir involucra una elección y la experiencia directa. El problema del policía y el delincuente implica juicios morales. Y así sucesivamente.

Por último, unas palabras sobre los dibujos. Mucha gente me pregunta por qué prefiero los



dibujos a las palabras como forma de pensar para los niños. Existen varias razones. No siempre los pequeños expresan muy bien sus ideas con palabras, y sería una pena restringir tales ideas obligándolos a que utilicen palabras. Además, las palabras son a veces difíciles de entender, e interpretar su significado puede convertirse en un problema de adivinación.

Los dibujos, en cambio, son claros y carecen relativamente de ambigüedad. Para hacer un dibujo hay que llegar a una idea definida: no se puede decir "colocar los ladrillos de una manera más rápida que la acostumbrada", sino que hay que dibujar exactamente cómo se hace tal cosa. Hay otras ventajas.

En un dibujo la idea general se visualiza de una sola vez y se puede trabajar con ella mediante adición, alteración, modificación, cambio, etc. A las palabras, en cambio, hay que retenerlas todas en la mente, o bien leer una descripción cada vez que queremos saber lo que se ha logrado. Es significativo uno de los resultados de un reciente estudio sobre personas inventivas: la única característica común era que todas usaban dibujos y bocetos mientras pensaban.

Finalmente, es un hecho que los niños con antecedentes de inferioridad se encuentran a menudo en desventaja cuando deben usar palabras. En cambio, un trabajo preliminar indica que dicha desventaja no se presenta cuando se recurre a la expresión visual.

En mi opinión, es una pérdida de tiempo brincar a lo largo de este libro lanzando exclamaciones de "¡qué lindo!" antes de pasar al dibujo siguiente. Cuanto más se mire un dibujo tanto más se encontrará en él, ya que cada uno es un laboratorio donde se puede estudiar.

Estudiar como piensan los niños es la mejor base para comprender cómo piensan.

Esto es obvio. Pero menos obvio es que tal estudio también es una base muy buena para comprender

cómo piensan los adultos.

Las diferencias entre las maneras de pensar de niños y adultos es mucho menor de lo que cree la mayoría de los adultos.

## 1. EVITAR QUE UN PERRO Y UN GATO SE PELEEN

Muestra cómo harías para evitar que un perro y un gato se peleen.

Se trata del problema político básico. Cómo evitar que la gente diferente luche entre sí. Las diferencias pueden ser raciales, religiosas, ideológicas o basadas en la nacionalidad. Perros y gatos son tan diferentes racial y culturalmente como cualquier par de grupos humanos, y tradicionalmente se supone que siempre están peleando entre sí.

El punto de partida está perfectamente definido: existen perros y gatos, son distintos y pelean entre sí. El objetivo es igualmente definido: cómo evitar que se peleen. ¿Qué medios usarán los niños para lograr este objetivo?

¿Tendrán en cuenta la psicología del perro y el gato o tratarán de utilizar recursos puramente físicos. Aún cuando usen recursos físicos, éstos sólo funcionarán si producen efectos psicológicos. Como no existen maneras tradicionales o estereotipadas de evitar la pelea entre perros y gatos, los niños deberán recurrir a un camino propio para resolver el problema. Deberán apelar a sus propias ideas para evitar la pelea.

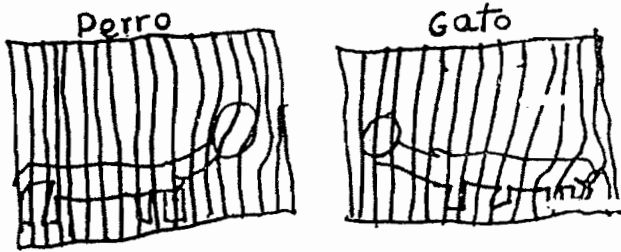
¿En qué medida serán prácticas tales ideas? ¿Reflejarán el pensamiento político que los adultos ensayaron a lo largo de los siglos, o constituirán un enfoque diferente?

Es posible que el lenguaje y las ideas que los niños utilicen sean simples, ya que deben arreglárselas con la limitada experiencia infantil. A pesar de ello, los principios subyacentes pueden ser muy sofisticados: con solo cambiar un poco los nombres, podrá advertir se que es posible aplicarlos directamente al pensamiento político adulto.



Timoty Rowe, 8

Jane Bentley, 1.



Perro y gato - 1

El concepto de ghetto. La manera tradicional de evitar la pelea entre dos grupos diferentes es ponerlos en jaulas separadas, o dentro de fronteras nacionales, y mantenerlos aparte. De este modo, ninguno puede llegar al otro para pelear. Es algo que no siempre funciona, especialmente cuando los dos grupos no pueden ser separados de esa manera.

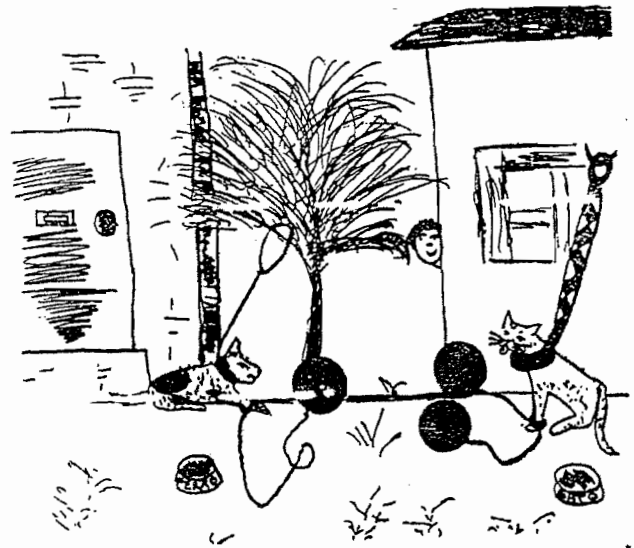
Alison Browing, 9

Ponerles material deslizable y magnético en los pies, así cuando empiecen a pelear se balancean para atrás. Se mueven para afuera cada vez que se encuentran.



Perro y gato - 3

Una idea ingeniosa que constituye un ghetto automático. Presuntamente, el material deslizable en los pies de perros y gatos en general no los molestará, pero apenas comiencen a pelear se deslizarán en sentido contrario y no podrán morderse la garganta. Por cierto que vale la pena considerar sus implicaciones políticas.



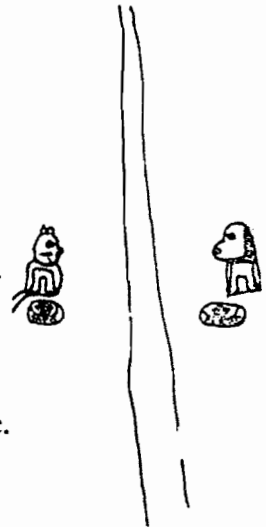
Perro y gato - 2

Una variante del concepto de ghetto. Las jaulas son aquí bolas y cadenas que restringen el libre movimiento. Por ejemplo, la exigencia de visas, pasaportes especiales, etc., producen el mismo efecto que un ghetto de tipo "jaula" o de tipo "muro".

Poner una pared muy fuerte de vidrio entre los lugares de comer de perro y gatos así se pueden ver pero no pueden pelear. Quizás sacar la pared.

Perro y gato - 4

El concepto de longitud del brazo. El perro y el gato no están totalmente separados pero son mantenidos a mayor distancia que el alcance del brazo. De esta manera no pueden llegar a la garganta del otro pero sí verse claramente y acostumbrarse al otro. Tal vez finalmente lleguen a quererse. Probablemente no sirva, porque quizá cuanto más veas a tu enemigo tanto más lo odies. ¡Optimista!



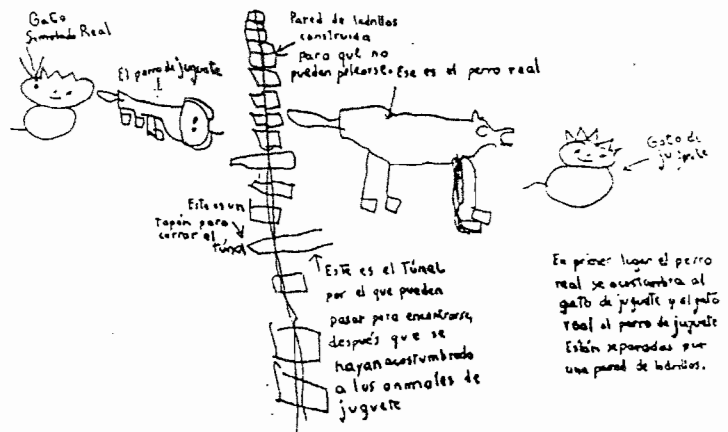
Perro y gato - 12

Una variante del concepto del tercer partido. Perro y gato están peleando entre sí y entonces aparece el tercer partido en la forma de un niño o nene y les jala de la cola. Los dos animales dejan de pelear y se unen contra el niño. Este ejemplo puede interpretarse también como una variante del concepto de distracción.



Perro y gato - 13

El concepto de asimilación cultural. En otras palabras acostúmbrate a tu enemigo y te darás cuenta de que no es tan aterrador después de todo. Coloca un perro de juguete en el cuarto del gato, y un gato de juguete en la habitación del perro. Cuando hayan terminado de ladrar y morder a los juguetes, verán que son bastante inofensivos y aprenderán a vivir con ellos. Cuando después se encuentren en la vida real, el perro y el gato no tendrán demasiados problemas.



COMENTARIO SOBRE EL PROBLEMA GATO-PERRO

Variedad

Tal vez lo más notable en estos intentos infantiles por resolver el problema político planteado sea la variedad de los puntos de vista. Cada niño decidió en su propia mente cómo abordar el problema y luego lo expuso de una manera definida. La diferencia en los puntos de vista es un rasgo muy característico del pensamiento infantil. Si se pone a un grupo de adultos en una habitación y se les pide que aborden un problema, los puntos de vista que surgirán de ellos serán relativamente escasos. Un grupo de niños producirá una variedad muchísimo mayor.

Lo he ensayado muchas veces y siempre el

resultado es el mismo. Probablemente no se trate de que los niños poseen una capacidad especial para ver las cosas de manera diferente, sino simplemente que los adultos han perdido dicha capacidad.

Los adultos tratan de encontrar siempre la manera mejor y más razonable, lo cual no significa otra cosa que aquello que mejor encaja con sus ideas o experiencias habituales.

Como los niños tienen muy poco de este elemento "habitual" en sus ideas y experiencia, pueden ir más allá en esta búsqueda de una solución útil y práctica.





*Estilo directo*

Al abordar el problema del perro y el gato los niños van inmediatamente al grano. En cada solución muestran una manera simple y directa de llevar a cabo su idea pacificadora. Actúan sin vacilación y sin andarse por caminos laterales. Si hay algo que lograr, habrá una manera simple y directa de hacerlo; la que muestran los niños.

*Psicología*

Tal vez se haya pensado que los niños tratarían de evitar la pelea entre perro y gato poniendo simplemente a cada uno en un rincón y dándoles una buena reprimenda, o bien que les gritarían no bien empezaran a pelear diciéndoles que "terminaran eso de una vez".

Después de todo esta es la manera universal en que los adultos intentan evitar la pelea entre la gente. Es, por cierto, casi la única manera utilizada en el mundo político adulto. Es decir condena y exhortación.

La psicología infantil parece bastante mejor. Le otorgan poca confianza a la exhortación o al castigo. En lugar de ello prefieren trabajar con cosas como el interés propio del gato o el perro. Muchos de los proyectos se basan precisamente en ese interés, haciendo que para el gato y el perro valga la pena dejar de pelear simplemente por que alguien les dijo que podía ser bueno dejar de hacerlo. Los niños esperan que el gato y el perro no se peleen por la exclusiva de haberse dado cuenta de que pueden lograr mucho mejor lo que quieren (comida, por ejemplo) dejando de pelear y colaborando.

El segundo principio psicológico aplicado por los niños, es el de distracción. Si el perro y el gato están totalmente ocupados y divertidos, tendrán mucho menos tiempo para pelear. En otras palabras, los niños tienen perfecta conciencia de que a menudo la pelea es resultado del intenso aburrimiento, y que constituye el único interés y diversión en la vida de mucha gente.

El tercer principio psicológico que aplican los

niños es el de señalar en el otro un aspecto que sea familiar al enemigo, utilizando si fuera necesario disfraces y recursos artificiales. Son conscientes de que, a menudo, simples elementos físicos como la apariencia o el olor se convierten en símbolos del oponente que rechazan (el color de la piel, por ejemplo). Puedes hacer que el perro o el gato se acostumbren al otro en una situación que no entrañe peligro o terror, con lo cual gradualmente aceptarán la diferencia y dejarán de tener miedo.

En mi opinión, la forma en que el pensamiento infantil aborda este problema, revela una comprensión mucho mejor de la psicología que la que se puede encontrar en la política actual o de toda la historia.

**3. Pesar un elefante**

Si tú fueras un cuidador del zoológico y quisieras saber cuánto pesa un elefante, ¿cómo harías?

Los elefantes son muy grandes y muy pesados. El propósito de este problema era averiguar cómo manejan los niños este asunto del tamaño y el peso. ¿Tratarán al elefante como a cualquier otro objeto que debe ser pesado o merecerá un tratamiento especial por ser muy pesado? difícil pensar sobre la magnitud.

Tú puedes distinguir fácilmente entre un perro y un gato, puesto que tienen características diferentes. Mucho más difícil es diferenciar una cajita de una caja grande, ya que las dos son cajas.

Pero los elefantes no son cajas ni montones de concreto son animales vivos con su propia personalidad. ¿Cómo encararán los niños este problema de la personalidad? ¿La ignorarán o la tendrán especialmente en cuenta? Este es entonces el verdadero proceso de pesar. La idea de peso, balanza y medición es difícil pero no extraña a la vida cotidiana (hay balanzas de cocina, o de baño, etc.).

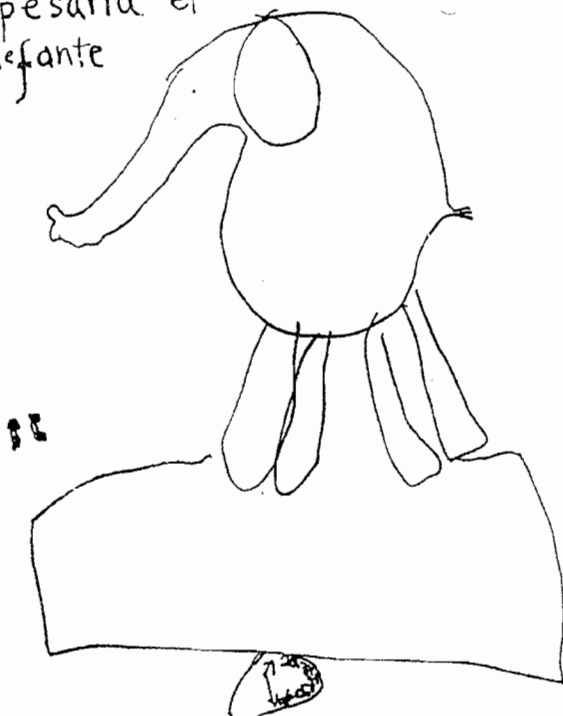
¿Entenderán los niños los verdaderos principios involucrados, o simplemente copiarán aparatos completos para el objetivo planteado?



Helen Clarke, 5

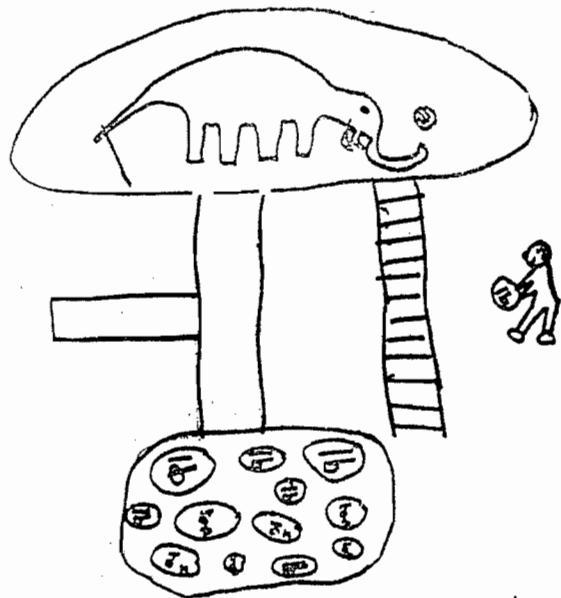
Juliet Rix, 8

Yo haría una enorme balanza y pesaría el elefante



Elefante - 1

Una solución categórica y disparatada. Si tienes que pesar algo muy grande, simplemente te fabricas una balanza ENORME. El tipo de respuesta que puedes esperar del presidente de una gran compañía o de un ministro del gobierno, quienes dejarían que sus técnicos elaboraran soluciones más precisas.



Ya está Yo compraría una balanza de cocina muy grande y haría subir al elefante por una escalera poniéndole una castaña en el platillo

Elefante - 2

Las balanzas de cocina sirven para pesar cosas, de modo que para una cosa muy grande necesitas comprar una balanza de cocina muy grande. Pero el problema no está del todo resuelto, porque tienes que hacer subir al platillo al elefante. Para eso pones una escalera para que suba y una castaña para que quiera subir. Una mezcla de pesas en toneladas y libras nos indica lo pesado que son los elefantes.

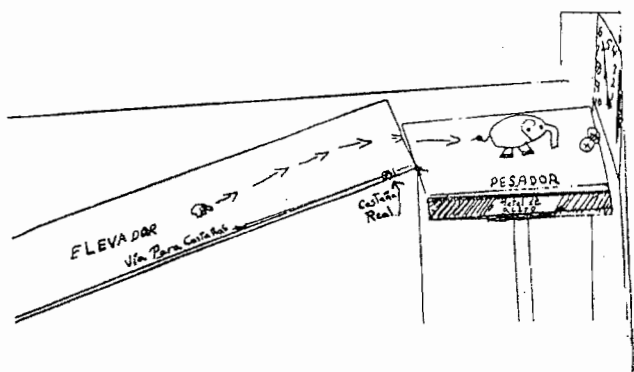


Robert Welles

Alison Wardrop, 7

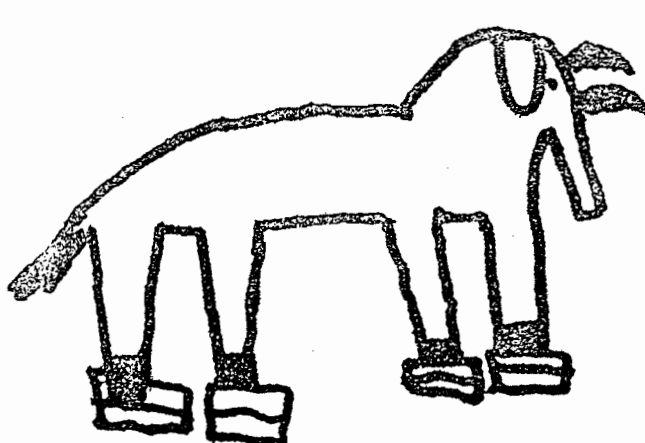
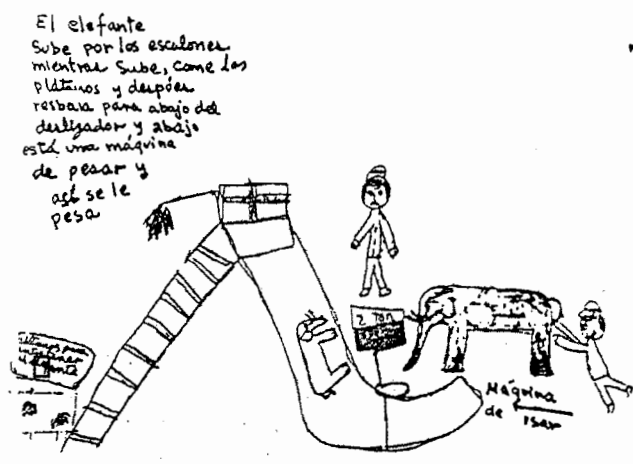
Elefante - 5

En lugar de arrastrar un elefante entero por la rampa, arrastras simplemente una castaña por la vía férrea para castañas. El elefante la sigue así como el galgo a la liebre eléctrica. La plataforma está hecha con "metal o acero".



Elefante - 6

La que resolvió este problema sabe que, luego de subir por una rampa, todo elefante suele dudar todavía en el borde de la balanza (lo mismo que un caballo renuente al ser introducido en su establo). Por eso incita con un racimo de plátanos al elefante para que suba por la escalera, luego de lo cual, quieras o no quieras, se desliza hacia abajo hasta la máquina que lo pesará. Parece haber poca relación de tamaño entre el elefante y los hombres, pero si tú dibujas primero el deslizador después tienes que meter el elefante en él. De todos modos, pesa dos toneladas.



Michael Clemmetsen, 5

Elefante - 21

Una solución muy simple y muy inteligente. El elefante es demasiado pesado para las balanzas domésticas. De modo que te consigues cuatro de ellas y lo haces pararse con una pata en cada una. Sumas después los cuatro pesos (de esta manera puede llegar a pesarse alrededor de media tonelada). He utilizado el método para pesar gente demasiado pesada para las balanzas comunes. Los colmillos del elefante parecen estar curvados de un modo equivocado.

## 7. Mejorar el cuerpo humano

Haz un dibujo mostrando cómo harías para mejorar tu cuerpo.

En muchos de los problemas planteados a los niños había un definido "punto final" al cual había que llegar pesar un elefante, construir una casa rápidamente, inventar una máquina para dormir, etc. Esta vez el final queda abierto.

No hay un punto final específico que deba ser alcanzado en la idea vaga de mejorar el cuerpo humano. Se deja que los niños decidan por sí mismos qué mejora desean. ¿Consistirá esta mejora en ser capaz de hacer algo que no podían hacer antes? ¿O en hacer más rápida o fácilmente algo

que ya hacían antes?

Nuestros cuerpos son tan familiares que parecen perfectos y es difícil pensar de qué manera pueden mejorarse. Puedes intentar tu proyecto señalando las fallas obvias y corrigiéndolas. Otra forma es encontrar una carencia y satisfacerla. Puedes también agregar alguna función enteramente nueva.

¿Pensarán los niños en un efecto que quieren lograr y luego buscarán la manera de hacerlo? ¿O bien harán un cambio por el cambio mismo y después tratarán de ver su utilidad?

¿Desearán los niños hacer cosas fantásticas como volar a la luna, o cosas prácticas como terminar más rápidamente?

### Cuerpo humano - 1

El mejoramiento consiste en un pequeño cambio de un elemento existente para obtener un beneficio definido :

"Quisiéramos una boca más grande para poder comer un bocado más grande de comida cada vez. Y un trago más grande de bebida". A quien que se ha dado cuenta de que la boca no es suficientemente grande cuando tienes mucha hambre.

*Paul y Stephen*

Stephen y yo quisiéramos una boca más grande para poder comer un bocado más grande de comida cada vez. Y un trago más grande de bebida.

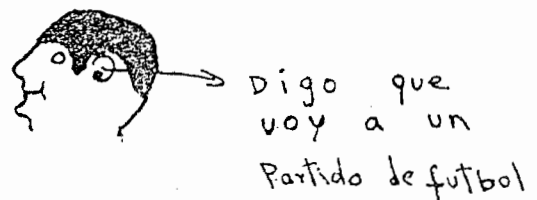


### Cuerpo humano - 2

Los mismos proyectistas y otro cambio para obtener un beneficio definido. La propuesta es que grabar una conversación es función del oído (como en una grabadora) más que del cerebro. Uno de los pocos proyectos en que el cambio introducido no es acompañado por una alteración visible del elemento en cuestión (se mantienen la forma y el tamaño del oído).

*Paul y Stephen*

Quisiera tener oídos que grabaron lo que dice la gente. Así no tendría que ir a preguntarles qué dijeron



Anita Searle

Fredie Buckman

Pienso que sería mejor que  
 mis dedos pudieran alargarse  
 y acortarse. Porque puedo  
 coger cosas grandes  
 cuando mis dedos son  
 largos. Y puedo coger cosas  
 chicas cuando mis  
 dedos son chicos.



Me gustaría cambiar mi cabello para que  
 fuera muy bonito, alargarlo o acortarlo  
 cuando yo quiera. Para ahorrar, que mamá me  
 cruce la calle para cortarme el pelo. Y si yo  
 quiero el pelo largo puedo cambiarlo a pelo  
 largo y ahorrar dinero a mamá  
 cuando me compra una peluca para  
 cambiar mi cabello.



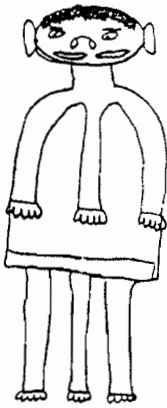
### Cuerpo humano - 3

Un mejoramiento excelente para lograr un beneficio definido. Una mano para trabajos fuertes y una mano para trabajos delicados, para que cualquiera pueda bordar encaje o cavar zanjas.

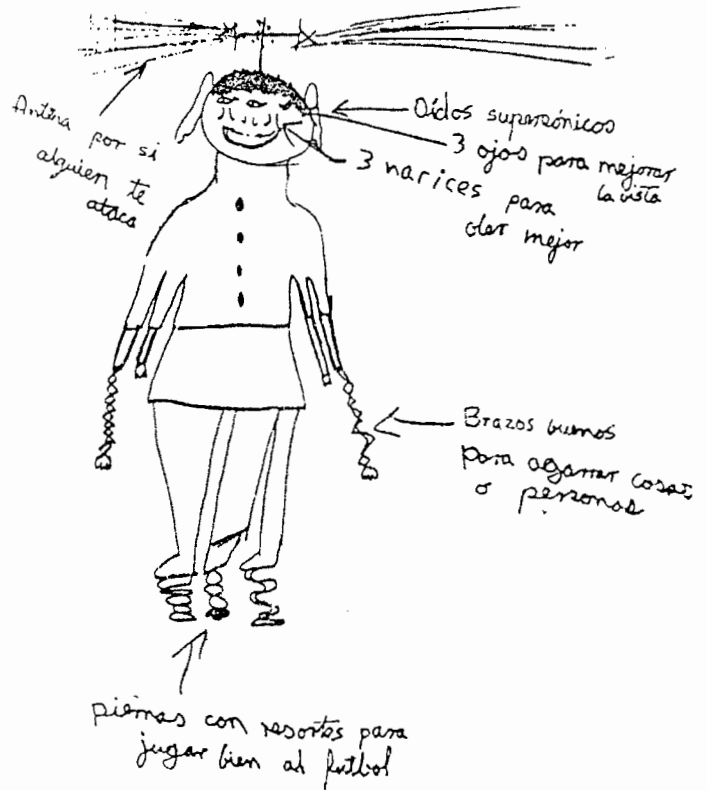
### Cuerpo humano - 4

El beneficio a obtener aquí es de dinero y conveniencia. El asunto le interesa realmente a la proyectista, que después de todo no pide mucho. Ser capaz de cambiar de apariencia no es algo desusado en el reino animal (pájaros con collares de plumas, etc.).





Es un joven. Quisiera que ... dos bocas,  
 dos narices, 3 oídos, 30 ... 1 cuello  
 tres brazos, 3 piernas, 4 o 5 dedos en manos y pies.



Cuerpo humano - 5

Más cantidad de muchas cosas exepcto dedos de manos y pies.

No Se dan razones de esta multiplicidad ni se expresan sus beneficios.

Cuerpo humano - 6

No exactamente más de lo mismo sino más bien mejoramientos directos resortes en los pies para mayor agilidad en el fútbol.

Brazos extensibles con tenazas para agarrar cosas y personas. Oídos supersónicos. Y por supuesto una antena para pedir ayuda si alguien te ataca. Tres ojos y narices pero solamente una boca, brazos dobles y una tercera pierna.

La mayoría de los niños son contradictorios en su forma, de multiplicar elementos.

Las consideraciones estáticas parecen exactamente tan importantes como las matemáticas o mecánicas.

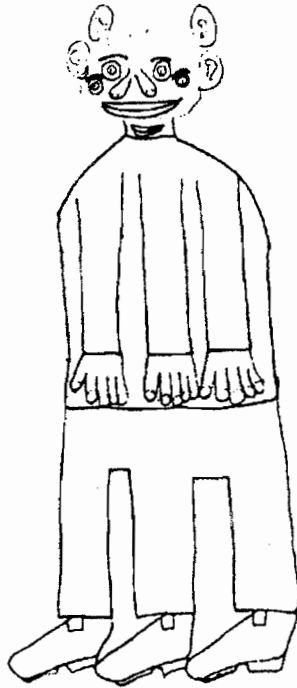


Jackie Barber

Helen Jarvis

Cuerpo humano - 7

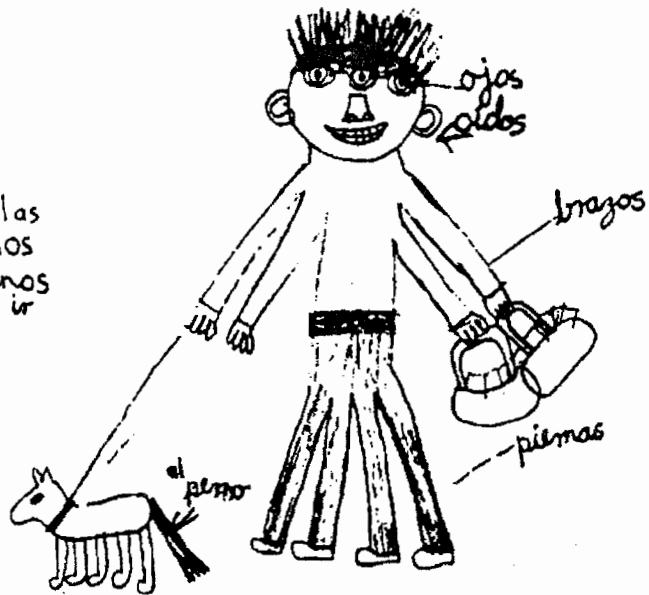
Nuevas multiplicaciones con una razón enteramente convincente y bastante inesperada: "así puedo ir más rápido a la escuela".



Este es un muchacho estas son las cosas que me gustaría tener 4 ojos 2 narices 2 bocas 3 manos y brazos y 3 piernas así puedo ir más rápido a la escuela.

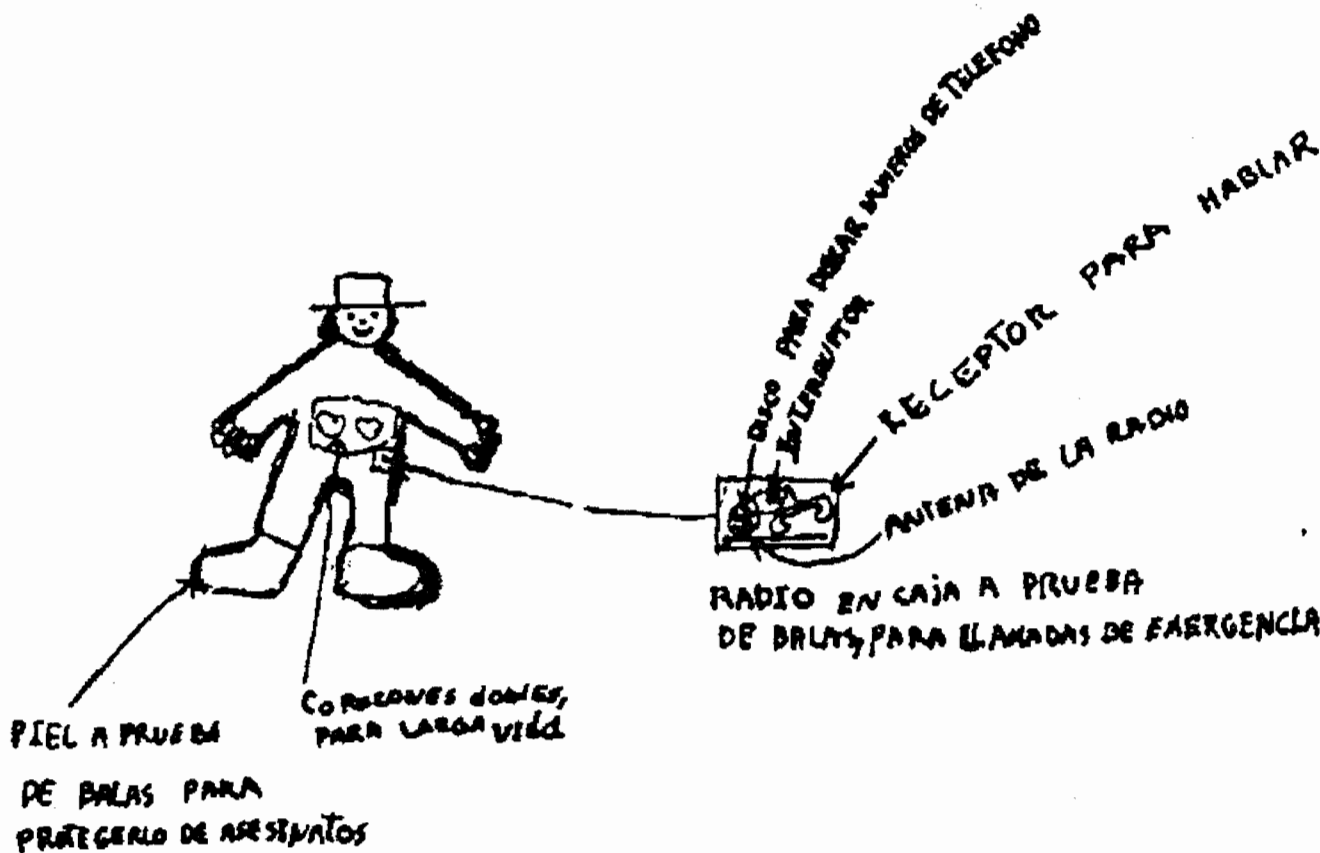
Cuerpo humano - 8

Hasta el propio perro se ha beneficiado con el generoso mejoramiento de la forma humana.



Puede hacer todas las compras de una vez





*Cuerpo humano - 17*

Es super-policía. Un niño muy preocupado por el crimen, la violencia y el peligro, y su proyecto tiene el propósito específico de lograr una mayor protección. Los medios de comunicación forman parte de la protección. Aunque la piel es a prueba de balas, el corazón no lo es, y por lo tanto, la protección se logra con un corazón de repuesto.

COMENTARIO SOBRE EL PROBLEMA DE MEJORAR EL CUERPO HUMANO

*Multiplicar*

El mero incremento de la cantidad de elementos

es muy característico de los intentos infantiles por mejorar el cuerpo humano. Dos dulces son mejores que uno y, en general, más significa mejor. De un modo parecido, más significa también más rápido, más fácil, más fuerte y cualquier otra ventaja que tú quieras. Sólo en pocos casos la adición de elementos se atribuye a una razón real (un par de brazos para agarrar a la víctima y otro para golpearla). Planteando este mismo problema a personas adultas descubrí que también son partidarias de la estrategia de multiplicar por sobre cualquier otra. Inclusive los proyectistas profesionales a veces suponen a veces que más o más grande equivalen a mejor (por ejemplo, aletas o cromados en los automóviles estadounidenses).





*Transponer*

Otra sencilla estrategia de diseño tanto por adultos como por niños. Poner los ojos en otra parte para ver mejor, poner la nariz cerca del suelo para oler mejor, poner dedos encima de la cabeza para llegar más alto.

*Razones*

En la mayoría de los casos el incremento en el número de elementos parece decidirse en primer lugar, suponiendo que constituye un beneficio sobvio (si tener dos piernas es bueno, tener tres será mejor). Las razones ofrecidas a veces no parecen otra cosa que una especie de racionalización posterior al cambio. Muchos inventos humanos no son diferentes en esto, ya que primero se los creó y recién después se descubrió para qué servían. En unos pocos casos parece haber habido el intento genuino de resolver un problema real.

*Lectura*

**“Los mundos del preescolar: la aparición de comprensiones intuitivas”\***

*Presentación:*

Sin duda, desde hace algunas décadas, diferentes caminos están llevando a reconocer en el niño la presencia de sus propias formas de percibir y pensar el mundo y valorar la importancia que tienen en relación a su aprendizaje escolar. Valor que está conduciendo hacia una pedagogía basada en la comprensión, no en el verbalismo, ni el racionalismo, ni el experimentalismo, si se habla de ciencia.

La intuición, sentido común, o comprensión intuitiva, es el aprendizaje “natural” que se desarrolla durante los primeros años del niño y puede provenir del entorno inmediato o mediatizado del niño, y es de una naturaleza diferente al conocimiento adquirido en la escuela.

En la escuela se tiende a legitimar únicamente el

conocimiento científico por ser un conocimiento surgido en forma disciplinaria, es decir a través formas específicas de indagación y como un conocimiento obtenido por el sentido común, sin ser éste último necesariamente erróneo.

De hecho el conocimiento científico, es transformado en contenido escolar para facilitar se aprendizaje, sin embargo, la comprensión científica que debiera adquirirse tras varios años de escolaridad, e incluso en niveles de educación superior, parece no estar presente cuando se hacen investigaciones donde se examinan su dominio desde marcos o contextos diferentes a los escolares.

Investigaciones recientes sobre la comprensión de diferentes fenómenos u objetos de índole científica, muestra la subsistencia de opiniones de sentido común que son erróneas. Ideas que están sin duda presentes en nosotros y de las que no somos conscientes. Y probablemente nunca antes nos habíamos dado cuenta de que teníamos esa idea y de que era errónea.

Para Gardner “en casi todo estudiante hay una mentalidad de cinco años no escolarizada que lucha por salir y expresarse”.

Hay persistencia de las concepciones infantiles, y ¿cómo no?, ¿cuándo se expresaron?. Cuando la escuela ha permitido la opinión o la expresión de conocimientos de niños sin que reciban sanción o repreobación. ¿No es cierto que se ha impartido el saber científico y verdadero y se ha dado como un hecho su comprensión y aceptación?

Si como apuntalan investigaciones cognitivas a la edad de cinco años los niños poseen una comprensión intuitiva del mundo, si presentan mini teorías, si captan con una facilidad increíble las

---

\*Howard Garner (1996) “Los mundos del preescolar: la aparición de comprensiones intuitivas” en *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas.*



Barcelona: Paidós pp. 95-120

narraciones míticas, si son sensibles a la poesía, al cuento, a la canción. ¿Por qué no una actitud protocientífica incluye la intuición? ¿por qué no la enseñanza de la ciencia empieza por reconocer “al aprendiz intuitivo”?

Howard Gardner es actualmente uno de los máximos exponentes del enfoque cognitivo en la educación, sus investigaciones respaldadas económicamente por diferentes fundaciones norteamericanas y por la Universidad de Harvard, le han llevado a la publicación de varios libros, que rápidamente han sido traducidas al español.

Los planteamientos de Gardner enfrentan a la escuela, en el sentido de situarla como una institución que ha privilegiado un tipo de enseñanza, como si sólo hubiera una forma de comprensión y de acercamiento a la realidad, mientras Gardner recupera la teoría de las inteligencias múltiples, como los diferentes modos de saberes que tiene una persona. Gardner es tajante en criticar que la escuela sólo valida una forma de mostrar comprensión y con ello conduce a una serie de fracaso escolares y dificultades aún en quienes tienen éxito escolar.

El libro *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*, es un camino que lleva hacia una educación para la comprensión, el libro de Egan, también traído a esta antología. La comprensión de la realidad en la educación infantil y primaria desde un punto de partida muy diferente, también pretende reorientar la escuela hacia la comprensión. Mi particular punto de vista, es que en el nivel de preescolar, por su centramiento en el niño es desde donde mejor se puede impulsar hacia otros niveles educativos esta orientación de la educación.

## 5 LOS MUNDOS DEL PREESCOLAR:

### LA APARICIÓN DE COMPRESIONES INTUITIVAS

Las culturas difieren marcadamente por la atención que prestan a la educación formal del niño pequeño. En Suecia, muchos niños asisten a los preescolares pero, por lo menos hasta ahora la

formación de la alfabetización ha sido postergada a la edad de siete años. En la República Popular de China, por otro lado, la formación en la lectura de la notación musical puede a menudo observarse en clases que cuentan con niños de tres años y los caracteres que se utilizan al escribir se introducen con frecuencia a la edad de cuatro a cinco años. Diferente como siempre en sus métodos y metas educativos, los Estados Unidos presenta una amplia gama de opciones, desde el Instituto de Potencial Humano de Glenn Doman, en el que se instruye a los niños con cartas móviles cuando apenas si pueden caminar, a las escuelas de orientación para el desarrollo en las que los niños no aprendan a leer hasta que ellos mismos toman la iniciativa.

No obstante, incluso en aquellos casos en los que la escolarización formal o informal no es una opción, los niños adquieren una gran cantidad de conocimiento. A través de la exploración regular y activa del mundo, adquieren lo que hemos dado en llamar *comprensiones intuitivas* acerca del mundo. Al combinar sus modalidades sensoriomotrices de conocer con sus capacidades de utilización de símbolos de primer orden y las inteligencias emergentes, los niños pequeños llegan a pensar los objetos, acontecimientos y personas que les rodean de un modo coherente.

A la edad de cinco o seis años, los niños han desarrollado potentes sentidos acerca de tres hábitos que se superponen. En un mundo de los objetos físicos han desarrollado una teoría de la materia: en el mundo de los organismos vivos, han desarrollado una teoría de la vida y en el mundo de los seres humanos, han desarrollado una teoría de la mente que incorpora una teoría del yo.

Estas teorías se ven aumentadas con la habilidad en diferentes clases de realizaciones, con el dominio de un amplio conjunto de guiones y con un conjunto de intereses, valores e inteligencias más individualizados. Los niños llevan consigo este formidable “tejido hecho en casa” de teorías, competencias, comprensiones e inclinaciones a la escuela y, ciertamente, a su vez éstos influyen fuertemente en el modo en el que los alumnos



aprenden las materias que acaban de encontrar.

En este capítulo, describo las teorías, las comprensiones y las limitaciones que caracterizan a los niños pequeños occidentales. Tenemos todas las razones para creer que modos de ver el mundo similares caracterizan a los niños pequeños de cualquier otra parte del mundo, pero no se han estudiado suficientemente los niños en otras culturas como para que nos permita recurrir con cofianza al término *universal*. En atención a la economía hablaré desde el principio de “limitaciones” que conducen a “teorías de la mente, de la materia y de la vida”. Pero debiera insistirse aquí en el hecho de que estas referencias taquigráficas a teorías cubren una amplia gama de propensiones, prejuicios y opciones más específicos que un simple tipo de limitación.

Conviene decir algunas palabras aquí acerca del uso del término *teoría*. En las ciencias, la palabra se reserva generalmente para un conjunto de proposiciones que se pueden relacionar sistemáticamente unas con otras y que pueden captarse en notaciones formales y manipuladas en el laboratorio. Desde luego, al hablar de las teorías de los niños, no pretendo sugerir un ámbito tan integrado o autoconsciente. Si embargo, al igual que un cierto número de colegas míos, encuentro sugerente denotar las creencias organizadas del niño acerca del mundo como teorías incipientes, ya que los niños utilizan estas ideas de modo regular y generativo, y sacan inferencias consistentemente a partir de ellas. Mientras el término *teoría* no se tome demasiado literalmente y se glose como “creencias organizadas” o “imagen del mundo consistente”, funciona como un apunte taquigráfico para denotar las comprensiones emergentes que el niño tiene acerca del mundo.

Estas teorías o imágenes del mundo son útiles y convincentes. Permiten a los niños descifrar provisionalmente gran parte de lo que encuentran en el mundo. Parte de su poder es insidioso. Puesto que ni los niños ni los padres son conscientes de estas teorías, las teorías tienden a ser ignoradas una vez que la escolarización formal empieza. Sin embargo, en lugar de disolverse, como Piaget y

algunos otros educadores desearían, las teorías intuitivas permanecen como modos prepotentes de conocer y, probablemente, reaparecerán con plena fuerza una vez que la persona deje el medio escolar. Sólo si estas teorías son reconocidas y comprometidas resulta posible para el niño (y para su maestro) determinar bajo qué circunstancias deben continuar prevaleciendo, cuándo no son relevantes, y cuándo se emparejan realmente con el conocimiento o las creencias más formales que se han desarrollado en la cultura y deberían ser muy solicitados en la escuela.

Tanto si los innatistas tienen razón y tal conocimiento es a priori como si Piaget estaba en lo cierto y tal conocimiento tiene que constituirse durante los primeros dos años de vida, no hay duda de que los niños de dos años han alcanzado ya un sentido operativo del mundo físico. Se dan cuenta de que los objetos existen en el tiempo y en el espacio y siguen existiendo incluso cuando desaparecen del campo visual. Son conscientes de que se pueden aproximar a un objeto en una posición dada por una diversidad de caminos. Poseen expectativas claras acerca de los comportamientos de los objetos específicos: una pelota lanzada al aire caerá, pero una pelota lanzada al aire caerá, pero una pelota lanzarla dentro alguien más. Las teorías iniciales de la materia, de la vida, de la mente, se construyen sobre estas comprensiones sensoriomotorices.

### Las teorías intuitivas del niño

#### *Teorías analógicas*

A partir de los dos años, el inicial conocimiento infatíl del mundo físico sobre una serie de cambios y diferenciaciones más finas. Un área que se ha estudiado cuidadosamente es la ontología emergente del niño, los tipos de entidades que reconoce y las clases de distinciones que llega a trazar entre ellas. Al principio, las distinciones son bastantes toscas, por ejemplo, entre objetos que son tangibles (pelotas, caramelos) y entidades que no lo son (tiempo, clima, amor). Después, las distinciones llegan a trazarse dentro de categorías; algunos objetos se mueven y otros, no, algunos se mueven



por su propio impulso y otros tienen que ser impulsados por alguna clase de agente externo. Los niños parecían que se puede hablar o pensar acerca de cualquier clase de objeto o entidad ya sea tangible o no; que uno (o por lo menos alguien) puede levantar cualquier objeto tangible, que los objetos que se mueven por su propio impulso están “vivos”, mientras que los que tienen que ser movidos por otros por lo general no lo son que entre los objetos vivos, algunos sienten y, una proporción mas pequeña, pueden pensar, leer o contar una mentira.

El hecho de que los niños establezcan tales distinciones no es quizá sorprendente. Pero tal como Frank Keil ha mostrado, la ontología del niño no es simplemente inherente a establecer distinciones cada vez más sutiles. Los niños establecen también determinaciones de qué inherencias están permitidas en, dentro y a través de las fronteras categóricas. De este modo, una vez se ha decidido que algo es inanimado, lo consideran incapaz de tener sentimientos, pensamientos o deseos. Las distinciones no pueden violar amplias clases de objetos de ese modo al igual que las máquinas no pueden sentirse tristes, los seres humanos no pueden repararse en un taller. La capacidad para establecer tales distinciones no sólo proporciona una guía tosca pero eficaz para las clases de expectativas que pueden mantenerse legítimamente acerca de una entidad (un niño puede estar desilusionado pero el tiempo no puede estarlo); también asienta las bases para una apreciación de la metáfora, en la que los atributos, por lo general reservados a una única categoría de objetos (pongamos por caso, las máquinas), pueden, sirviendo a ciertos fines comunicativos, trazarse sobre un conjunto de objetos opuestos (un maestro rígido, un orador muy rápido, pensamientos que han quedado encasillados).

La antología emergente del niño es importante por dos razones. En primer lugar, los modos en los que los niños llegan a pensar las clases de entidades afecta a las clases de teorías que desarrollan acerca de esas clases y las clases de inferencias que están preparados para hacer. La teoría de la mecánica que tienen los niños, por ejemplo, se aplica a entidades

que consideran semejantes a máquinas, mineras que sus teorías de los fenómenos mentales gradualmente se limitan a las entidades que agrupan como entidades que sienten o entidades vivas. A medida que las fronteras de estos agrupamientos cambian, así lo hacen las entidades que se aplican las teorías respectivas. Pero —y éste es mi segundo punto estas agrupaciones e inferencias de ningún modo son arbitrarias. Al hacer tales agrupaciones los niños respetan limitaciones muy poderosas una vez ya clasificado un determinado conjunto de entidades como siendo, pongamos por caso, inanimadas, rechazarán firmemente pensar que estas entidades muestran los rasgos asociados que han clasificado entre las animadas. Sólo las más poderosas autoridades— tales como un grupo de maestros, los padres y los libros de texto tienen alguna esperanza de desafiar estas distinciones inamovibles incluso estas autoridades a menudo no consiguen convencer a los alumnos de que un tomate un fruto una ballena es, en realidad, un mamífero, o un virus se encuentra a un lado y a otro de la línea divisoria entre lo vivo y lo inerte.

### *Teorías del número*

El desarrollo paralelo de la propensión a clasificar gramaticalmente las entidades clase de seres consisten en una capacidad para ocuparse de ellas de un modo numérico, para conceptualizarlas como pertenecientes a conjunto de diferentes tamaños. Los niños pequeños ya hemos visto, muestran tener ya un sentido primitivo del número, y nuestro niño de cuatro años que traza digitalmente su entorno es propenso a enumerarlo todo. Pero en el preescolar normal aparece un importante grupo de comprensiones.

Rochel Gelman, quizá la principal especialista contemporánea en la comprensión numérica, ha hablado de principios numéricos ampliamente disponibles.

Los niños de cuatro años estiman que cada artículo de una colección tiene que etiquetarse con una palabra numérica y sólo una que el orden de palabras numéricas (o etiquetas) tienen que



permanecer estables que el último número mencionado en un conjunto es también un número de artículos en una colección que se puede contar cualquier conjunto de entidades y que el orden en el que un número dado de la colección se etiqueta resulta irrelevante mientras cada objeto se etiqueta sólo un vez. En general los niños están preparados para calcular el número, encontrado lo más destacado que las perceptivas del color, la forma o el tamaño, aparentemente más accesibles. Se dan cuenta con facilidad de los cambios en el número de elementos que forman un conjunto.

El investigador de orientación neopiagetina Robbet Case ha pasado la existencia de conocimiento de líneas numéricas —modelos mentales— que permiten evaluar cualquier entidad en cuanto a su motividad, quizá hablar aquí de estas comprensiones considerándolas innatas pero quizás sea igualmente erróneo sugerir que se aprenden o enseñan en cualquier sentido tradicional de estos términos. Más bien, suponiendo que los niños vivan en un entorno en el que otras personas tienen en cuenta el número, las comprensiones parecen aparecer por rutina durante los años preescolares.

Con el caso del lenguaje resulta difícil imaginar de qué modo un niño pequeño podría enfrentarse con el entorno en ausencia de capacidades numéricas incipientes; ¿Cómo podrían los niños no perder de vista los juegos, la comida e incluso a sus amigos en su entorno? El niño sería capaz tan sólo de reaccionar ante cualquier objeto u objetivo que se encontraran a su alrededor momentáneamente. Tampoco es fácilmente imaginable que la vida hubiera sido posible si las competencias numéricas tuvieran un alcance radicalmente diferente.

Pongamos por caso por ejemplo que cada clase de entidad tuviera que ser contada de un modo diferente o que cálculo dependiera de quién estuviera hablando o de los propósitos en función de los que se usara. Oyendo incluso más lejos; ¿qué vida habría sido si el que se encuentra no existe ninguna circunstancia, parecería como si tratásemos con una especie diferente de seres humanos, o incluso con una especie diferente.

Dada la temprana y fuerte tendencia del niño a conocer un ámbito numérico y su preparación para enumerar de un modo correcto, la pregunta que se plantea es por qué las áreas formales de las matemáticas plantean a menudo tales problemas a los alumnos (Esta pregunta se hace eco de la disyunción entre la facilidad prácticamente universal en el lenguaje oral y las nada frecuentes facultades que surgen con la lectura, la escritura y/o la ortografía de las palabras).

Examinaremos los problemas en las matemáticas a lo largo del capítulo y en este momento puede resultar útil señalar que tratar directamente con cantidades en el entorno no es lo mismo que realizar operaciones sobre notaciones que denotan cantidades no presentes en el medio. Además algunas de las prácticas frecuentemente comentadas en el ámbito del número pueden interferir con las tareas numéricas. Por ejemplo, la práctica de sumar unos conjuntos con otros puede generar problemas en el aprendizaje de sumar factores los alumnos están tentados a sumar los numeradores, sumar los denominadores y tomar la tracción resultantes de esta sumas parciales la suma correcta.

### *Teorías de la mecánica*

La vida es un mundo que consta de objetos innumerables, se acompaña de ciertas concepciones básicas acerca del comportamiento de la materia. Como describe el informe físico y educador Andrea Disessa, estas ideas son bastante profundas. Tomando prestada una bonita figura del lenguaje de Goethe, esta idea son fenomenológicamente primitivas.

Entre estas ideas básicas que aparecen fácilmente en los niños pequeños están una división de objetos entre los que son rígidos y los que son elásticos una creencia en que un aumento en el ímpetu siempre conducirá a un incremento de los resultados apreciables (aún cuando un incremento en la resistencia conducirá a resultados menos sólidos); y una convicción de que los objetos avanzarán en la dirección en la que han sido dirigidos, independientemente de la velocidad y la dirección en la



previamente se dirigían.

Para la mayoría de los propósitos cotidianos estas suposiciones acerca de los comportamientos de los objetos son magníficas de hecho puede que precisamente porque demuestran ser tan útiles en el cotidiano, se haya adquirido y consolidado durante milenios. No obstante tal como señala Di Sessa, en la práctica cada una de estas ideas y un montón de otras entradas en conflicto con los principios que, según los físicos realmente gobiernan el comportamiento de los objetos en un mundo newtoniano.

Algunas de estas ideas primitivas de muestran ser especialmente podemos para destacar los modos en que los prescolares piensan acerca de los objetivos que están a su alrededor. Uno tiene que ver con los principios que gobiernan la actividad de un objeto. A partir de la edad de tres años, más o menos, los niños distinguen entre aquellos objetos que parecen moverse según su propia voluntad y los que no lo hacen. Según Roche Gelman y sus colegas, los niños piensan que los primeros objetos tienen tripas mecanismos internos que hacen que sea capaces de moverse intencionalmente y por sí mismo. El otro conjunto de objetos tan sólo se puede mover al ser impulsado por fuerzas externas son susceptibles del impulso de un agente externo. El poder y la efectividad de esta distinciones se subrayan por el hecho de que los niños estiman que un muñeca que tiene el aspecto de una persona, de hecho está sujeta al principio de un agente externo y así, por esta razón, es un mono mecánico. En cambio, un animal misterioso y nuevo, nunca visto con anterioridad, se supone que es capaz de moverse en virtud de su posesión indispensable de tripas.

Se podría pensar que estas ideas están latentes en los niños y que sólo emergen cuando un experimentador plantea un problema. Mi experiencia sin embargo es que los niños fácilmente y de un modo espontáneo recurren a estos principios mecánicos cuando se enfrentan con un problema. El mismo día en que escribía este capítulo le comente a mi mujer quejandome que el coche me había dejado tirado otra vez y que o sabía la razón. Nuestro hijo Benjamín, por entonces de cuatro años y medio, se

puso a hablar inesperadamente haciendo la siguiente sugerencia. Sé lo que pasa quizá cuando conducías por la autopista un palito rebotó y entro en el motor y hace que el coche se pare a veces. Cuando lo sondeé más, Benjamín no era capaz de decirme la fuente se hipótesis. Sin embargo, el hecho de que era capaz de ofrecer voluntariamente una explicación como ésta, con convicción subraya qué punto suponía que había una fuente de dificultad y que podía en principio ser identificada y rectificada. De un modo más general, tal como ilustrar este ejemplo, las compresiones mecánicas de los niños no se restringen a los casos conocidos, más bien tal como ha demostrado Ann Brown se aplican fácilmente a nuevas máquinas herramientas o situaciones, incluso en ausencia de pistas perceptivas que pudieran ser relevantes.

### *Las teorías acerca del mando de lo vivo*

Quizá la distinción más clara hecha por niños postula dos clases de entidades aquellos objetos que se mueven por si mismos considerados vivos y aquellos objetos incapaces de moverse sin un impulso externo y considerado muerto o vivo (cosa que en principios son iguales). El organismo prototípico es el humano cuando más se asemeja un organismo (particularmente en su aspecto físico). más se supone que poseen los atributos y los comportamientos de los seres humanos. Esta presunción se produce incluso cuando el niño no ha oído hablar del adjetivo en cuestión. Así pues una vez ha dicho que los seres humanos tienen bazo, los niños infieren que los niños deben tener bazo y los perros probablemente también no saben con certeza si los ratones o los peces tienen bazo y concluyen que las moscas y las mariposas probablemente no lo tienen. Incluso los niños de cuatro años se ríen cuando piensan que un lápiz o una piedra pudiera tener bazo.

Tal como Susan Carey ha demostrado estas distinciones conducen a una biografía intuitiva o popular, con características que discrepan de la biología de base disciplinar a la que se introduce en la escuela. Según la teoría intuitiva de la vida los animales están vivos, pero las pintas no lo están



porque no se mueven. Los organismos que tienen el mismo aspecto (peces y ballenas) se suponen que tienen los mismos órganos y que llevan a cabo las mismas funciones minerales que los que presentan aspectos diferentes (pingüinos y petirrojos) se supone que tienen órganos y capacidades diferentes.

Carey reinterpreta las primeras afirmaciones de piaget acerca del animismo infantil como prueba de las propiedades como el movimiento (las nubes se mueven porque quería a algún sitio) son más potentes que las pruebas acerca de una estructura interna las nubes no tienen sistema nervioso y privadas de tripas no pueden moverse .

En general con buena disposición hacia un enfoque del desarrollo específico, Carey presenta la interesante propuesta de que los niños pequeños que desarrollan teorías incipientes acerca de quizás una docena de clases de fenómenos en el mundo. Entre ellas se incluyen la naturaleza de la casualidad física la distinción entre apariencia y realidad y la actuación de la psicología ingenua que reflejan las intenciones de un agente que piensa. Tales comprensiones tienen un alcance bastante amplio. Carey sostiene además que estas estructuras básicas pueden dar origen finalmente a disciplinas escolares (como la física, la filosofía, la psicología) que intentan sintetizar el conocimiento formal sobre estos mismos temas. Si éste fuera el caso, sería posible y sería educativamente efectivo —plantear directamente a los alumnos las discrepancias entre sus teorías intuitivas y las que han sido desarrolladas por expertos en las disciplinas. De hecho, a menos que tal conformación tenga lugar es probable que las teorías intuitivas continúen existiendo, reparezcan potencialmente y dominen, un vez que las teorías especializadas no cuenten ya con el apoyo del marco escolar.

Así pues, en virtud de vivir en un mundo compuesto por muchas clases de materias que se pueden clasificar, contar y conceptualizar, los niños contruyen razonablemente teorías viables de la materia y teorías de la vida. Estas teorías respetan como mínimo toscas distinciones entre la materia viva (o animada) y la materia no viva (o mecánica),

y cuentan con afirmaciones más específicas acerca de cómo son las entidades vivas y no vivas. Los preescolares pueden también apreciar la diferencia entre objetos que tienen una existencia natural en el mundo (llamado clases naturales, como plantas, animales o minerales) y los que han sido hechos por seres humanos (artefactos como máquinas, juguetes o edificios). Además, pueden hacer inferencias basadas en esta distinciones por ejemplo si algo está vivo pero no se mueve, debe estar durmiendo o fingiéndolo, o está herido.

Para la mayoría de los propósitos e intenciones, tales distinciones bastarán.

Como Bertrand Russell señalaba en la relación a la naturaleza no intuitiva de la teoría de la relatividad, puesto que la vida cotidiana no nos enfrentaba con tales cuerpos de movimiento tan rápido, la naturaleza, siempre económica, educó el sentido común sólo al nivel de la vida cotidiana. En las culturas tradicionales en las que no se da la alfabetización, la comprensión propia de los niños de cinco años puede ser bastante cercana a la que tienen los mayores en la comunidad. En el mundo occidental moderno, sin embargo, las toscas distinciones hechas por los niños pequeños son ahora bastante distantes de las distinciones basadas más sólidamente en una comprensión disciplinar de cómo las máquinas y los organismos (y, por esta razón, los cuerpos astronómicos) están realmente contruidos y de qué modo operan realmente.

### *Teorías de la muerte*

Preicisamente cuando los niños desarrollan teorías intuitivas de entidades vivas y no vivas desarrollan marcos útiles para pensar la mente humana. Me di cuenta de la apreciación de la complejidad que presenta una teoría acabada de la mente cuando, aprestándome a pensar en esta cuestiones, asistí a una representación del Ricardo II de Shakespeare. Como primera aproximación. Ricardo II se puede considerar una versión temprana, e históricamente fundamentada, de Hamlet. El rey ricardo es un gobernante débil y egocéntrico con algo del espíritu del pocata y del



intelectual. Cuando impone un castigo aparentemente injusto a su pariente Bolingbroke, éste desencadena unos hechos que culminan con la caída de Ricardo y la ascensión al incómodo trono de Bolingbroke, ahora Enrique IV.

Un rasgo insólito de esta historia shakespeariana es que, hasta el fin, cuando Ricardo II es asesinado, prácticamente no se derrama sangre entre los protagonistas. La decisión de abdicar del trono por parte de Ricardo se toma simplemente y en cierto sentido parece que se desdecirá. Ricardo renuncia al trono— y, recíprocamente, Enrique intenta leer la mente de Ricardo. Éste se da cuenta de que ser rey va más allá de una ceremonia de investidura; es también importante quién consideran los demás que es el rey. El poder que se inherente a la atribución a los estados intencionales (o creencias) sostenidas por personas importantes es patente.

Encontraremos aquí ilustraciones sorprendentes del pensamiento de la teoría de la mente. Los seres humanos de aquellas entidades que llamamos mentes. Cuando Ricardo intenta imaginarse lo que Enrique piensa ilustrar lo que a menudo se llama una creencia de primer orden —una creencia sobre los procesos de pensamiento de alguien más— cuando intenta también imaginarse lo que Enrique piensa que el (Ricardo) piensa ilustrar una creencia de segundo orden una creencia sobre los pensamientos de alguien acerca de los procesos de pensamiento de uno mismo (o de un tercero). Incluso son posibles creencias de nivel más alto por ejemplo; Enrique podría pensar lo que está Ricardo también intenta, al modo de Hamlet, conocer su propia mente.

El juego de las mentes se extiende más allá del escenario. Shakespeare escribió la obra durante el reinado de Isabel I. Al igual que Ricardo II, la reina virgen no tuvo descendencia, y hubo un gran debate acerca de quién había de subir al trono inglés tras su muerte. Resulta difícil creer que Shakespeare no tuviera presente a la reina Isabel en su mente cuando escribió la obra Ricardo II. De hecho, como si optara por la duda presente a este respecto Isabel le dijo una vez a William Lamberde, el archivero de la Torre de Londres soy Ricardo II ¿no lo sabías?

El juego de las mentes se extiende a otra área. Tomemos una producción televisiva británica de mediados de 1990 que ocurre durante los reinados de Margaret Thatcher y de Isabel II. Las preguntas acerca del momento y la identidad de la sucesión asediban a las dos formidables mujeres y es del todo posible que los actores y directores reales tuvieran presente estas comparaciones al montar una producción en un escenario británico.

Claramente, las clases de comprensiones incrustadas que se describen, aquí no son comprensibles para el niño. De hecho, el adulto que escribe estas líneas tiene que retroceder y pensar intensivamente cuando intenta prolongar la cadena mentalista más allá de las creencias de segundo orden. Sin embargo, durante los últimos años, se han acumulado pruebas de que el niño pequeño desarrolla una teoría bastante vigorosa de la mente, incluso en los años que preceden a su ingreso en la escuela. La teoría es extensiva a otras personas, con sus mentes y a uno mismo como agente; con un cuerpo y una mente. Aunque se podría, por lo tanto, hablar de teorías de la mente, de los cuerpos, de los demás y de uno mismo, usaré en la mayoría de las ocasiones la frase “teoría de la mente” que las abarca todas.

De acuerdo con la imagen que presenta la investigación, el niño de dos años de edad ya es consciente de él mismo, como una entidad separada, y de los otros, como personas discretas. Pruebas simpáticas de esta autoconciencia provienen del hecho de que el niño de dos años, cuando se observa furtivamente en un espejo, intentará sacarse el carmín con el que subrepticamente se le ha pintado la cara. Ni el niño de un año, ni la mayoría de los animales mostrarán una inclinación parecida; quizás en su lugar traten la imagen reflejada como un miembro de la misma especie. A los tres años de edad, los niños ya hablan de deseos, querer y temores, que por lo menos son “signos suaves” de que son conscientes de que tienen mentes y de que pueden importar ciertas clases de estados mentales a otros.

Los preescolares desarrollan también un fuerte





sentido de ellos mismos. Hasta un punto considerable, ese sentido está arraigado en lo físico; el niño ha alcanzado cierto tamaño y estatura, tiene cabello y ojos de colores específicos, viste ciertos vestidos y protege ciertas pertenencias. Pero de autoconocimiento trasciende lo superficial. El niño de cinco o seis años ya sabe que es mejor en ciertas actividades que en otras, que tiene ciertos deseos y temores, que es capaz de obedecer y desobedecer, de egoísmo y de altruismo (aunque puede que no use aquellas palabras).

Para nuestra investigación es especialmente importante que el niño pequeño ya desarrolle teorías incipientes de él mismo como un agente en los ámbitos del aprendizaje y del pensamiento. Olvida ciertas cosas, y por ello se enfada; recuerda otras fácilmente; si practica una actividad, espera hacerla mejor, aunque considere otras actividades "demasiado difíciles" para él. Incluida a menudo en su teoría encontramos la percepción de cómo se produce el aprendizaje: vas a la escuela, una persona elegante te dice algo y esperas aprenderlo y recordarlo, y si no lo haces eres un estúpido. Pocas veces existe una concepción del aprendizaje como un largo proceso de experimentación, de reflexión y automejora; más bien el aprendizaje depende del hecho de poseer algunas habilidades o, en un sentido más amplio, tener una buena mente. Especialmente en el medio escolar, el mérito de uno mismo está extrañamente unido con la valoración de lo buena que es su mente. (Consistente con mi creencia en la perdurabilidad y potencia de la mente de cinco años, señalo que muchos padres, así como también muchos maestros, den solidez a este modelo de escolarización y aprendizaje).

En la psicología evolutiva, los avances científicos se realizan a menudo siguiendo la demostración sorprendente de que los niños no consiguen mostrar una determinada habilidad o comprensión, o que construyen el mundo de un modo bastante diferente a como lo hacen la mayoría de los adultos. (Un amplio número de tales demostraciones constituyeron la faceta empírica del genio Piaget). En los últimos años, una demostración todavía más

sorprendente la han proporcionado los estudios de la "falsa creencia", realizados por Josef Perner y Heinz Wimmer.

En estudio típico, un joven sujeto observa una secuencia de acciones llevadas a cabo delante de él por el experimentador y un cómplice. Por ejemplo, el niño y el cómplice ven una caja de chocolatinas sobre la mesa. El cómplice entonces abandona la habitación. En su ausencia, el experimentador saca las chocolatinas por los lápices, parece ser incapaz de concebir que el cómplice no está también enterado de esta información. En otras palabras, el niño supone que todas las mentes tienen acceso a la misma información.

A la edad de cuatro años, sin embargo, se produce un cambio esencial. El niño se vuelve capaz de apreciar que el cómplice no estaba enterado del cambio. Así pues, el cómplice continuará creyendo, falsamente, que la caja contiene todavía chocolatinas. Mediante su respuesta corriente, el niño que observa muestra que es capaz de representar por sí mismo el contenido de la mente de otro - en este caso, la persistente creencia falsa de que la caja contiene las chocolatinas que originariamente estaban allí.

Se podría preguntar por que es necesario plantear una empresa tan completa, simplemente para demostrar la existencia en el niño pequeño de una cierta conciencia de las otras mentes. (En realidad, muchos experimentadores han planteado esta pregunta, y algunos han proporcionado pruebas de que los niños tienen por lo menos una incipiente comprensión a una edad muy temprana.) Pero existen buenas razones para utilizar la "falsa creencia". Mientras el niño y el aparentemente ignorante "otro" tengan un acceso parejo a la misma información, resulta imposible decir si el niño realmente comprende la mente del otro o si simplemente contesta basándose en su propio conocimiento. Una vez que el conocimiento base del niño y del otro son aparentemente diferentes, sin embargo, se hace posible determinar si el niño realmente estima que él y los otros pueden ver al mundo de un mundo diferente.



La habilidad para estimar que la otra persona tiene un conjunto de creencias diferente de las propias representa un avance considerable de la misma forma que la habilidad para apreciar que uno previamente tiene un conjunto contrastante de creencias constituye un mito. Una vez el principio de estructuras de creencias diferentes se ha establecido, existe el, potencial para “trazados” mucho más finamente diferenciados de las creencias de otros, del estilo finalmente alcanzado en una apreciación de un drama similar a Ricardo II. Esta sensibilidad subraya también la capacidad de ir más allá de los estereotipos y apreciar que los demás pueden legítimamente ver el mundo de modos muy diferentes a como se ve de la propia perspectiva.

Tiene que remarcarse, sin embargo, que estos avances en el teoría de la mente tienen lugar sólo de modo gradual. Incluso el niño mayor, por ejemplo, difícilmente que una persona pueda decir una cosa aunque crea otra, a fin de ironizar. E incluso el adulto maduro cae a menudo en el hábito de suponer que otra persona tiene las mismas creencias que él mismo, probablemente por que la suposición de creencias similares representa una cómoda ausencia de posición. En el reino de los fenómenos mentales no menos que en el ámbito de los objetivos físicos, las teorías de la primera infancia pueden indefinidamente.

#### Etapas en desarrollo de una teoría de la mente.

Cierto número de investigadores, con David Olson como el más destacado entre ellos, han intentado situar la teoría emergente de la mente dentro de una representación general de la competencia simbólica del niño. Resulta útil pensar en el niño cuando éste se hace capaz, en el curso de la primera infancia de algunos niveles ordenados de sofisticación simbólica:

1. Al fin del período de la primera infancia posee una capacidad simbólica munda. Puede apreciar que las palabras o imágenes se refieren a entidades en el mundo, y puede empezar a utilizar palabras y líneas trazadas gráficamente para referirse a tales entidades.

2. El niño hace capaz de emplear conjuntos de símbolos dentro de un único sistema. Por ejemplo, durante la ola inicial de simbolización, el niño puede comprender y producir oraciones sencillas que se refieran a secuencias de acontecimiento o a las acciones de un agente en el mundo.

3. El niño se hace capaz de apreciar que los símbolos representan un punto de vista, el estado mental de la persona particular que ha pronunciado el enunciado simbólico. De este modo el enunciado “Este perro es Fido” representa una creencia individual de que un determinado estado de cosas existentes específicamente que el individuo cree que un perro en particular del que se trata se llama Fido. El reino del uso simbólico se ha extendido entonces más allá de una simple descripción de un estado de cosas para el reconocimiento de que una descripción de un estado de cosa para el reconocimiento de que una descripción —en realidad cualquier descripción— refleja la perspectiva que tienen un grande y pose un determinado valor de verdad o falsedad.

4. El niño reconoce ahora que el punto de vista de un individuo, aunque sea sinceramente sosteniendo, puede ser sin embargo, contrario al estado real de cosas. Esto es lo que sucede cuando el niño domina un ejercicio de falsa creencia. El niño que observa entonces es capaz de mantener en la mente el estado real de cosas ( la caja que contiene lápices ) mientras que simultáneamente aprecia que otra persona puede legítimamente —e incluso tenazmente— suscribir una creencia errónea (la caja que continúa conteniendo chocolates).

5. El niño llega a estimar que no puede deliberadamente afirmar algo que es lo contrario de un estado de cosas, por ejemplo, engañar a alguien o conseguir su solidaridad. En el caso de una mentira, el enunciado “es un día encantador” representa un intento de ocultar a alguien el hecho de que realmente este lloviendo. En el caso del sarcasmo, el enunciado “es un día encan-



tador”, hecho cuando la lluvia cae a cántaros, representa un intento por comentar un indeseable estado de cosas y de este modo adoptar una postura común crítica en referencia a una zona de mutua decepción. La apreciación de la ironía o del sarcasmo parece requerir creencias de segundo orden: el hablante tiene que saber que el oyente sabe que el estado de cosas real es diferente del que se ha codificado explícitamente en la desición. El niño se aproxima (aunque todavía no la a alcanzado suficientemente) a la complejidad de la lucha mental entre Ricardo II y Bolingbroke. Esta relación de las etapas en el desarrollo de una teoría de la mente puede parecer un poco abstracta, basándose como se basa en los resultados de la investigación llevada a cabo en laboratorios. Puede garantizar al lector que refleja también genuinamente posturas que cambian en un libro cotidiano. Como psicólogos evolutivos inveterado (y poder complacer aunque a veces ha planteado a mis hijos preguntas de las que ya sabía la respuesta reciente. Benjamín, con una edad de cinco años y medio a empezado a pedirme que se lo explique. Ahora dice, papá sabes la respuesta de esta pregunta. Sabes que se la respuesta a esta pregunta. Entonces por que me la preguntas.

Los seres humanos han evolucionado para sobrevivir en un mundo que sigue determinados principios físicos (tales como la gravedad), contiene objetos hechos por el hombre que siguen determinados principios (máquinas que puede ser impulsadas de determinadas formas), y caracteriza a otros seres humanos que tienen que interactúan productivamente pero que a veces se implican en una conducta o discurso que parece desviada a la luz del estado de cosas real. Por lo tanto no resulta sorprendente —e incluso puede ser necesario— que los seres humanos jóvenes desarrollen teorías vigorosas acerca de materia del número de la vida de la mente, del otro, de uno mismo y similares que les permiten abordar el mundo de cada día.

Hemos visto que tales parecen surgir espontáneamente un del curso de la primera niñez, tal como hemos tenido ocasión de observar su sucintamente,

estas teorías tienen un importante papel —a veces facilitado pero a veces contraproducente— cuando los alumnos intentan dominar formas escolares de conocimiento más formales y disciplinares.

Mientras que el término teoría quizá promete más coherencia de la que realmente viene acaso, resulta importante insistir en que los niños son capaces de utilizar estos marcos emergentes a fin de decifrar los nuevos fenómenos. De hecho, el paradigma típico en este campo implica presentar al niño una máquina.

Un animal, un enunciado o un estado de cosas que nunca antes ha encontrado y luego, por medio de una entrevista o cualquier otro procedimiento, dilucida la postura teórica del niño respecto a la entidad en cuestión ¿Está vivo o muerto? ¿Tiene mente? ¿Su muerte está al tanto de la misma pruebas que la mía? Parece bastante legítimo también, recurrir al término comprensión. El niño aprecia fenómenos y relaciones encontrados por primera vez sobre la base de comprensiones que ya han evolucionado. Las nuevas comprensiones pueden ciertamente ser diferentes (el destino esencial de toda comprensión) pero el resultado característico de un memoria receptiva de la imitación completa o de la simple adivinación. De hecho, a menudo implican cadenas de inferencias, que proceden de principios básicos de la teoría o de las teorías en las que el niño se inspira.

### Otras predisposiciones tempranas

Las comprensiones tempranas de la muerte y de la materia son parte especial del equipamiento mental que el niño lleva a la escuela y por lo general representan los modos en los que el niño piensa sobre los temas escolares a menos que se le intruya deliberadamente a conceptualizarlos de un modo diferente.

Pero tales concepciones teóricas no son de ningún modo las únicas clases de habilidades, competencias y actitudes que embellecen los frutos aprendizaje de los niños.

Examinaremos aquí unas pocas más.



*Acontecimientos canónicos y estereotipos.*

Las comprensiones de la mente y de la materia que tienen los niños afectan frecuentemente sus guiones acerca de los objetos y acontecimientos que encuentran más universalmente en el mundo —la piedra que cae, el amigo que está triste—.

Pero los niños también tienen conocimiento argumental de muchos otros conjuntos de acontecimiento frecuentes encontrados, aunque un poco más idiosincráticos. Sus guines incluyen no sólo la fiesta de cumpleaños sino la boda, la ceremonia de confirmación, y el funeral; no solo el salir al restaurante sino también las vacaciones familiares la visita al museo y la excursión a la juguetería, el viaje en coche, en tren o avión y otras incontables secuencias de acontecimientos; no sólo acontecimientos que han presentado con sus propios ojos sino también tramas y personajes que han visto por la televisión o en las películas o aprendido de los libros.

Los niños esperan leer y oír ejemplos de estos guines —o variaciones de ellos— consisten en sus currículos. Con tal que lo que se les haya enseñado sea consistente con los conjuntos de acontecimientos canónicos, la materia se asimilará fácilmente, pero mientras las nuevas secuencias de acontecimientos encontradas quien con los guiones arrasgados los niños pueden distorcionarlos o tener dificultad para assimilarlos. Así pues si los niños están acostumbrados a guines que caracterizan los niños buenos, los malos, una persecución y un final feliz, tendrán imitar los acontecimientos históricos como una guerra civil, o textos literarios como *Oliver Twist* siguiendo estas líneas y pueden reducir, pues guines más completos a estas afiladas cápsulas acústicas de realidad.

Como resultado de las experiencias diarias y de las representaciones mediáticas, los niños desarrollan también vigorosas imágenes de clases de personajes y personalidades. Tales estereotipos pueden ser bastante positivos, (la madre, como una persona cálida y cariñosa, el policía, como alguien que ofrece protección), pero pueden contener suposiciones

engañosas (todos los doctores son varones, todas las enfermeras son mujeres) o generalizaciones que son falsas e incluso peligrosas (todos los judíos son larinos o poco honrados, todos los negros son fuertes o proclibes de la violencia). Desde una temprana edad los niños desarrollan estereotipos que parecen ser especialmente flagrantes en el área de los papeles sexuales y demuestran ser bastantes resistentes al cambio. No es asombroso que la información que se ajusta a estos estereotipos se asimile fácilmente, pero allí donde los estereotipos se provocan, los estudiantes pueden o bien omitir las pistas que les contrarían o incluso negar sus propias percepciones.

*Realizaciones*

Tal como mostramos en nuestra primera discusión sobre la simbolización, los niños a punto de ingresar en la escuela han dominado también un conjunto de realizaciones que materializan su control de algunos medios simbólicos. Pueden contar (y apreciar) relatos, cantar canciones, representar obras dramáticas o secuencias corporales. Algunos, de hecho, ya se cualifican como actores en miniatura; capaces de atraer el interés de un público y llevar a cabo series de acciones bastante elaboradas. Tales competencias son reveladoras, no sólo porque muchas escuelas valoren las interpretaciones cualificadas, sino también porque aclamen las concepciones de los niños acerca de lo que significa “conocer” o “comprender” algo —es decir, llevar a cabo una realización de una u otra clase—.

En lo que se refiere a la mayoría, las relaciones de los niños pequeños en bajo la rúbrica de pautas de comportamiento respectivas, ritualizadas o convencionales, pero los niños a veces van más allá de los modelos que han visto, y sus realizaciones pueden incorporar comprensiones genuinas. En tales casos los niños son capaces de utilizar sistemas de símbolos para crear realizaciones que revelen sensibilidad hacia una variedad de perspectivas o expresar sus propios sentimientos o creencias sobre un estado de cosas. Tal como ha demostrado el psiquiatra Robert Coles, los niños sorprendidos por crisis sociales o políticas son especialmente pro-



pensos a mostrar sus comprensiones a través de obras literarias o de arte gráfico, y estas obras pueden reflejar tanto un sentido maduro de una problemática controvertida como la respuesta personal que el creador le dá.

### *Estética y valores*

Tanto en calidad de miembros de un público (que asiste a un espectáculo de marionetas o que ve la televisión) como de artistas noveles (que cuentan historias o hacen bromas, cantan canciones o bailan siguiendo la música), los niños desarrollan un sentido de lo que contribuye a una presentación efectiva o ingeniosa. En muchos casos esos patrones son bastante específicos: una pintura debe asemejarse al tema, un poema debe rimar, una broma requiere un ruido fuerte y muecas, un cuento debe contar con un claro comienzo, un desarrollo y un final. Estos patrones destacan también determinados rasgos (colores brillantes y nombres divertidos), incluso cuando forzosamente reflejan la insensibilidad respecto a los demás (finura en los retratos y la utilización del lenguaje figurativo). A veces, estas reglas estéticas utilizadas a ojo pueden llegar a interferir en la apreciación de obras que infringen los cánones en uno u otro detalle.

Hablando más general, los entornos en los que los niños pasan sus primeros años ejercen un impacto muy fuerte sobre los patrones mediante los que posteriormente estiman el mundo a su alrededor. Ya sea en relación con la moda, la comida, el entorno geográfico o la manera de hablar, los modelos encontrados inicialmente por los niños continúan afectando sus gustos y preferencias indefinidamente, y estas preferencias demuestran ser muy difíciles de cambiar.

Estrechamente relacionados con los patrones del gusto hay un conjunto de creencias emergentes acerca de qué comportamientos son buenos y qué valor han de protegerse. En la mayoría de los casos, estos patrones reflejan inicialmente de forma bastante fidedigna el sistema de valores que se encuentra siguiente en casa, en la iglesia, y en la escuela maternal o en la elemental. Los valores en

relación con el comportamiento (no debes robar, debes saludar la bandera) y conjuntos de creencias (mi país, bueno y malo, todas las madres son perfectas, Dios está viendo todas tus acciones) a menudo ejercen un efecto muy poderoso sobre las acciones y relaciones de los niños. En algunas culturas, pronto se traza una línea entre la esfera moral, en la que las ingracciones merecen sanciones severas, y la esfera convencional, en la que las prácticas son simplemente una cuestión de gusto o de costumbre; en otras culturas, todas las prácticas se evalúan según una única dimensión de moralidad. Incluso —y quizás especialmente— cuando los niños y valores, se pueden producir desafortunados choques cuando se encuentran con otros que surgen con un conjunto de valores que contrastan con los suyos. Seguramente no es casual que Lenin y los jesuitas estuvieran de acuerdo en un precepto: dejadme tener un niño hasta la edad de siete años, y tendré a ese niño de por vida.

Los niños llevan consigo en sus conciencias una amplia variedad de guiones, estereotipos, modelos y creencias. Examinados analíticamente, estos esquemas conceptuales pueden abrigar muchas contradicciones internas “los chicos son mejores que las chicas” frente a “quiero a mi madre y odio a mi padre”; “los maestros son malos y mandones” frente a “quiero ser maestro cuando sea mayor”. Sin embargo, raramente se observan estas contradicciones e incluso cuando esto ocurre, raramente preocupan al niño. Sugeriría, además, que los adultos lleven consigo un conjunto similar de enunciados y sentimientos conflictivos (por ejemplo, en la esfera política), cuya naturaleza contradictoria rara vez demuestra ser turbadora en la vida cotidiana. Debería verse que, sin embargo, estas perspectivas contradictorias pueden interferir en el aprendizaje formal. No sólo pueden ser lógicamente contradictorias unas con otras, sino que una o las dos pueden chocar con descubrimientos que se han establecido dentro de una disciplina.

Una persona que cree que todo arte debe ser figurativo y que cree también que los dibujos abstractos tienen que ser simétricos no va a pasar un rato agradable con el arte expresionista abstracto



contemporáneo.

### *Temperamento y personalidad*

Un aspecto adicional de la imagen del mundo que se configura el niño se habrá consolidado hasta un punto significativo al final de la época preescolar. Extendiéndose más allá de la definición habitual de lo cognitivo, extendiéndose incluso más allá de las creencias, los patrones, y los valores, las características de la personalidad y el temperamento del niño tienen todavía una importancia esencial para todo el aprendizaje posterior: los modos en que el niño aborda los problemas y acertijos; las clases de intereses que ya ha desarrollado (así como también las áreas que no se consigue apreciar o que teme activamente); los modelos de aprendizaje que ha presenciado en casa o en el patio; la cantidad de energía de que dispone y los modos en los que acostumbra a aprovecharla y orientarla; y el historial particular de interacciones que ha tenido con los demás cuando intenta aprender una nueva habilidad (como montar en bicicleta) o desentrañadamente, un niño difiere de otro niño, y las diferencias que los niños traen consigo embellecen los modos en los que manejan (o no logran manejar) el medio ambiente y las lecciones de la escuela.

### **Cinco limitaciones sobre el aprendizaje posterior**

En este capítulo he presentado una amplia gama de factores y fenómenos que tomados en conjunto, constituyen la imagen que del mundo se hace el niño pequeño. Se han presentado sus incipientes (aunque ya vigorosas) teorías de la mente, de la materia, de la vida, y de uno mismo; los diversos guiones y estereotipos (a veces contradictorios unos con otros) que ha absorbido; y los aspectos de los patrones estéticos, de los valores, de la personalidad y del temperamento que también contribuyen a su aprehensión del mundo. Para los propósitos de un resumen, encuentro útil examinar todos estos factores como limitaciones o propensiones, que influyen, quién o restringen al niño en cualquier clase de experiencia educativa posterior. Se puede considerar que estas limitaciones representan cinco grados diferentes, con el poder de la limitación

ordenada aquí desde la más a la menor insoluble:

1. *Limitaciones kantiano-einsteinianas.* Las limitaciones kantiano-einsteinianas son de una extraordinaria fuerza. Me refiero con ello a la *necesidad* de conceptualizar el mundo en términos de objetos, espacio, tiempo, casualidad, y a la imposibilidad incluso de concebir el mundo en otros términos diferentes a éstos. Kant postuló la centralidad de estas categorías del conocimiento. Einstein sirve para recordarnos que nuestra comprensión de tales conceptos cambia, gracias a la investigación científica, aunque tales comprensiones revisadas (y a menudo realizadas) no son fáciles de promulgar, particularmente cuando se desvían de las teorías intuitivas del mundo.

2. *Limitaciones ontológicas.* Segundas respecto sólo a los límites incorporadas en el conocimiento, son las categorías particulares de objetos y cantidades que existen en el mundo. Los objetos se definen y reconocen de determinadas formas, y pertenecen a determinadas categorías amplias, tales como tangible, vivo y no vivo, sentir o no sentir. Una vez se ha analizado el mundo en función de tales ontologías, son posibles ciertas clases de agrupaciones y comparaciones, mientras que se excluyen otras y se puede movilizar la transferencia a través de ámbitos, la cual es inherente a la metáfora.

3. *Teorías limitadas.* Como una consecuencia de la historia de sus interacciones en el mundo y los objetos particulares que ha construido, el niño pequeño llega a formular teorías básicas acerca del mundo físico y social. En los términos utilizados en este libro, desarrolla teorías de la mente, de la materia, de la vida, de sí mismo, y de otros ámbitos ontológicos. Sin embargo, estas teorías ingenuas, populares o intuitivas, no derivadas de un estudio formal o de cualquier disciplina preexistente alcanzan una considerable fuerza. Llegan a destacar interpretaciones posteriores de las personas, de los acontecimientos y de los conceptos dentro y fuera de un contexto escolar formal.



4. *Intensidades, tendencias y estilos.* Mientras los tres primeros tipos de limitaciones afectan a todos los seres humanos de modos bastante similares, las dos últimas sirven para diferenciar a los seres humanos dentro y a través de las culturas. Un tipo de limitación incluye aquellas tendencias en la intensidad del procesamiento de información y el estilo que se pueden observar a una temprana edad. Los niños muestran diferentes clases, gamas y grados de inteligencia, incluso cuando desarrollan modos característicos de enfocar problemas y desafíos. Estas tendencias cognitivas se invocarán cuando los niños ingresen en la escuela; presumiblemente provocarán problemas o proporcionarán oportunidades, dependiendo de la compatibilidad entre el perfil cognitivo y estilístico del niño, las exigencias de la materia y la manera en la que esa materia sea presentada.

5. *Limitaciones contextuales.* Una última forma de limitación importante refleja elementos contextuales particulares en el trasfondo personal del niño. Consideraciones de la etnicidad, clase social, estilos de los padres y valores afectarán a las clases de materias con las que el niño se encuentra relacionado, los modos en los que se compromete con las materias y las preferencias y patrones que se les aplican. Tal como vimos anteriormente, los alumnos que viven en comunidades adyacentes pueden adquirir sorprendentemente diferentes perspectivas acerca de los relatos, dependiendo de los modelos encontrados en casa o en la calle. Del mismo modo, las suposiciones elaboradas acerca de qué prácticas son morales de qué modo los niños deberían relacionarse unos con otros y con sus padres, y qué cuenta como vestido apropiado o alimentación buena se absorben también en la primera infancia. Posiblemente se da el caso de que, nuestros cinco grupos de limitaciones, estos factores predeterminantes son mucho más abiertos en el marco escolar. Cambian fácilmente cuando las personas se dan cuenta de ellos y quieren por alguna razón cambiarlos como, por ejemplo, cuando los inmigrantes quieren estar asimilados a la cultura anfitriona. En ausencia

de un firme reconocimiento y confrontación de tales factores de predisposición, sin embargo, los niños pueden sentirse incómodamente distantes del programa de estudios de la escuela. Es probable que tal disyunción se produzca especialmente cuando la familia y la escuela reflejan los patrones de comunidades bastante diferentes, y cuando tampoco se es consciente de la profundidad del abismo que les separa.

Limitado por la pertenencia a la especie, la constitución del mundo, la estructura del sistema nervioso, y las facetas más específicas de la personalidad individual, la tendencia cognitiva y el trasfondo cultural, el preescolar se prepara para ingresar en las instituciones más formales prescritas por su cultura. Lo que sucederá en la escuela no puede predecirse exactamente en cualquier caso dado. Las ideas más recientes sobre este proceso, sin embargo, revelan lo difícil que resulta para la mayoría de los niños dominar el temario escolar, sobre todo debido a que su modo de funcionamiento choca o es irrelevante para las propensiones y limitaciones que han emigrado durante la mitad de la primera década de su vida. La historia de ese choque nos ocuparía a lo largo de todo el resto de este libro.

#### Una previsión evolutiva

Idealmente, cualquier científico centrado en la comprensión de la operación de una institución como la escuela intenta enumerar completamente sus resultados. En principio, esa factorización se podrá conseguir de un modo mejor definiendo una población, destinando una mitad de niños escogidos aleatoriamente para que asistan a la escuela, y la mitad restante a que permanezcan completamente al margen de cualquier marco educativo formal.

Ciertamente, en ejercicio tan perfecto, sería deseable también examinar los efectos del aprendizaje, de las diferentes clases de escuelas, de la escolarización en casa y de las otras variantes pedagógicas comparables, y los grupos de control adecuados. Sólo bajo tales condiciones de labo-



ratorio se podrían enumerar, con confianza, los efectos de la escuela a partir de los del desarrollo natural.

Tal como ya he confesado, la categoría de “desarrollo natural” es una ficción; desde un principio intervienen factores sociales y culturales y se hacen cada vez más poderosos mucho antes de cualquier matrícula formal en la escuela. Sin embargo, la fijación parece ser útil si se mantiene en los años preescolares. En primer lugar, la mayoría de los niños no recibe ninguna clase de instrucción formal en esa época. Por otra parte, las regularidades entre los niños siguen siendo bastante impresionantes. Una vez que el niño alcanza la edad de seis o siete años, sin embargo, la influencia de la cultura —se manifieste o no en el marco escolar— se ha vuelto tan omnipresente que resulta difícil prever qué desarrollo podría ser idóneo en ausencia de unos apoyos y limitaciones culturales como éstos.

Por estas razones no es factible presentar una imagen del desarrollo después de la edad de siete años, una imagen que fuera capaz de seguirlo en su forma prístina. Piaget parece haber pensado de otro modo. Al parecer creía que estaba siguiendo la pista del desarrollo natural al describir el “operador formal” de la adolescencia. Pero, actualmente, casi todos los observadores informados conciben en que Piaget realmente describía el desarrollo de los hábitos de pensamiento y la mente logrados en la escuela, tal como el descubrimiento de determinados modos de contrastar las hipótesis y de manipular variables que se enseñan convencionalmente en el laboratorio general de ciencia. Tal como muchos investigadores han mostrado, las preguntas operativo-formales al estilo piagetiano simplemente tienen poco sentido cuando se formulan en un marco completamente no escolar.

Quedan a disposición del investigador otras opciones. Una de ellas consiste en comparar las realizaciones de trabajos hechos por niños que han crecido en sociedades que se caracterizan por poca o ninguna escolarización con los de las sociedades escolarizadas. Los resultados de docenas de estudios durante las últimas décadas son bastante

consistentes. Cuando los ejercicios escolares de estilo occidental —los tipos que aparecen en los exámenes estandarizados— se administran a ambas poblaciones, los niños escolarizados obtienen normalmente resultados mucho mejores. (De hecho, sería pensar en que se diera cualquier otro resultado.)

Pero cuando a los niños no escolarizados se les dan materiales procedentes de su propio entorno con los que trabajar, cuando se han familiarizado con las circunstancias de la prueba, o cuando se examinan sus propias conductas para demostrar las capacidades tan codiciadas (como la memoria o las capacidades intuitivas en relación a prácticas de importancia para la supervivencia de su cultura), las aparentes diferencias entre las poblaciones de escolarizados y de no escolarizados o bien desaparecen o se reducen radicalmente. Parece que cabe suponer que las capacidades cognitivas básicas en las que han estado interesados tradicionalmente los psicólogos —atención, memoria, aprendizaje, clasificación— evolucionan, con tal que el individuo no viva en un entorno altamente empobrecido, particular enseñada en la escuela, los niños escolarizados continúan mostrando su superioridad en relación a todos los haremos.

La otra opción es examinar alguna de las tendencias que se desarrollan claramente en los escolares occidentales pero que parecen tener menos que ver con el currículo específico de la escuela, y mucho más con la simple experiencia de vivir en un mundo y de haberse de enfrentar con sus problemas, contingencias y oportunidades. Presumiblemente tales tendencias caracterizan a los niños en cualquier cultura.

Todos los niños de cualquier lugar serán mucho más hábiles en aquellas ocupaciones que tienen que ver con sus intereses y sus esfuerzos, y que son variaciones por los adultos y sus iguales en el entorno. La habilidad se desarrolla no tan sólo en áreas de vocación y distracción sino también largos, resolver disputas, instruir a una persona más joven. Aquellas áreas que muestran el mayor perfeccionamiento y lo rápidamente que se lleva a cabo la





mejora, reflejarán los accidentes de la cultura y del individuo pero, al menos durante un tiempo, se puede contar con un perfeccionamiento continuado.

Los niños no sólo piensan mejor cuando maduran, sino que también se vuelven capaces de pensar en sus propios procesos mentales. La capacidad de memoria puede que no se expanda en ningún sentido real, pero los niños (y los adultos) aprenden a cómo reforzar su acción de recordar mediante diversas estrategias que van desde las formas en que agrupan o almacenan cosas a las clases de sistemas de contar que utilizan sobre el papel o en sus cabezas. Los niños aprenden también a pensar en sus propias actividades de solución de problemas. “¿De qué modo puedo tratar mejor un nuevo reto? ¿Qué sistema o qué instrumento sería útil? ¿A quién puedo recurrir en busca de ayuda? ¿qué es importante y qué es irrelevante par un problema que trato de resolver o un principio que busco descubrir o dominar?”. A menudo estas lecciones se aprenden observando cómo otros reflexionan y meditan sus recuerdos o sus procesos de pensamiento, al dominar prácticas comunes en la cultura, o siguiendo refranes a menudo repetidos incluso más o menos con sus propios dispositivos, sin embargo, parece razonable suponer que casi todos los jóvenes mejorarán algo en estas áreas “meta cognitivas”, entre la edad de siete años y la edad adulta (que empieza en edades marcadamente diferentes según las culturas).

Aunque se espere el perfeccionamiento en la mayoría de las áreas, no se trata de un acontecimiento automático. Entre los conjuntos de fenómenos intrigantes descritos por los psicólogos del desarrollo en los últimos años se encuentran las “curvas en forma de U” del desarrollo. La idea básica es la siguiente: los niños a veces empeoran en una realización a medida que se hacen mayores, y entonces por lo menos algunos niños y, en ciertos casos, casi todos, remotan la depresión de la U y finalmente funcionan a un nivel más elevado.

En muchos ámbitos del desarrollo se han descubierto distintas U, y no hay ninguna razón para creer que todas ellas reflejan el mismo meca-

nismo causal. En las áreas, por ejemplo, los niños pequeños demuestran a menudo ser mejores para hacer metáforas y para elaborar dibujos con más originalidad y gusto que los niños mayores atascados en el llamado “estadio literal” de la producción estética. Algunos niños permanecen en el seno de la U, algunos dejan de dibujar o de metaforizar por completo, y otros, más selectos, producen magníficos dibujos o figuras metafóricas innovadoras.

En cuanto al lenguaje, las U se han descubierto en la primera infancia. Los niños pequeños producen de modo característico términos irregulares correctamente; dicen *he went, she sang, three blind mice* y otras frases similares. Entonces a continuación, aparentemente como resultado del esfuerzo por encontrar y aplicar reglas generales, sigue un torrente de errores, el niño empieza a pronunciar frases nunca modeladas tales como *he good, she singed, three mouses*. En este caso la depresión en la U es transitoria, con casi todos los niños dominando en la práctica tanto la ley de formación del pasado como la de pluralización, así como también las excepciones a estas reglas.

Con todo, se han observado otras clases de U en el aprendizaje científico. El niño pequeño mostrará una respuesta intuitivamente correcta a un problema, mientras un niño un poco mayor dejará que este sentido común quede invalidado por una aplicación compulsiva de una regla casualmente inapropiada. Por ejemplo, al poner a prueba las concepciones de las cualidades del niño como la temperatura, Sidney Stratuss mostró a los niños dos vasos con agua cada uno a 10 grados de temperatura, y entonces combinó los contenidos de ambos vasos. Cuando se le preguntaba al niño pequeño por el calor de los cuerpos de agua ahora combinados, cada uno a 10 grados, sin dudar respondía que el agua permanecía a la misma temperatura, y podía ser capaz de cuantificar la respuesta en “10 grados”. Acierta porque sabe —de hecho, comprende— que el agua añadida al agua a la misma temperatura no cambia de temperatura. Un escolar un poco mayor, al cual se le plantea el mismo problema, probablemente responderá “20 grados”. Pensándolo bien,



la razón para esta respuesta parece evidente. Tal como señalé al reexaminar las habilidades numéricas tempranas, los niños dan señales de una fuerte ansia, casi compulsión, a añadir cualquier par de números que se presenten al mismo tiempo en un contexto escolar. Así pues, la elocuencia termina por anular el sentido común.

Stratuss ha referido otro hallazgo que es sumamente relevante para lo que aquí nos ocupa. Cuando estos y otros fenómenos similares se ponen a prueba con niños no escolarizados, no se encuentra la misma U de depresión pronunciada. En su lugar, la depresión se produce en una edad un poco posterior y no demuestra ser tan profunda ni tan ubicua como la encontrada en los niños escolarizados. El reverso de la historia es que existe también menos de una recuperación completa. Aunque se dude acerca de exagerar la importancia de un simple hallazgo, la investigación de Strauss puede indicar que los fenómenos en forma U son una parte del desarrollo normal pero que están exacerbados por algunos de los procedimientos subrayados en un marco escolar. Una propensión natural a buscar reglas y esforzarse en la cuantificación se ve reforzada por las prácticas y las expectativas de la escuela.

Annette Karmiloff-Smith ha observado una clase similar de progresión a través de ámbitos de desarrollo dispares. En el curso del aprendizaje de un procedimiento, los jóvenes pasan a través de una fase en la que parece importante para ellos "señalar" algún aspecto del conocimiento emergente, de modo que quede totalmente claro para ellos. Por ejemplo, cuando una misma palabra o frase puede tener dos sentidos, el niño añade a veces un morfema o palabra innecesaria por completo, precisamente para clarificar absolutamente a todos los interesados —particularmente a él mismo— que no ha confundido los dos significados. Así, por ejemplo, el niño pequeño que aprende a hablar francés dice de un modo innecesario *une de pomme* para significar *una manzana* y mostrar que no la confunde con *una sola manzana*.

Finalmente el niño consigue un dominio suficiente de la distinción de modo que ya no tiene que añadir esta marca de más.

Según el análisis de Karmiloff-Smith, entonces se automatiza la comprensión madura de manera que el niño es capaz de utilizar la expresión correcta en cada contexto sin tener que pensarlo o marcarlo de algún modo. De esta manera, el niño realmente se desarrolla desde una realización inicial inconsciente a un periodo de conocimiento consciente de las confusiones posibles, el cual se traduce en esta actividad con exceso de señales, y a una clase final de conocimiento menos reflexivo, pero más seguro de sí mismo. Este proceder se puede observar en el aprendizaje del lenguaje, del dibujo, de las operaciones de las máquinas, y presumiblemente también en otros ámbitos. Como los conductores de bicicletas o los esquidores han observado ampliamente, es más cómodo cuando actividades que antes requieren atención y facultades conscientes de resolución de problemas pueden asignarse con confianza al ámbito de las secuencias neurales bien rutinizadas.

Este breve examen de determinadas competencias y capacidades que aparecen en los períodos sensoriomotor y simbólico sugiere que el desarrollo cognitivo no cesa simplemente porque un niño que crece no asista a la escuela. (De hecho, los roussettianos más recalcitantes sostendrán que en un contexto tal se sigue un desarrollo mejor o mucho mejor, y que la escuela es realmente un impedimento para el desarrollo posterior. No defenderé esta posición romántica aquí. Podemos esperar confiadamente que los niños en torno a los once o doce años de edad sean más hábiles, más reflexivos acerca de la memoria y del pensamiento, y más efectivos en su modo de solucionar problemas.

También podemos conjeturar sobre si se pueden esperar determinados declives transitivos en la competencia, cuando los más jóvenes intentan dominar las reglas de la sociedad tan escrupulosamente como sea posible, así como algunos "errores de crecimiento", cuando los niños intentan evitar ciertas respuestas o conductas antes atractivas, que les parecen, en el actual contexto, inapropiadas o potencialmente confusas. Por lo menos en ciertos ámbitos, la depresión de la U demuestra ser efímera, pero es posible que, para la mayoría de los niños,



una depresión aparentemente temporal en la realización en el ámbito de las artes se convierta en permanente.

En su mayor parte, estas tendencias de desarrollo no pueden observarse de una forma limitada. Al mismo tiempo, el niño ha alcanzado la edad de siete años aproximadamente, y su desarrollo se ha entrelazado con los valores y las metas de la cultura. Casi todo aprendizaje tendrá lugar en uno u otro contexto cultural; las ayudas al pensamiento del niño estarán en muchos otros seres humanos así como también en una multitud de artefactos culturales. Lejos de quedar limitadas al cráneo del individuo, la cognición y la inteligencia están distribuidas por el paisaje.

### **Los poderes y los límites de la mente de cinco años**

Al igual que Freud insistió en el grado en que la personalidad adulta abriga en su interior complejo y conflictos de niño edípico, sostengo, también, que los alumnos (y los que ya no lo son) siguen estando fuertemente afectados por las prácticas, las creencias y las comprensiones de la mente de cinco años. Puesto que trata de una aserción fuerte —y en ciertos aspectos nueva—, merece unas pocas observaciones conclusivas adicionales.

Para empezar, el niño de cinco, seis y siete años es en muchos sentidos un individuo extremadamente competente. No sólo puede utilizar hábilmente un gran número de formas simbólicas, sino que además ha desarrollado toda una galaxia de vigorosas teorías que demuestran ser bastante útiles para la mayoría de propósitos y pueden incluso extenderse, de un modo generativo, para proporcionar relaciones lógicas sobre materias y procesos no familiares. El niño es también capaz de implicarse intensiva y extensivamente en las actividades cognitivas, que van desde experimentar con fluidos en la bañera a construir estructuras complejas de bloques y dominar juegos de mesa, de cartas y deportes. Mientras que algunas de estas creaciones son derivativas, por lo menos unas pocas de entre ellas mostrarán una creatividad y

originalidad genuinas. Y con bastante frecuencia, en por lo menos un área, el niño logra la competencia que se espera que tengan niños mucho mayores. Esta precocidad es particularmente probable cuando los niños han mantenido una pasión especial, como por ejemplo hacia los dinosaurios, las muñecas o las armas, o cuando existe una brisa de talento especial en áreas como las matemáticas, la música, el ajedrez o simplemente una flexibilidad, una voluntad o intentar nuevas cosas.

Como este capítulo documenta ampliamente, las realizaciones y las comprensiones del niño muestran también limitaciones. En muchos sentidos, las teorías son sencillas, si no simplistas; los estereotipos, las preferencias estéticas y los códigos morales raramente muestran sutileza o complejidad. Las culturas han adquirido mucho conocimiento y sofisticación durante milenios. Ni el uno ni la otra son asequibles al niño pequeño, y existen razones bastante legítimas para instituir la educación formal o informal, aunque esa educación demuestre ser más difícil de lograr de lo que los maestros en épocas anteriores habían pensado.

De hecho es quizá mejor en la mente de cinco años como si fuera una curiosidad amalgama de fuerzas y debilidades, de poderes y limitaciones. En su inventiva e intuiciones teóricas, esta mente es fuerte; en sus esfuerzos artísticos, puede ser creativa e imaginativa; en su carácter aventurero, ejemplar; en sus tendencias a estereotipar y simplificar, está claramente limitada. Puesto que la mente no está todavía bien organizada en comportamientos dicretos —sino que (en términos de Freud) es polimórficamente perversa— se puede desplegar en muchos y, a veces, contradictorios sentidos, haciéndose juiciosa en un momento, tonta al siguiente, y por último curiosa, disparada y totalmente misteriosa. Contiene un torbellino de símbolos, de guiones, teorías y nociones y conceptos incipientes, que pueden ser invocados de modo apropiado, pero que también necesitan ser clasificados de una forma más segura. Buena parte del esfuerzo de los próximos años será calmar, civilizar o domesticar esta mente abierta; en cierto sentido, estas regularizaciones pueden tener un



efecto positivo, pero también pueden limitar la imaginación del niño o reforzar las propensiones y estereotipos que en este punto todavía no se han fijado a fondo.

Al expresar la frase “la mente de cinco años” soy deliberadamente ambiguo porque quiero acentuar una y otra de estas dos propiedades aparentemente contradictorias —el niño de cinco años como genio espontáneo o como depósito de teorías erróneas— contra los estereotipos usuales. Es cierto, el propósito de la educación debiera ser revisar las concepciones erróneas y los estereotipos que surgen fácilmente por todas partes durante la primera década de vida. Pero al mismo tiempo, la educación debería intentar preservar rasgos más remarcables de la mente joven —su carácter atrevido, su generosidad, su inventiva y sus destellos de flexibilidad y de creatividad—.

En lo que resta de libro, utilizaré la expresión “la mente del niño de cinco años” para referirme a las clases de comprensiones y creencias que se han descrito hasta aquí. Debiera insistirse en que, hasta cierto punto, se trata de una caracterización taquigráfica. Sería más exacto decir “la mente del niño desde los cinco los siete años”; y por lo tanto algunas de las propiedades a las que me refiero no aparecen plenamente hasta la edad de diez años o menos. Sin embargo, me atengo a mi principal afirmación según la cual la mente del niño de cinco años persistente en la mayoría de nosotros, en la mayoría de nuestras actividades cotidianas, y que sólo el experto disciplinar escapa plenamente de sus poderosos asideros en determinadas áreas de los conocimientos técnicos.

En muchos sentidos, ciertamente, las afirmaciones acerca de la importancia de los primeros años de poder de la mente joven han sido moneda común en los círculos filosóficos occidentales. Los jesuitas y Lennin no estuvieron solos a la hora de asentir en la desabilidad de hacerse con el niño mientras es pequeño; tales sentimientos han sido subrayados por Nietzsche, quien dijo “en un hombre verdadero, hay un niño escondido que quiere jugar”, y por Freud, que sostenía “ha costado mucho que

se convirtiera en un conocimiento común que las experiencias de los primeros cinco años de la primera infancia ejercen una influencia decisiva en nuestra vida, una influencia a la que los posteriores acontecimientos se oponen en vano”. Tengo mucho aprecio a una estrofa de Lepicié, que inspiró la pintura de Chardin, *House of Cards*, exhibida en la National Gallery de Londres:

*Charming child occupied with pleasure!*  
Encantado niño ocupado plazeramente,  
*We jest at you fragil endeavors!*  
Bromeamos de tus frágiles esfuerzos  
*But between ourselves, what is more solid,*  
Pero entre nosotros, dime, ¿qué son más sólidos,  
*Our projects or your castles?!*  
Nuestros proyectos o tus castillos?

El presente resumen va más allá de las primeras caracterizaciones, como mínimo en dos puntos:

- a) la descripción específica de la mente del niño de cinco a diez años y,
- b) el centro puesto sobre las disyunciones entre las mentes intuitiva y escolar, disyunciones que amenazan con arrollar los efectos de la escuela a no ser que se afronten directamente en el curso del proceso educativo.

Casi todas las culturas han desarrollado ideas específicas acerca de la educación, aunque sólo en los tiempos modernos la educación demuestra que comparte prácticamente el mismo límite que la escolarización formal.

Finalmente, los caminos y formas de desarrollo colocan a muchos niños en una situación difícil, cuando los alumnos empiezan a aplicarse a un temario de la clase bastante diferente y a la particular estructura de los ámbitos escolares. Antes de que podamos apreciar la tensión que a menudo envuelve al niño en la escuela, sin embargo, es necesario considerar en sus propios términos la naturaleza de la educación y el lugar peculiar que ocupa dentro de esas instituciones llamadas escuelas. Tal es el cometido de nuestra labor en la parte II.



### Unidad III. HABILIDADES CIENTÍFICAS

#### PRESENTACIÓN

Las ciencias o más bien las disciplinas científicas parten siempre de la observación ¿pero qué tipo de observación? Una observación va más allá del ver o sentir aunque sean una primera instancia, esta primera instancia no trasciende el sentido común. La educación sensorial es un planteamiento claro para el nivel preescolar. Útil a la psicomotricidad al desarrollo del lenguaje, a la comprensión de diversas áreas temáticas. Observar y medir apunta ya hacia la observación científica por el uso de mediaciones. El acuerdo de observadores, empieza a retomar el aspecto de la confiabilidad. Pero además no todo se puede medir y calcular, sobre todo si se aceptan las disciplinas sociales y humanas como corpus científico. Observar partiendo de categorías, es un avance hacia el desarrollo teórico. Observar como una manera de darle sentido a lo que se percibe. Abre la comprensión de la realidad a cualquier edad. Se ha seleccionado un texto de Egan para fomentar la observación hacia la comprensión, en la escuela infantil.

La exploración es una forma activa de observar, de conocer algo, más cuando se trata de un acercamiento inicial o de un fenómeno con el cual no se puede experimentar. Los científicos exploran el universo con telescopios, exploran los sitios arqueológicos exploran todo aquello que por primera vez requiere ser descrito. Los niños también exploran, ¿exploran o juegan? ¿o jugando exploran?. Molina y Jiménez hablan sobre jugar y explorar a uno mismo y al entorno, Saunders y Bingham-Newman proponen actividades de exploración.

La experimentación es una habilidad ineludible desprendida del deseo de conocimiento físico, químico y natural del mundo. Los textos que se presentan difieren en sus concepciones y propuestas, van desde el espacio de la cocina, al aula y al patio escolar, cuestionan las oportunidades reales de aprender ciencia cuando se tienen 5 años.

Finalmente el conocimiento científico es un

conocimiento social y requiere su expresión, los niños necesitan aprender a comunicar sus conocimientos. El texto de Benloch es importante para el profesor, porque en él se asienta cómo los niños pueden expresar su conocimiento a través del lenguaje y también mediante su actuación sobre la realidad física. Algo que autores como Nussbaum han demostrado con niños de diferentes edades, como sea esconden concepciones erróneas tras una verbalización aparentemente correcta. En este texto se reconocen formas de expresar la comprensión de la realidad, que son importantes considerar con los pequeños del nivel preescolar, como parte conjunta de la enseñanza de las habilidades científicas.

#### LECTURA "CIENCIAS NATURALES"\*

##### Presentación:

Kieran Egan propone un nuevo modelo de organización del currículum para la educación infantil y primaria a partir de la manera como los niños comprenden la realidad y en su propuesta describe formas en que el profesor puede auxiliarse para la realización de este enfoque.

Para Egan el currículum es el punto de referencia sobre el saber y la cultura, desde ahí cuestiona el sentido de la educación.

Frente a la racionalización Egan propone cuatro formas de saber, el saber mítico, el romántico, el filosófico y el irónico en sus propuestas defiende lo poético, lo imaginativo, da una importancia radical a la comprensión poética, a la estimulación de la fantasía, provocar la estimulación intelectual, que el niño se dedique a la exploración.

En su texto sobre las ciencias naturales recuerda la relación mito-ciencia, como el vínculo de la orali-

---

\*Kieran Egan (1991) "Ciencias Naturales" en La comprensión de la realidad en la educación infantil y primaria Madrid: Morata pp. 194.



dad y la comprensión científica.

Su propuesta de “observación participativa” pretende evocar esta base oral de la comprensión en los niños pequeños.

Lo mágico y lo misterioso encuentra su forma de expresión a través de la narración y conducen a otro nivel de comprensión.

En forma muy sintética este texto implica el enfoque de Kieran en la educación infantil. En lo que sin duda desearán profundizar.

### Ciencias Naturales

Las bases orales de la ciencia son mágicas, pero, ¿acaso la ciencia no es la enemiga de lo mágico, la destructora de misterios? En este caso, más que en cualquier otra área del currículum, nuestros pares opuestos heredados, inmediatos tienden a impedir la educación para la comprensión científica. ¿Cómo podemos introducir a los niños en la ciencia si tomanos en serio la necesidad de recapitular sus orígenes mágicos? De nuevo, el aspecto en apariencia extraño de esta propuesta sólo es tal si cometemos el error de suponer que la recapitulación se efectúa sobre los contenidos del saber. Si, por el contrario, nos centramos en las capacidades para dar sentido a las cosas que subyacen al contenido, podremos hallar formas de introducir la ciencia que sean a la vez significativas y poderosas para desarrollar una comprensión más compleja.

Como señalé en el capítulo anterior, al exponer la cuestión de la astronomía y la astrología, en los precursores “orales” de la investigación científica podemos contemplar un conjunto operante de capacidades para dar sentido a las cosas. Vemos una búsqueda imaginativa de significado, la observación de pautas y del orden en los fenómenos complejos, la clasificación y categorización de los resultados de las observaciones y la representación de los mismos en una forma que pueda recordarse y que deje clara la importancia de las categorías organizadas para las vidas individuales de cada uno de los miembros de esa cultura. Es obvio que, visto de este modo,

podemos hacer que lo mágico recuerde la ciencia. Esto suprime las características más relevantes de las representaciones de las culturas orales respecto al mundo natural y a la experiencia que para cenir en direcciones completamente opuestas a las de la ciencia. Sin embargo, de este modo, al menos podemos ver que los enfoques mítico y científico de la naturaleza no se excluyen mutuamente con tanta rotundidad; tienen muy importantes características en común, y éstas constituyen la base de nuestro currículum para el estrato mítico. ¿Cuáles son?

Lo más fundamental es la cuidadosa observación y la categorización de cuanto se observa. Algún elemento de la categorización parece imperceptible a la observación (no observamos “datos brutos”) estructuramos y categorizamos lo que se percibe como parte del proceso de percepción. Posteriormente, pueden realizarse otras formas de categorización, en especial las que resultan de a reflexión sobre la adecuación o propiedad de nuestras categorías originales. Esta posterior forma de categorización es muy rara en las culturas orales y parece culturalmente posterior (en el sentido de que implica la actuación conjunta de las vinculaciones lógicas y predisposiciones psicológicas) al primer tipo. En las culturas orales, diversos tipos de categorizaciones de los fenómenos naturales ponen en evidencia una observación aguda y discriminatoria. Sin embargo, en general, esa observación se muestra significativamente distinta de nuestro ideal científico de objetividad y parece faltar el tipo de observación de los procesos causales que acompaña a los procedimientos experimentales. Parece ser del tipo “incrustado” y participativo en el sentido mencionado en el Capítulo II. Este tipo de observación participativa es una de las bases “orales” de la comprensión científica y tenemos que mostrar cómo podemos sintetizarla (evocar, estimular y desarrollar las capacidades inmersas en ella) en los niños pequeños.

Podemos saber cosas sobre la naturaleza (árboles, arañas y estrellas) pero y también un sentido en el que podemos conocerlas de manera más directa. O sea, podemos ser sensibles hacia nuestra existencia



compartida y la unidad de cada cosa. Por tanto, podríamos comenzar nuestro currículum de ciencias estimulando la observación detenida de alguna cosa concreta en vez de presentar a los niños las categorías de las cosas, podríamos animar a cada niño a que "adoptara" alguna cosa natural (un árbol concreto, una parcería de césped, un tipo de tiempo meteorológico, alguna constelación, vegetal, araña, caballo o lo que estimemos conveniente). Después se reservaría tiempo de manera regular y abundante para que los niños se dedicaran sólo a estar y observar su parcela de naturaleza elegida. Si el elemento escogido es un árbol concreto, hay que animarle a que se percate de los patrones que siguen sus ramas, la forma en que distintos tipos de lluvia corren por sus hojas, el movimiento de las ramas con vientos diferentes. Sería bueno que llegara a ser algo habitual en nuestra sociedad ver a los niños observando en silencio árboles, arañas, parcelas de hierba o nubes, o permaneciendo atentos y observando con cuidado la lluvia siempre que ésta se produzca.

En principio, este tipo de observación no pretende conducir a lograr ningún producto sistemático un "informe sobre mi árbol" o a responder cuestiones sobre él. Más bien se trata de algo parecido a permanecer absorto, como en un sueño, ante lo observado, de manera que lleve a la reverencia ante la unicidad de "su" porción de naturaleza. Cuando nos imaginamos a alguno de los niños menos civilizados, "culturalmente privados", cuyo mayor placer parece consistir en la destrucción, estas aspiraciones parecen "castillos en el aire". Sin embargo, creo que gran parte del angustioso descuido en que muchos niños pequeños tienen a la naturaleza se debe al hecho de que es muy raro que alguien evoque, estimule y desarrolle en ellos el potencial humano para sentirse parte integrante de la naturaleza, en vez de segregados de ella. Quizá las desigualdades ambientales y sociales actúen en contra de la adquisición fácil de este tipo de sensibilidad, pero es claramente posible, por lo que deberíamos encauzar nuestro ingenio hacia el descubrimiento de cómo ponerlo en práctica de forma rutinaria en las escuelas.

(Quizá deba insistir en que lo que defiendo es

muy distinto de las recomendaciones que son habituales en los libros de texto sobre la observación en los programas elementales de ciencias. Casi todos esos textos presentan una sección sobre "el niño como observador", o algo parecido, en la que se proponen actividades como la detenida observación de alguna característica del ambiente natural. No obstante, en todos los textos que he consultado, estas actividades no están diseñadas para estimular y desarrollar el tipo de participación que he descrito; casi sirven para lo contrario. Están pensadas para comprometer directamente al niño en una investigación científica simplificada. En todos los libros de texto aparecen sugerencias para realizar actividades que preparan para los períodos de observación, que siguen más allá de ellos o ambas cosas. Lo más corriente es que recomienden que el niño comience observando el árbol, la flor, la tela de araña o cualquier otro objeto. Después se le estimula para que describa lo que haya observado a un compañero o a la clase entera, para elaborar y *comparar notas o dibujos, para aprender los nombres del árbol, flor, araña y telaraña*, y así sucesivamente. Esto es lo que yo caracterizo como la tentativa para *reemplazar* las técnicas de la oralidad por las de la racionalidad letrada. Estas recomendaciones tienen poco que ver con la estimulación de la participación en la naturaleza como fundamento sobre el que se construyan las técnicas que vayan surgiendo con posterioridad.)

El principio de recapitulación nos lleva a tratar de recrear el sentido de lo mágico y del misterio a partir del cual se ha desarrollado históricamente la ciencia y que pienso puede evolucionar mejor en los niños concretos. Las observaciones participativas iniciales, que no requieren la emisión de informes sistemáticos, no significan que la mente no esté comprometida. En realidad, ésta goza de libertad para ocuparse de lo que está siendo observado con todo cuidado. Ilusiones y pautas peculiares revolotean de un sitio para otro. El origen de las percepciones cambiantes no sólo es lo observado, sino también el observador. El niño que mira la densa caída de la lluvia o la nieve sentirá de repente que ya no cae esa lluvia o nieve, sino que ascienden con suavidad a través de él; las ramas del árbol dejan



de ser movidas por el viento mientras los brazos, a modo de ramas, del niño sienten el viento; la tela de la araña comienza a surgir de su cuerpo; la hierba le susurra, etc. Esta implicación en la naturaleza no debe ser de tipo sentimental. A este respecto y en relación con la forma de educar a los niños pequeños, podemos aprender mucho de los más grandes maestros en estas habilidades: los indios del llano de Norteamérica (MERKEL, 1985).

Si esto constituye uno de los fundamentos orales de la ciencia, ¿cómo contaremos a los niños pequeños la gran narración de la ciencia? ¿Cuál es esa historia y cómo podemos transmitirla a los alumnos de la escuela primaria? Puede incluirse en el *currículum* de historia, formando parte de la lucha a favor del conocimiento y contra la ignorancia. (Nótese que no nos referimos al paso progresivo desde la ignorancia hacia el conocimiento, sino a la lucha constante en la que éste se adquiere y valora a lo largo de la historia.) Puede elaborarse también a base de narraciones a menor escala: el vuelo desde Dédalo hasta los viajes espaciales; del descubrimiento del universo; de la locomoción sobre tierra, desde la rueda hasta el vehículo sobre colchón de aire; de la exploración de la Tierra, desde los comienzos en África hasta la cartografía por satélite; de la diversidad de los animales, plantas e insectos, centrándose en los ciclos vitales más espectaculares y extraños; de la medición del tiempo, desde el sol y las estrellas hasta los cristales de cuarzo.

Comprendo que a los profesores que tienen que ocuparse de un gran número de niños inmigrantes esto les parezca de otro mundo. Estos decentes dedican gran cantidad de energía tratando de enseñar los aspectos básicos del inglés y de familiarizar a los niños con su medio ambiente local. Cuando tienen que estudiar diversos temas, pueden centrarse en la pregunta "quién soy yo" para dar a los niños un sentido más claro de identidad. Para estos profesores que se enfrentan con enormes dificultades prácticas, contar las historias de la ciencia y de la técnica sería quizá un lujo al que no pueden dedicar tiempo ni aunque dispusieran de los recursos necesarios. No es éste el lugar adecuado para exponer los correspondientes argumentos en

toda su extensión, más allá de los presentados en este libro, pero creo que aprender la historia del vuelo y de la conducta de las arañas contribuye mucho más a la comprensión de "quién soy yo" y a dar sentido del propio ambiente que el compromiso práctica con ese ambiente o con las unidades de trabajo centradas en el propio ya. Este *currículum* primario prepara también para los estratos posteriores de comprensión de una forma que no puede cumplir adecuadamente el *currículum* centrado en los aspectos locales y en el yo.

Cuando pasamos al siguiente estrato de comprensión, conviene introducir formas menos narrativas de exploración del mundo natural, formas con las que se intenta que el mundo empírico influya en las formas del pensamiento infantil. La más corriente y poderosa es el experimento. No obstante, durante los primeros años, los experimentos pueden emplazarse dentro de las grandes narraciones como ejemplos de inesperados descubrimientos o inventos espectaculares. Su papel para estimular el pensamiento literal se hará más relevante en el cuarto año, de transición al siguiente estrato de comprensión de la ciencia.

Principios establecidos en los primeros capítulos a una técnica o marco práctico para la enseñanza.

Por tanto, en este capítulo comienzo por algunas cuestiones generales relativas al *currículum* y la enseñanza que se derivan de los capítulos anteriores, centrándome después en implicaciones más concretas para el *currículum*, mostrando los elementos constitutivos de un *currículum* que analice la comprensión mítica. Soy consciente de que hay muchas personas más expertas que yo en relación con las áreas curriculares que voy a exponer. No quiero dar a entender que lo que digo sobre matemáticas o historia sea todo, ni siquiera lo más importante, que puede decirse. Por el contrario, lo que manifiesto sobre el *currículum* y las áreas concretas que menciono se centra en lo que me parecen derivaciones directas de los capítulos precedentes.

Los objetivos hacia los que tiende este *currículum*





y la enseñanza son los que pusimos de manifiesto en las conclusiones del Capítulo II. El desarrollo de la alfabetización, y del conocimiento en general, deben producirse de modo que sus formas y convenciones no arrasen el sentido más primario del niño respecto a su consciencia única. Al contrario, la acumulación de conocimientos y capacidades debe convertirse en agente para la articulación y expresión de ese sentido de la propia consciencia. (Esto no significa estimular una autorreflexión narcisista, ni plantear unidades didácticas sobre “quién soy yo”. Paradójicamente, nos descubrimos a nosotros mismos cuando nos ocupamos del mundo que nos rodea y de las otras personas.) Además, la alfabetización y las diversas formas de conocimiento encuadrado en disciplinas distintas debe introducirse de manera que puedan considerarse como elementos con una dinámica propia que amplíen y recalquen la experiencia del niño. Y también, debemos sensibilizarnos con las pérdidas que pueden, y con las que deben, ir asociadas a estos avances.

### **Importancia, sentimiento y seriedad en la educación temprana**

El proceso de educarse constituye una especie de aventura. Presenta sus dificultades, peligros, pérdidas y recompensas. La aventura educativa lleva consigo la búsqueda del saber y de la verdad en el mundo y en la experiencia. Sus dificultades suponen nuestras distintas resistencias en contra del aprendizaje; sus peligros incluyen la adquisición de pocos conocimientos y el pensamiento de que disponemos de la verdad absoluta: sus pérdidas abarcan el conjunto de formas de comprensión y de experiencias incompatibles con las elegidas por nosotros, y sus recompensas están constituidas por todo un conjunto de placeres peculiares. Son éstos los placeres derivados de capacitarlos para dar cada vez mayor sentido al mundo y a la experiencia. En nuestra cultura, la búsqueda del saber, la idea de verdad y, en consecuencia, lo que encierra el proporcionar un sentido a las cosas, son problemáticos. Como también lo son los placeres que acompañan a los logros educativos. Pero igual que el holograma contiene en cada parte una pequeña

imagen del todo, la naturaleza de los placeres educativos que asociamos con las adquisiciones más perfeccionadas y complejas deben ser accesibles a los niños desde sus primeras actividades educativas. Muy pronto en nuestra historia cultural, la exploración del mundo y de la experiencia evocó, estimuló y desarrolló en las personas el sentido de lo mágico y del éxtasis. Nos equivocamos en la educación y en la aventura cultural en la que estamos comprometidos si la disociamos en cualquier aspecto de los sentidos de lo mágico y del éxtasis. Una vez más, no tratamos de recapitular los conocimientos y experiencias que evocaron los sentidos de lo mágico y del éxtasis al principio de nuestra historia cultural, sino que pretendemos asegurar que estos constituyentes fundacionales de nuestra cultura se hacen accesibles y vívidos para los niños pequeños por medio de cuáles conocimientos y experiencias que consideremos más adecuados al efecto.

Me doy cuenta dado el estado actual del discurso educativo, de que hablar sobre los sentidos de lo mágico y del éxtasis como objetivos primordiales de la educación temprana puede parecer una tontería. Pero por éxtasis entiendo esa clase de interés que observamos en las respuestas de los niños ante las buenas narraciones y en los comentarios de EINSTEIN sobre su trabajo, así como en los de muchos científicos contemporáneos que se sitúan en la vanguardia de sus respectivas disciplinas (p. ej., JAMES WATSON, 1981, y PICHARD FEYNEMAN 1986). Se trata de un interés gozoso que no se plantea el propósito o el fin de la actividad; uno se ve inmerso en ella y, si nos interesamos, quedamos encantados.

Por mágico entiendo algo distinto de nuestro sentido de la admiración. La admiración funciona en el mundo de lo dado; lo mágico se refiere a su existencia, sus límites. El sentido de lo mágico aparece al afrontar misterios, no problemas y, más básicamente, el misterio de por qué se da la existencia en vez de la inexistencia y, si la explicación es Dios, por qué hay Dios en vez de no-Dios. Este sentido de que los aspectos de nuestra experiencia que más damos por descontado son, en último término, los más misteriosos (cerrados incluso a



todo tipo de explicación) constituye el origen de nuestro sentido de lo mágico. En nuestra cultura, un enemigo prominente de la educación consiste en dar por supuesto lo convencional. No trato de sugerir que debamos gastar energía intelectual en afrontar los misterios de nuestra existencia: no son rompecabezas o problemas que podamos esperar resolver. La cuestión radica en que los reconozcamos como misterios, que alcancemos el sentido de lo mágico de la existencia. Aunque podemos esperar explicar los modos de operar del mundo natural de la forma más detallada, este conocimiento se basa en un contexto que en sí mismo es totalmente misterioso. El suceso educativo de este sentido de lo mágico y del misterio es nuestro sentido de la admiración, que expondré en el siguiente volumen (al recapitular la evolución en nuestra historia cultural desde lo mágico a la admiración, limitada también por restricciones lógicas que actúan junto con las predisposiciones psicológicas). Algunos lectores hallarán esto algo más comprensible si piensan en los sentidos de lo mágico y de la admiración como directamente relacionados entre sí y que, durante los primeros años, el sentido de la admiración se hace cada vez más importante.

Quizá pueda establecer los aspectos principales de este apartado como principios generales que orienten el *currículum* más detallado que veremos luego.

- Debemos proporcionar muy pronto a los niños un claro sentido de la aventura educativa en la que están embarcados, así como de sus recompensas y dificultades.
- La recompensa más adecuada de esta aventura en los primeros años consiste en los sentidos de lo mágico y del éxtasis que la misma aventura puede proporcionar.
- Entre las dificultades que se plantean están la acomodación a las disciplinas que proporcionan las reglas del aventurado juego de la educación.

Más adelante diremos algo de este tercer principio. El término “disciplina” suscita en algunos

asociaciones no deseadas, en especial en calidad e restos de los argumentos de los años 60 sobre, por ejemplo “pertinencia” frente a “disciplinas”, como elementos orientadores para la elección del contenido para el *currículum*. Las disciplinas proporcionan reglas sobre las que versa este aventurado juego de la educación; constituyen algunas de las principales vías mediante las que se favorece nuestras capacidades para dar sentido a las cosas. Estas disciplinas no son habilidades abstractas que haya que aprender por sí mismas, como podría sugerir la expresión “aprender a aprender”. Están ligadas al contenido. No podemos enseñar el abstracto “cómo evitar el peligro”; por el contrario tenemos que enseñar con cosas concretas qué hacer en determinadas circunstancias para evitar ciertos peligros. De igual manera, las disciplinas de la educación están vinculadas a determinados temas y debemos organizar nuestro *currículum* con contenidos específicos, teniendo presentes sus reglas con toda claridad. En pedagogía el conocimiento no es un medio para el fin de una determinada habilidad cognitiva; el conocimiento y las habilidades están ligados inexplicablemente. La “disciplina” transmite este sentido del conocimiento de cierta clase y las reglas que operan en su ámbito así como las habilidades cognitivas conjugadas con el conocimiento de esa área del saber y la comprensión de las reglas que operan en ella. Pero la iniciación en esas disciplinas debe ir orientada por el esquema de recapitulación, dado que la lógica de las disciplinas mismas sólo presenta una de las limitaciones a las que hemos de adaptarnos. Es decir “dar sentido a las cosas” no es un producto directo del dominio de determinados cuerpos del saber, pero no podemos hacerlo sin el citado dominio.

¿Cómo podemos transmitir a los niños el sentido de la aventura educativa a través de nuestra elección del contenido del *currículum*? ¿Cuál es el contenido de esta aventura? Puede estar encerrado en los grandes relatos del desarrollo de nuestra civilización, del que los niños forman parte. Un aspecto puede representarse como la lucha de las personas por la libertad frente a la opresión; otro, como la lucha por alcanzar el saber frente a la ignorancia; otro más, como la búsqueda de la seguridad contra la



despiadada naturaleza, otro, más como la voluntad de poder sobre las fuerzas que amenazan con aplastarnos; otro, como la lucha de la bondad contra la crueldad, del amor contra el odio, de la humildad contra el orgullo, de la generosidad contra el egoísmo; uno más, como la urgencia para comprender y explorar el mundo, los planetas, la galaxia; otro, como el deseo de que el cuerpo llegue a hacer lo casi imposible con elegancia y fuerza; etc. Todas ellas suponen grandes aventuras y los niños pueden tomar parte en cualquiera o en todas ellas. La condición actual de tales aventuras y cómo se realizaron proporcionan las narraciones que configuran nuestra civilización. Nuestra cultura se constituye mediante este tipo de cosas, tanto en sus aspectos más refinados como en otros más devueltos. Cuando bebemos cerveza mientras admiramos a un atleta en la televisión o nos preguntamos por el infierno en el que se sumen nuestras ciudades por la sociedad en ellas acumulada o nos anonadamos ante las películas de personas en el espacio teniendo a la Tierra como telón de fondo, o queremos estar solos sin que “el hombre” nos empuje: cualquier urgencia, deseo o destello de interés que podamos sentir, o en el que podamos comprometernos de manera más plena, está formado por esta cultura y le da sentido mediante la forma y el significado de tales aventuras. La educación es el proceso que lleva a comprometer a los niños del modo más completo posible en estas aventuras.

Esta sólo es una forma de contemplar nuestra cultura; no es la única, pero si es útil cuando tenemos en cuenta los *currícula* educativos. Supone no falsear nada y poner de manifiesto la forma en sí misma dramática de lo que queremos enseñar otro principio general que podemos añadir se expresaría del siguiente modo:

- La iniciación temprana debe poner en evidencia la forma en sí misma dramática de las cosas que deseamos enseñar.

Este principio de hacer hincapié en el núcleo dramático de cualquier tema no lleva a convertir la educación en un simple pasatiempo sino que supone

acceder a las características estructurales más poderosas del contenido. Si queremos enseñar algo sobre el cartero en los primeros niveles educativos, este principio exige que profundicemos más allá de la simple rutina de depositar las cartas en los buzones, pasando a los aspectos excitantes de los esfuerzos realizados para mantener contactos a través de grandes distancias, los esfuerzos heroicos que han hecho posible la rutina actual; deber presentarse aquí los correos a caballo, la Unión Postal Universal, etc. La inclusión o no del tema del cartero en nuestro *currículum* deberá decidirse de cuerdo con otros principios. En el próximo capítulo expondremos cómo profundizar en la forma dramática del contenido.

Este principio nos brinda una importante guía cuando, a modo de sugerencia, nos indica que un *currículum* lleno de cosas de caso interés intrínseco para un adulto educado constituye un insulto para los niños y es probable que reduzca considerablemente las posibilidades de su educación posterior. Los niños pequeños pueden saber menos que el adulto típico, pero no es menor su inteligencia. Nuestra tendencia a medir la inteligencia en términos de saber acumulado induce a confusión. Pero si pensamos en términos de recapitulación quizá podamos enfocar mejor los aspectos de nuestra cultura más interesantes tanto para niños como para adultos. Solemos considerar qué necesitan saber los niños al final, y comenzamos por los prerrequisitos lógicos, más bien sencillos y estúpidos para los adultos, o tratamos de escoger determinados aspectos de nuestra cultura que interesan a los adultos, simplificándolos, lo que reduce casi a la nada su interés para los niños.

Quizá quede más claro este punto haciendo referencia a la afirmación de R.G. COLLINGWOOD respecto, que toda la historia es la historia del pensamiento (COLLINGWOOD, 1946). O sea, el significado que podemos extraer de cualquier acontecimiento, documento, ruina, artefacto u otro elemento histórico, se imita al grado en que podamos inferir los pensamientos humanos que le dieron origen o que estuvieron implicados en su desarrollo y están ligados a ellos. Nuestra capacidad



para recrear o reproducir en nuestra mente los pensamientos, intenciones, esperanzas, temores de otras personas en otros lugares y momentos nos permite extraer el significado de la historia y limita el tipo y medida del significado que podemos deducir. La historia no consiste en hechos y batallas, sino en los motivos, luchas, miedos, temores, experiencias y los registros o huellas que esas circunstancias humanas dejaron tras de sí. Podemos referirnos a alguien que estudie un bosque con el fin de escribir la historia del mismo, pero, con mayor propiedad, podemos hablar de la descripción del pasado del bosque y los cambios habidos en él; sólo se trata de una serie de hechos. La historia está constituida por una serie de actos —lo que COLLINWOOD llama “expresión exterior de los pensamientos” (COLLINWOOD, 1946, pág. 115).— (De paso podemos señalar el desastre pedagógico que a menudo sucede a la enseñanza de la historia, como si ésta estuviera compuesta de hechos y no de actos, COLLINWOOD señala que, cuando las acciones humanas se reducen a simples hechos, nos resulta imposible comprenderlas; carecen por completo de significado. La enseñanza de la historia que se centra en hechos más que en actos garantiza la ausencia de significado.)

Creo que la idea de COLLINWOOD es tan importante para diseñar un *currículum* para los niños pequeños como para comprender cómo es posible el conocimiento histórico. Debemos tener siempre presente el significado cuando diseñamos un *currículum* para niños pequeños. Las diferencias de supuestos y presupuestos entre los adultos hacen que las comunicaciones sean siempre defectuosas. El problema se exagera en enormes proporciones cuando se trata de la comunicación con los niños pequeños; ellos todavía no comparten con los adultos más que algunos presupuestos y, por una u otra razón, nosotros tendemos a suprimir nuestros recuerdos de las formas de nuestra consistencia en la infancia. Así, mientras que los pares opuestos constituyen un medio importante para dar significado al contenido que transmitimos a los niños pequeños, puede ser útil que, basándonos en la idea de COLLINWOOD, nos aseguremos de que estos pares opuestos se enmarquen en un contexto de

intenciones, esperanzas, temores, alegrías y demás emociones humanas. La emoción y el pensamiento humanos pueden vivificar el contenido concreto que pretendemos aprendan los niños.

Así, si queremos enseñarles conocimientos sobre los monasterios medievales y los vikingos, tenemos que considerar ese conflicto en términos de emociones y de las cualidades humanas de valor, humildad, energía y hacerlas vívidamente accesible en monjes representativos y en vikingo; ¿Querían? ¿Que temían? Si queremos explicar por qué se consideran tan importantes los manuscritos en la lucha a favor del saber en contra de la ignorancia, podemos demostrar esto mediante el horror que la gente tiene a su propia destrucción. Si pretendemos enseñar una unidad sobre “dónde vivo” y queremos estudiar el papel que desempeña el cartero, necesitamos situarlo en un contexto de pares opuestos (como agente de la seguridad que se brinda a una comunidad, quizá) y contemplar su papel a través de lo que piensa, siente, teme y espera. Ahora puede ir haciéndose más evidente por qué estimamos que los monasterios y los vikingos son, a menudo más accesibles a los niños pequeños que el mundo cotidiano que los rodea. Y para quienes puedan pensar que la idea de un monje de la alta Edad Media carecería de sentido para un niño pequeño, he de repetir que, en potencia, no hay nada que tenga siempre un significado pleno y que hay infinito grados de sentido en cada idea. Sabemos que los niños pequeños pueden empezar a tener una noción de lo que es un monje; en un ejemplo más tosco prestemos atención a la fácil aceptación de la idea de Jedi Knights y de Obi-Wan Kenobi en: *La guerra de las galaxias*. Por supuesto, no es mismo que la idea cristiana del monje, pero los menciono para señalar la enorme facilidad que tienen los niños para acceder a conceptos nuevos si se encuadran con sentido en una narración. Partiendo de lo fantástico puedo acercarme a la realidad, pero el mundo de la fantasía ha proporcionado ya el perfil de una persona dedicada a un tipo de ideal espiritual. (Si el perfil de la fantasía se escoge bien, puede ayudar en gran medida a mostrar algo profundo de la realidad. A partir del monje de fantasía podríamos pasar con mayor facilidad a la imagen chestertoniana:



romántica de los monjes como seres llenos de ardor interior, no brillantes externamente y, a partir de ésta, podríamos pasar a un concepto realista más rico que lo que era el monacato.)

- El acceso inicial al conocimiento puede producirse de manera más vívida a través de los pensamientos, esperanzas, temores y sentimientos de las personas, y de los actos humanos que les siguen.

- El *currículum* inicial ha de componerse a base de las características más importantes de la experiencia humana y del mundo.

Así, nuestro *currículum* inicial está constituido por contenidos importantes, ricos en sentido para los niños. Su significado se deriva de su articulación en conceptos que conocen por su experiencia (amor/odio, temor/seguridad, bueno/malo, valen tía/cobardía, etc.) y el cometido de nuestro *currículum* consistirá en lo que tiene importancia humana para nuestra vida cultural y social. Si nos centramos en estas cuestiones, tenemos que ocuparnos menos de la simplificación de conceptos, de reducirlos para adaptarlos a contenidos ya sabido. Si interpretamos lo conocido en términos de los conceptos fundamentales, el nuevo contenido (la idea de monje, por ejemplo) podrá plantearse con toda su novedad.

Antes de abandonar estos principios, me gustaría elaborarlos mediante la introducción de otro concepto relacionado que conduce hacia el tipo de *currículum* que parece más apropiado para los niños pequeños. Se trata del concepto de seriedad. La educación es una aventura, pero una aventura seria. Tiene relevancia. Y hay cosas importantes que dependen de que la aventura se acepte o no.

Gran parte de la actividad que se desarrolla en los primeros años de escolaridad no es seria. No se refiere a cosas que puedan promover el entusiasmo intelectual o el compromiso emocional en los profesores. Es muy raro que su contenido tenga significación intelectual o emocional. Los títulos de las unidades didácticas correspondientes a los

primeros años pueden parecer ostentosos (“Quiero ser yo”), pero las respuestas dadas y las actividades propuestas suelen ser triviales y superficiales desde el punto de vista intelectual. Narraciones prosaicas y con frecuencia sentimentales, esquemas de lectura programada y carencia de contenidos emocionales dramáticos e intelectuales poderosos tipifican demasiadas clases de enseñanza primaria<sup>1</sup>.

Antes de seguir adelante, debo señalar que esta idea de seriedad no sólo se refiere a los contenidos intelectuales, sino también a los emocionales. Estos principios suponen que no podemos enfocar la emoción sólo como sentimiento. El sentimentalismo al estilo de Disney es el equivalente emocional exacto al desdén intelectual<sup>2</sup>. Sugiere que las emociones de los niños son triviales, que deben considerarse como poco serias o poderosas. (Por supuesto, puede parecer que los niños prefieran el sentimentalismo estilo Disney a narraciones más profundas y significativas. También suelen preferir los dulces a la verdura. Si les proporcionamos narraciones sentimentales, hacemos lo mismo que si les prescribiéramos una dieta a base de dulces.) Este insulto a la vida emocional de los niños —la norma en los medios de comunicación de masas— produce adultos emocionalmente atontados, como un *currículum* intelectual trivial produce adultos ignorantes. La educación emocional exige que tomemos en serio las emociones infantiles y les proporcionemos la clase de narraciones que hagan lo propio. (Esto no quiere decir que sólo pongamos a su alcance historias “serias”, sino aquéllas que traten honradamente del mundo y sus contenidos. Estos relatos pueden ser divertidos o trágicos.)

Si implantamos este primer conjunto de principios, desaparece el contenido habitual del *currículum* en la mayor parte del mundo occidental. Eliminamos el énfasis en lo local e inmediato,

<sup>1</sup> Aún cuando se introducen materiales importantes y serios, como los relativos al estudio de las distintas culturas, éste suele quedarse en el nivel superficial de las diferencias de vestimenta, juegos, alimentación, etc. En el próximo capítulo mostraré cómo alcanzar de forma rutinaria un nivel más significativo.



cambiamos el enfoque centrado en el contenido de la experiencia de los niños y lo situamos, en cambio, en el sustrato conceptual que ha proporcionado esa experiencia y eliminamos la relativa trivialidad del material preparado para tratar los aspectos emocionales e intelectuales.

Quizá deba indicar aquí que soy consciente de que este tipo de exposición abstracta puede parecer muy idealista (considerada, en el peor sentido de la expresión, como totalmente irreal), a aquéllos cuya imagen de la educación en la primera infancia se ancla en la detallada realidad de la experiencia actual de la clase. Yo pediría a estas personas que trataran de recordar que la educación inicial ha sido muy diferente en distintos tiempos y lugares, y que los resultados de nuestras escuelas no pueden convencernos de que nuestros actuales *currícula* y métodos docentes sean tan maravillosos que no hayamos de contemplar alternativas. Son posibles prácticas muy distintas y los niños que trabajaran en tales contextos presentarían al observador realidades muy diferentes. Por tanto, lo que aquí presento en resumen no es un ideal irreal, sino algunos principios que nos conducirán a una realidad muy diferente, aunque no menos práctica, de la que los profesores afrontan día a día en la

<sup>2</sup> "Quizá uno de los mayores pecados cometidos contra el niño del siglo XX sea el de Walt Disney, al presentar casi todas las criaturas vivas, desde los saltamontes hasta los elefantes, como asimilables al estado humano, de manera amable" (Coe, 1984, pág. 135). Podemos pasar por alto la crítica a Disney por su sentimentalización del mundo natural y gran parte de la literatura infantil. Pero es preciso reconocer que el estilo sentimentaloides de Disney es paternalista y hace tabla rasa de la vida emocional de los niños. El problema del sentimentalismo es que no va a ningún sitio; se queda en la pura superficie. Los relatos míticos de todo el mundo conservan una imponente fuerza atractiva distribuida en diferentes estratos, cada uno de los cuales empuja a la mente hacia derivaciones más ricas. Es fácil caer en la cuenta de esto, pero conviene comentarlo porque el éxito comercial del sentimentalismo al estilo de Disney parece haber convencido a muchas personas de que la naturaleza de la mente y de las emociones infantiles es de tal forma que sólo tiene acceso a las características "atractivas" del mundo y de la experiencia humana.

actualidad. Parecerá, a lo mejor, que no comprendo la lucha diaria para lograr que una gran cantidad de niños acceda, aun de forma marginal, a la alfabetización, ni los problemas derivados de tratar de enseñar a niños perturbados emocional y psicológicamente. Por descontado, no creo que el *currículum* que aquí recomiendo resuelva, o ni siquiera ecauce, los problemas de niños no queridos y maltratados en sus casas. Pero tampoco empeorará sus problemas, y quizá les ayude a acceder a un mundo que no sólo les ofrece una imagen de la realidad bastante insignificante y sentimental que son incapaces de reconocer, y no les proporciona una posibilidad de escape emocional e intelectual sino que les ofrece el pequeño consuelo de que más allá de su experiencia hay un mundo de maravillas de brutalidad, de esperanza, de miedo que pueden reflejar *realmente* y, también *en realidad*, ampliar su experiencia y quizá les facilite un acceso efectivo a cierta esperanza y hermosura que les haga la vida más digna de ser vivida.

Un lector de un borrador anterior pensaba que aquí podía ser más positivo: "la literatura imaginativa sería toma seriamente el dolor y proporciona algún tipo de pauta y de paralelismo que no ofrece la escuela suave y protectora" (JUNE STURROCK.) La carencia de alfabetización es otro problema, aunque más limitado. Llegar a dominar la lectoescritura es desde el punto de vista intelectual, muy fácil para casi todos los niños. El problema está en que las escuelas y los hogares no son capaces de revelarles por qué conviene dominarla. El *currículum* hacia el que tendemos aquí demuestra a los niños esta conveniencia.

### La dirección de la educación

He atacado con insistencia la interpretación corriente del principio progresista del paso desde lo conocido a lo desconocido y su producto consistente en el *currículum* de los "horizontes en expansión". Los *currícula* típicos para la primera infancia muestran que la educación parte del niño y del aquí y ahora "hacia afuera", desde las cuestiones locales, sencillas y hasta cierto punto triviales hacia la complejidad y los temas importantes.



Volvamos sobre un aspecto tratado en la sección anterior: la educación no puede pasar de lo trivial a lo importante porque debemos comenzar por esto último. Y aunque no tenemos más remedio que proceder desde lo conocido a lo desconocido, al interpretar lo ya sabido en términos de conceptos abstractos fundamentales, los contenidos más complejos que se añaden no proporcionan conceptos subyacentes distintos, sino que reelaboran y perfeccionan aquéllos de los que partimos. Por tanto, al considerar el rumbo que toma la educación, no deberíamos centrarnos en la acumulación lineal de contenidos ni en el desarrollo de técnicas de pensamiento, sino en la elaboración de las capacidades de los niños para dar sentido a las cosas. La exposición de los primeros capítulos indica que el "rumbo" quedaría mejor representado si se adoptara el sentido opuesto al que aparece en los *currícula* de "horizonte y ambientes en expansión". Lo más importante en la primera infancia y he dado razones que apoyan esta opinión) el prerrequisito lógico y psicológico consiste en el paso de la fantasía a los extremos y límites de la realidad. De este modo, pasamos desde los gigantes y los gnomos a las personas más altas y más bajas, de los dioses a los héroes, de los monstruos a los dinosaurios, del cielo y el infierno a las galaxias, estrellas, agujeros negros...

## LECTURA "JUGAR Y EXPLORAR A UNO MISMO Y AL ENTORNO"\*

### Presentación:

La geografía es una ciencia donde abundan los ejemplos de la exploración del entorno, la investigación biomédica es otro caso de exploración de un mismo y del otro. Abrir un auto de control remoto es una exploración, donde al igual que la ciencia se busca conocer el mecanismo interno, la explicación de funcionamiento.

\* Lurdes Molina y Nuria Jiménez (1992) "Jugar y explorar a uno mismo y al entorno" en *La escuela infantil Barcelona*: Paidós pp. 211-217, 224-245

Es difícil atraer la atención prolongada de un niño en edad preescolar, para que se le dé una explicación a través de tarjetas sobre las estaciones del año, pero más difícil es distraer a un niño interesado en el funcionamiento de fuentes secuenciales entre las cuales corre, o cuando está abstraído en explorar un objeto nuevo.

Si la exploración es una actividad de interés infantil y si una investigación científica puede basarse en un procedimiento exploratorio, claro con sus peculiaridades y sistematizaciones. Entonces es plausible que la enseñanza de la ciencia promueva el desarrollo de la exploración, con lo cual además se entra en empatía con el niño.

¿El niño juega con los objetos o los explora?. Para César Coll, hay una diferencia significativa, para Molina y Jiménez en la práctica no importa la distinción. Lo relevante es que el niño juegue, explore y aprenda y la presencia continua de los niños en los nuevos museos interactivos, muestra el éxito de dar libertad y medios a los niños para jugar y para explorar.

Las escuelas están volteando a ver la influencia de los museos infantiles en el aprendizaje de la ciencia, y están sorprendidas. Pueden las escuelas organizar excursiones para que los niños vayan a los museos, pero no pueden llevarse los museos a las escuelas. ¿o sí?

El texto de Molina y Jiménez, fue elaborado sobre, desde y para la acción y coparticipación de la escuela infantil. Se basa en experiencias directas y en observaciones de las interacciones de los pequeños y los adultos en el ámbito escolar. Presenta a las educadoras opciones que antes se han llevado a la práctica con buenos resultados, no se presentan como un manual a seguir sino como un caudal de experiencias que se ofrecen para la reflexión y como ayuda para la planificación.

Una planificación entendida como la organización de espacios y tiempos que den lugar a la exploración a través de actividades dirigidas a grupos de alumnos. La exploración como la acti-



vidad que permita una relación con el propio cuerpo y con el entorno y evoque un referente para comprender el mundo físico y sus leyes.

### Jugar y explorar a uno mismo y al entorno

Según la concepción adulta la acción de jugar consiste en realizar actividades cuyo principal objeto es entretener el tiempo, distraer de las preocupaciones laborales, profesionales, familiares o relacionales y procurar descanso en relación a las tareas y responsabilidades que nos tienen el cuerpo, la mente y/o el tiempo ocupados.

No quiere ello decir que buena parte de los juegos a que se entregan los adultos no tengan una finalidad, o no exijan una actualización de habilidades o no supongan ingenio o un esfuerzo de concentración de la atención y precisión. No existe tampoco una garantía de que determinado juego vaya a divertir necesariamente. A pesar de todo ello, la noción de juego entre los adultos —con excepción del juego profesionalizado, tal como el que realizan los atletas de competición, o los deportistas a sueldo o determinados jugadores de casino— va indisolublemente asociada a ideas como gratuidad, esparcimiento, recreo, diversión, elección libre, entretenimiento; la noción de juego se considera, en cierto modo, como opuesta a la noción de trabajo, el cual se suele asociar a productividad, rentabilidad, operatividad, esfuerzo y una fuerte dosis de obligatoriedad.

No vamos a entrar aquí a discutir la oportunidad de esa dicotomización juego/trabajo aplicada a la actividad adulta. Lo que sí queremos hacer notar es la inoportunidad de la aplicación de ese esquema para comprender la actividad infantil y posibilitarla (creando los medios materiales y humanos que no la interfieran, sino que la promuevan). Los niños encuentran en sí mismos, en sus semejantes (pequeños o adultos) y en el mundo que les rodea múltiples elementos a observar, descubrir, experimentar, indagar, etc. Ya desde los primeros días de vida los pequeños están interesados por explorar este amplio terreno de observaciones, experiencias, sorpresas, descubrimientos, constataciones,

comprobaciones que se les ofrece. Es un terreno en el que la atención, el ensayo y error, el ingenio, la imaginación, la fantasía, lo pueden todo. Los niños se enrolan a efectuar todas esas acciones exploratorias sin detenerse a pensar si les va a costar un esfuerzo o si van a obtener un resultado más o menos cuantificable. El interés por todo cuanto sienten, perciben, les impele a actuar y en esa actuación encuentran satisfacción a sus necesidades de relación y conocimiento.

Cuando las condiciones son apropiadas les produce placer y divierte. He aquí como, en la infancia, juego y actividad exploratoria pueden estar indisolublemente unidos. No quiere ello decir que sean una misma cosa. Si bien durante las primeras edades esa indisolubilidad entre actividad exploratoria y actividad lúdica parece ser sinónimo de identidad entre ellas, tan pronto como los pequeños empiezan a diferenciar establemente su actividad en relación con la diversidad de situaciones que les brinda la vida cotidiana (comida, aseo, actividad consigo mismo, actividad con los demás, actividad con los objetos, etc.) comienzan también a percatarse de la funcionalidad diferencial que tienen tales actividades.

De ese modo, progresivamente, actividad lúdica, actividad de cuidado personal y del entorno y actividad de exploración investigadora de las leyes que rigen el entorno y de sus posibilidades de acción, dejan de ser una misma cosa. Pero la no-identidad no es sinónimo de oposición. Además esa no-identidad no es en relación al esfuerzo que supone emprender cada una de esas actividades, o en relación a su gratuidad o utilidad, sino en razón de su funcionalidad.

Así pues, debemos acompañar a los niños en sus descubrimientos respecto a las diferencias funcionales entre las actividades que realizan y ayudarles a emprenderlas con las actitudes pertinentes en cada ocasión: para disponerse a descansar uno debe tomar una actitud de relajamiento, para disponerse a fantasear uno puede dejar volar la imaginación sin cortapisas, para emprender una recogida de datos debe ser riguroso





en el procedimiento empleado para captarlos y registrarlos, para sacar conclusiones se debe seguir un plan sistemático de análisis de datos, etc. Pero esa diferenciación de actividades y las actitudes pertinentes para emprenderlas no deben ir asociadas necesariamente con una concesión de un estatus de mayor importancia a unas que a otras, ni a la atribución inamovible de valores morales o de uso.

Lamentablemente es frecuente que los adultos manifiesten su desconsideración, desaire o incluso menosprecio por el juego infantil, destinándole un lugar de segunda categoría. Frases como “No, no, no te distraigas, pon atención que ahora no estamos jugando”, “Mira, deja de hacer tonterías que la comida no es para jugar” o “¿Qué porquerías estás haciendo?, no piensas más que en jugar” (cuando el pequeño está mezclando agua y tierra y comprobando diversas consistencias del barro resultante en función de las proporciones de los ingredientes), dejan entrever, aunque sea veladamente, un concepto del juego como actividad sin importancia, una actividad en la que está permitido perder el control.

Pone también de manifiesto que los adultos sólo suelen considerar aceptables y provechosas determinadas actividades exploratorias./ investigadoras, aquéllas que son solicitadas por ellos; las demás resultan molestas, entorpecedoras y son relegadas a la categoría de “juego/pérdida de tiempo/tontería/actividad de escaso valor”.

Cuando se cae en el error de concebir el juego infantil sólo como una actividad de distracción, de esparcimiento, de liberación de las tensiones producidas por las actividades escolares, la escuela suele exilarle a unos espacios y tiempos de “segunda categoría” y que no suelen mantener ninguna relación con los objetivos considerados como propiamente escolares. Nos encontramos así con un espacio de aula pensado para “trabajar”, donde el juego todo lo más es introducido para llenar tiempos muertos o como recurso para relajarse y volver a estar disponible para emprender la actividad que “es importante”. Se dispone también de un espacio-tiempo de recreo, en el que se permite a los niños

efectuar una actividad “a su aire”, de la cual los educadores sólo se perciben a sí mismos como custodios, razón por la cual en la mayoría de ocasiones ese espacio de recreo es absolutamente desangelado.

Cuando se cae en el error contrario, desprender al juego de su vertiente gratuita, divertida, satisfactoria, generadora de placer y bienestar, atribuyéndole sólo su capacidad de generar descubrimientos, desarrollar habilidades, promover aprendizajes, la escuela suele marginar la actividad autónoma y encorsetarla en unos objetivos rígidos e inflexibles, distantes de los verdaderos intereses y necesidades de los niños implicados.

La Escuela Infantil no puede caer en esos errores. Debe integrar la actividad lúdica y la actividad exploratoria como actividades que proporcionan placer, relación y conocimiento. El necesario equilibrio entre actividad y descanso (del cual trataremos en el capítulo siguiente) debe establecerse más por la compaginación de actividades diversas y por el respeto de los ritmos de vigilia y sueño, que por la atribución del valor de descanso a unas actividades y de esfuerzo útil a otras.

Insistimos en la necesidad de ayudar a los niños a percatarse de las diferencias funcionales entre las actividades y de la necesidad de tomar actitudes pertinentes para cada una de ellas, pero también insistimos en la inconveniencia de asignar valores de importancia (en abstracto) a cada actividad.

La importancia de cada actividad está en relación con la necesidad que resuelve; si existe un buen ajuste entre actividad y necesidad cualquiera de ellas puede resultar satisfactoria y placentera aunque cueste esfuerzo realizarla.

El *propio cuerpo* es el instrumento primero y más próximo de que dispone el niño para experimentar sensaciones de placer o displacer, así como para acceder al conocimiento de la propia identidad, de los componentes externos a esa identidad (personas, objetos, espacios, hechos, etc.) y de las relaciones posibles con el entorno.



A través del movimiento y la quietud el cuerpo vivencia espacio y tiempo, y en cierto modo crea espacio y tiempo. La vivencia del propio cuerpo en movimiento (contrastado con la quietud) proporciona placer por sí mismo y en relación con la posibilidad que aporta de constatar y analizar sus repercusiones en el entorno. Desde sus edades más tempranas podemos contemplar a los niños entregarse a movimientos repetitivos, un tanto ritualizados, cuyo objeto esencial parece ser la vivencia del propio movimiento: bracear, pedalear, palmear, mover las manos a modo de marioneta, rastrear, trotar, correr, trepar, recorrer con la mirada, etc. En algunas ocasiones tales movimientos repetitivos se realizan en relación a un objeto o persona, con lo cual posibilita constatar o indagar las respuestas físico-naturales del entorno: sacudir un sonajero, picar con una cuchara sobre la mesa, chupar un juguete, chutar o botar una pelota, saltar a la comba, soplar una trompeta, chapotear en el agua, retozar con el compañero, tirar de los pelos del adulto, hurgar en la oreja del compañero, desplazarse sobre un triciclo, bicicleta o patines, rodar en un corro, etc. Muchas veces al movimiento se le imprime un ritmo o se lo estructura como un conjunto de bloques seriados: alternar movimientos de los brazos, combinar tiempos cortos y tiempos largos al tocar un tambor o pandereta, efectuar una combinación de movimientos al saltar a la comba o al trotar o palmear con un compañero, esconderse y reaparecer, esperar el turno, etc. A menudo esos ritmos van acompañados de cantinelas que son transmitidas de generación en generación: "Aserrín, aserrán", "Éste puso un huevo", "Palmas, palmitas", "El corro de la patata", "El cocherito leré", "¿Dónde están las llaves?", etc.

El contacto con el entorno (personas, espacios, objetos, materiales, elementos de la naturaleza, etc.) induce a tener interés no sólo por actuar en él y con él, sino también por explorar sus características, por comprobar las posibilidades de modificarlo. Para efectuar esos procesos, los pequeños complementan la actividad de movimiento a que nos hemos referido en el párrafo anterior con actividades *sensorio-perceptivas* (miran, escuchan, palpan, chupan, etc.), *práxicas* (empujan, apilan, encadenan, abren,

aprietan, enroscan, estiran, etc.), *gráficas* (garabatean, resiguen, inscriben, dibujan, escriben, etc.), *vocálicas* (ronronean, vocalizan, tararean, hablan, cantan, etc.). De ese modo los pequeños disfrutan realizando actividades de *observación, de ensayo/error, de investigación*, que les aportan conocimientos referidos a las características de los elementos del entorno y a su posibilidad de interactuar con él.

Entre las actividades de exploración del entorno cabe destacar, por su interés específico, los juegos *cuerpo a cuerpo*, ya sea con otros niños o con el adulto. Se trata de intercambios en los que uno tiene ocasión de constatar la tonicidad muscular del otro, la temperatura de su cuerpo, sus posiciones receptoras o rechazadoras de las propias posiciones o movimientos, sus fricciones o golpes entre los cuerpos, los balanceos compartidos, las reacciones equilibradoras, los ritmos, las pausas, etc. A menudo el juego mutuo se acompaña de sonidos, tonadillas, canciones que a lo largo de la historia se han ido recopilando en un rico repertorio popular. La actividad cuerpo a cuerpo encuentra su soporte en la atracción y seducción mutuas, las estimula, produce placer y genera miradas mutuas, sonrisas, risas, ajustes de movimientos, momentos de espera y relajamiento combinados con momentos de algarabía. Cuando ese tipo de actividades se da entre niños y niñas de edades semejantes, en algunas ocasiones el torbellino de la acción, unido a la imprevisión de los pequeños sobre la extensión y fuerza que imprimen a los propios movimientos puede provocar incomodidades mutuas, desasociados sobresaltos y generar quejas, lloros y enfados. A este respecto deben tomarse las medidas preventivas que, sin restringir la actividad cuerpo a cuerpo, garanticen que sea agradable y satisfactoria para todos los implicados, fuente de conocimiento y estimación mutua (unos almohadones, un gesto o palabra del educador pueden ser suficientes).

Ni qué decir tiene que el juego y la actividad exploratoria en cuanto a espacios, objetos, reacciones, hechos, se refiere tanto a elementos físico-naturales como a elementos socioculturales. La escuela sale al encuentro de la naturaleza y de la cultura y las incorpora en sus objetivos y medios



educativos. Tanto el desplazarse a conocer los bosques, el mar, las montañas los insectos etc., en su medio natural, como la reproducción de un hábitat ecológico montando en la escuela un pequeño invernadero un herbulario o un acuario, por ejemplo, donde conviven animales, plantas, aire, agua, etc., son medios para relacionarse como el aprender a respetar y cuidar el medio natural y disfrutar de él.

De igual modo, entre los recursos para relacionarse conocer y aprender a respetar, cuidar y utilizar adaptativa, crítica gozosa y creativamente el entorno cultural se encuentran tanto el acercarse al conocimiento de lo que acontece en el propio barrio o población y participar de ello, como el incorporar elementos de esa actividad en la propia escuela: observar las actividades laborales y comerciales los medios de transporte, seguir conjuntamente un programa televisivo que interesa a los niños o una noticia que está a su alcance comprender, participar en una fiesta que se celebra en el barrio o pueblo, que el pastelero nos ayude a preparar los roscos típicos de la festividad de san Antonio o nos ceda su hornor para conocerlos, que el carpintero venga a la escuela a enseñarnos a trabajar la madera, que en la escuela reproduzcamos la fiesta popular etc.

A menudo la observación y actuación explorativa con el entorno incita a los niños y niñas a intentar aplicar a su acción los mismos esquemas que observan o comprueban en el "otro". Se enzarzan así en una actividad de *imitación*, en la que se trata de hacer lo más parecido posible a lo que hace el otro (sea éste objeto, animal o persona). La satisfacción en esos casos pasa por la capacidad de afrontar el reto que representa ajustar las propias competencias a las exigencias aportadas por aquello que se pretende imitar.

La sustitución de elementos de la realidad por otros que los simbolizan es también una actividad placentera que proporciona datos sobre la propia realidad y las posibilidades de que sea recreada. De este modo los procesos de *simbolización*, *codificación* y *creación* son también motivos para el juego

y la acción exploratoria.

Disfrazarse, maquillarse, mimar o representar posiciones, actitudes o comportamientos, hacer representaciones teatrales, jugar al "como si", hacer construcciones, maquetas, dioramas, teatrines, inventarse códigos para emitir y recibir mensajes cifrados. etc., son muestras de las variadas formas que puede tomar la concreción de la actividad imitativa y simbólica.

Entrar en el mundo de la *imaginación*, de lo *irreal*, de la *fantasía* cautiva también a los pequeños y les proporciona elementos de contraste con la realidad que no son desestimables: escuchar, mirar y "leer" leyendas, cuentos e historias. entrar en contacto con personajes fantásticos relacionados con la propia cultura (los gigantes, los dragones. "En Fumera", el "señor ,Carnaval", etc.), inventar situaciones y personajes, etc.

Entrar en contacto con el mundo de la *cultura de los antepasados* (a través de las leyendas del cancionero, del refranero, de las expresiones populares, de las fiestas tradicionales, de objetos encontrados en casa de los abuelos, etc.), así como con *realidades contemporáneas alejadas en el espacio* y de características diferenciales, proporciona a los niños nociones temporales y espaciales, da referencias para la propia ubicación espacio-temporal y les informa de la dinamicidad propia del entorno natural y sociocultural.

Gracias a todos esos comportamientos que ponen en relación cuerpo y entorno, los niños descubren la *noción de la propia corporeidad*, que incluye la configuración externa e interna del propio cuerpo (forma, espacialidad, lateralidad, continuidad, simetría/asimetría, tonicidad, etc.). las posiciones que ese cuerpo puede tomar en relación con el espacio, sus posibilidades de acción, las reacciones que la propia acción puede provocar en los demás y en el entorno natural y sociocultural.

También gracias a esos comportamientos, fundamentados en la relación cuerpo/entorno, descubre la *noción del otro* (*personas, objetos, espacios*)



y la *noción de tiempo* en el cual transcurren las acciones. De esas nociones emergen conceptos tales como distancia, color, fuerza, presión, suavidad, orden, sucesión, cercanía, disponibilidad, sensibilidad, brusquedad, ternura, etc. así como el análisis de las leyes físico-naturales y socioculturales.

La disposición de los espacios, la distribución del tiempo, las características, ubicación y accesibilidad de los objetos y materiales, la presencia, actuación y disponibilidad de las personas en la Escuela Infantil, debe ser tal que posibilite a cada uno de los niños, ejercer su forma particular y autónoma de ser activo, les aporte ofertas variadas, amplificadoras y diversificadoras de la actividad autónoma, les exija un pequeño esfuerzo de adaptación y les proteja de los riesgos reales de hacerse daño (o de hacérselo a los compañeros).

La ineludible necesidad de tomar medidas preventivas para garantizar la salud y la integridad física de los pequeños no debe confundirse con la implantación de medidas restrictivas gratuitas e innecesarias, que entorpecen la acción de los pequeños sin una razón justificada. Así, por ejemplo, no tiene ningún sentido inmovilizar a los pequeños en la cuna, o en la sillita, en previsión de que no se enfríen rastreando por el suelo, o no se den un coscorrón contra un mueble, o no se tiren de los pelos mutuamente. Quedarse en el interior de la escuela por temor a las inclemencias climatológicas o al *exceso* de tráfico, por ejemplo, pueden ser unas restricciones a la actividad no siempre justificadas. Decidir que no se construya un determinado aparejo por temor a que los pequeños utilicen herramientas y materiales de uso habitual de los adultos (martillo, clavos, alambre, etc.), puede resultar una decisión precipitada. La toma de precauciones no debe centrarse en restringir la actividad, sino en dotarse de las condiciones materiales y humanas que permiten ejercerla sin correr riesgos. En los casos citados, se puede prever disponer de una superficie del suelo de un material cálido, higiénico y limpio; redondear los cantos de los muebles o cubrir los bordes con un material blando; prever una disposición espacial que evite las interferencias:

disponer de espacios resguardados; dar un toque de atención (una mirada, un sonido, unas palabras, un contacto corporal, etc.) a tiempo: cuando el sol calienta, buscar las zonas sombrías, usar sombrero o mojarse la cabeza de vez en cuando; ponerse botas de agua si las calles (o el patio) están encharcadas; solicitar colaboración de familiares que no trabajan para que nos acompañen de paseo o nos ayuden a trabajar con herramientas y materiales que los niños aún no dominen con suficiente precisión, etc. Los educadores deberán promover que, a medida que los pequeños van interaccionando con los elementos naturales y socioculturales, asuman mayor iniciativa y responsabilidad en la toma de las precauciones pertinentes.

“Lo reconoce como instrumento más económico y eficaz (que otros procedimientos menos arbitrarios y menos culturales, tales como gestos, expresiones faciales) para regular controlar sus intercambios sociales (...) Su incorporación en relación a su uso comporta necesariamente la negociación de significados implícitos, posibilitando así su valor generalizador de la realidad. En otras palabras, el dominio del lenguaje en situaciones comunicativas posibilita no sólo el aprendizaje de su uso sino también la amplificación de capacidades cognitivas”.<sup>4</sup>

#### Indagar sobre las características, reacciones y relaciones

La experiencia de Su cuerpo en movimiento y la exploración, de las características y respuestas diferenciales que le proporcionan espacios, objetos y personas posibilita que los niños lleguen a ser capaces de anticipar la conveniencia de acercarse con mayor cuidado a unos objetos que a otros, a unas personas que aprendan a aplicar esquemas de actuación distintos en relación a la respuesta esperada, que prueben nuevas posibilidades de acción.

4. Vila, I. (1988) “Catala a l'Escola Bressol. Un enfocament psicològic” a A.A.V.V. Catala a l'Escola Bressol. Recull de Conferències. Patronat Municipal de guarderies, Colecció Apunts d'Escola Bressol. Barcelona. 1988 pp 53-62.



Su capacidad de prever, posponer, comparar o relacionar, amplifican en mucho los centros de atención de su juego y de su actividad exploratoria. Si a ello añadimos su progresiva autonomía para desplazarse en el espacio (obtiene la marcha erecta) y la capacidad de regular sus intercambios sociales por medio del lenguaje, con la ampliación de capacidades cognitivas que eso promueve, las posibilidades se multiplican.

Respecto a la actividad de análisis sobre las posibilidades de acción del propio cuerpo en el espacio, aparte de las actividades cuerpo a cuerpo con los adultos y los compañeros se le ofrecerán espacios y grandes objetos que le posibiliten entrar dentro, salir fuera, pasar por encima, trepar, encaramarse, rastrear, voltear triciclos, caballos de cartón o de madera, toboganes, rampas, huecos, cortinas, columpios, colchonetas, etc.

La acción con objetos y materiales toma un cariz nuevo. Parece como si el niño se preguntase antes de actuar qué es lo que va a poder hacer con aquello y a partir de ello aplicase procesos de comprobación por ensayo y error. Es importante dar amplio margen a esa acción anticipadora/comprobadora; por ello es necesario proporcionarles objetos y materiales a los que se les pueda aplicar una amplia gama de acciones diversas apilar, trasvasar, amontonar, enlazar, ensartar, rodear, meter dentro, llenar, vaciar, rascar, enrollar, subir, bajar, enroscar, etc. Pueden utilizarse objetos específicamente pensados con esta función (encajes, puzzles, pasabolas, torres, cubiletes seriados, etc.) Sin embargo, tales objetos no son totalmente imprescindibles.

En la vida cotidiana existen objetos procedentes del mundo natural, objetos manufacturados y objetos y materiales de desecho que pueden cubrir con creces las necesidades investigadoras de los pequeños asistentes a la Escuela Infantil, El ingenio de los educadores y la observación atenta de la actividad de los niños posibilita que las estancias y los patios en los que hay niños y niñas en su segundo y tercer año de vida sean verdaderos talleres de indagación activa. E. Goldschmied<sup>5</sup> propone también una forma organizada de promover esta

actividad indagadora por parte de los pequeños en su segundo año de vida. Se trata de proporcionarles tres o cuatro grandes bolsas por sesión que contienen (cada una) una cincuentena de objetos iguales (tapones, cadenas, pinzas de tender la ropa, cintas, cajitas, rodetes, borlas de lana, ropas, pequeñas botellas, etc.) con los cuales los pequeños pueden investigar libremente sus posibilidades.

En la comprobación de oportunidades con los elementos del mundo natural y sociocultural y de sus relaciones con él, las capacidades de representación mental, de anticipación, de comparación y de recuerdo, aportan a los pequeños unas nuevas posibilidades de aproximación al conocimiento del mundo. Ya no sólo será capaz de constatar sus caracteres morfológicos y la relación de los elementos naturales y socioculturales para con él, sino que podrá aproximarse al conocimiento de aspectos funcionales y de algunas de las relaciones que mantienen esos elementos entre sí.

Por ejemplo, en el patio de la escuela o en las salidas al campo, podremos potenciar no sólo que se fijen en que las hormigas se desplazan, sino también en que construyen un hormiguero y cómo lo hacen; podemos aprovechar el huerto que cultivan los niños y niñas más mayores para fijarnos en la vida de los caracoles y que los pequeños sepan relacionar los agujeros que observan en las hojas de las hortalizas con la posibilidad de que se lo haya comido un caracol; que constaten la necesidad de regar las plantas si uno quiere que sobrevivan; que se planteen la relación que puede existir entre aquel nubarrón y la tormenta que cae; se pueden observar las actividades de un gato, de los gorriones; se puede ver pasar los aviones y suponer de dónde vienen ó a dónde van, etc. Se puede relacionar todo ello con las experiencias que se han tenido con los familiares en casa o durante las vacaciones.

En el interior de la escuela pueden haber también elementos procedentes del medio natural, un ramo

5. Goldschmied, E. (1986). "El joe heurístic, una activitat del segon any de vida" *Infancia*, nº. 33, dic. 86. secretaria, una de



flores en la clase, el recibidor, la cocina y/o la pecera con peces, unas jardineras con plantas, una jaula con unos canarios, un rincón donde se puede jugar con agua, unas piñas piñoneras a las que sacamos los piñones y nos los comemos, etc.

Los niños pueden participar en los cuidados que tales elementos precisan: ritar y desbozar las plantas, dar de comer, beber y limpiar los pájaros, peces o tortugas, cambiar el ramo de flores mustias por uno de flores frescas, etc.

En los paseos por la calle, se pueden observar también flores, arbustos, árboles, pequeños animales (palomas, gatos, perros). Se pueden constatar las funciones de diversos servicios colectivos: los autobuses, el urbano, el buzón de correos, la cabina telefónica, el camión que reparte el butano, los barrenderos, las tiendas, el parque público, etc. En relación con las actividades que estamos realizando, se pueden usar algunos de esos servicios: echar en el buzón los sobres con los "dibujos" que hemos hecho para mandárselos al compañero que esta en cama enfermo, ir a comprar los ingredientes para hacer una coca, ir a pedir cajas vacías para jugar con ellas, etc. De este modo los pequeños pueden establecer relaciones entre diversos elementos de la realidad e ir dando sentido al mundo que les rodea.

En las actividades de observación, deducción y constatación, se debe partir siempre de la base de que los pequeños, para emprenderlas, se apoyan en algo ya conocido, experimentado con anterioridad, a partir de lo cual realizan sus suposiciones o con lo cual contrastan los datos de su observación. Es preciso dar la oportunidad de que tales comparaciones y suposiciones, por precarias que puedan parecer, floren para que puedan ser contrastadas con las evidencias de la realidad. Debemos rehuir las respuestas fijas y las verdades absolutas emitidas desde nuestro punto de vista adulto. Nuestras sugerencias, interpelaciones, propuestas, deben arrancar de lo que los pequeños aportan e ir encaminadas a hacerles constatar posibilidades amplificadoras de los que ellos deducen, a hacerles reflexionar; nunca a darles respuestas cerradas o fabricadas de antemano.

Para la observación, comparación, suposición, deducción, etc., se pueden, y se deben, recoger datos de la realidad, pero también es factible y oportuno usar otras fuentes de información preguntarle al abuelo o al vecino, mirar láminas o fotografías, escuchar el relato de un cuento, leyenda o historia, montar una pequeña exposición de cosas traídas de casa, etc. Las capacidades representativas de los pequeños permiten de este modo amplificar el campo de observación y análisis de lo que la percepción directa posibilita. Tienen así acceso a realidades no directamente abarcables por su lejanía respecto al propio medio natural y sociocultural: los animales salvajes, la vida submarina, los animales, utensilios y maquinaria de una casa de campo (para los niños y las niñas de ciudad), etc. Es obvio que algunas de esas realidades pueden y deben ir a observarse de forma directa: una visita al zoo, una excursión al campo, una visita a un barrio no excesivamente tumultuoso de una pequeña ciudad (para los niños y niñas de pueblos rurales o marineros), etc. Sin embargo, tales desplazamientos no pueden ser realizados más que de forma ocasional. La contemplación repetida de imágenes o la oportunidad de escuchar reiteradamente de cuentos o historias consolida y diversifica las experiencias habidas y lo predispone para experiencias nuevas.

Tanto la indagación y reflexión sobre los datos que aporta la realidad y su acción sobre la misma, como la comprensión de imágenes o historias, presuponen una posibilidad de representarse mentalmente sucesos acontecidos con anterioridad, o datos constatados previamente, así como imaginar elementos constatables, o acontecibles, en un futuro. De ese modo la actividad exploratoria/indagadora se apoya en un uso representativo de datos temporales y contribuye a sentar las bases de la organización conceptual de la secuencia temporal.

La posibilidad de acudir a datos acumulados por la propia experiencia, de ajustar la propia acción de acuerdo con la reacción de las variables que aporta la realidad, de anticipar posibles constataciones, de combinar mentalmente datos, impulsa a los pequeños a efectuar también un gran número de actividades de imitación en las cuales se ven



obligados a ajustar su acción a la acción de los demás. En algunos casos tales actividades consisten en una repetición exacta de los modelos y, en otros, se produce una modificación particular y creativa a partir de esos modelos. Es así como la imitación, el juego simbólico y el juego constructivo se convierten también en posibilidades de comprobar datos de la realidad física, natural y sociocultural.

La participación de los niños en la preparación y celebración de fiestas populares posibilita que se adentren en el mundo de la imaginación y la fantasía y que entronquen la vida actual con la de las generaciones anteriores. Sin embargo, debe ponerse especial cuidado en evitar que los elementos fantásticos, los elementos de sorpresa, la algarabía, que suelen caracterizar una fiesta, desborden las capacidades de atención y codificación de que disponen los pequeños. Hemos de partir de la base de que las capacidades de anticipación, de imaginar lo que está por venir, de un niño o niña en su segundo o tercer año de vida, nos permiten ofrecerles puntos de referencia de su vida cotidiana (las personas que conocen, las cosas que le han sucedido, los personajes de los cuentos, los personajes de la televisión, otra fiesta en que estuvo, etc.) en los días previos a la celebración de la fiesta, así como solicitarles que nos ayuden a montarla. Debemos contar con ello para predisponerle positivamente para la fiesta e incitarle a prepararse para ella.

En la resolución de las necesidades de alimentación, higiene, descanso, vestido, etc., se potenciará su progresiva autonomía, con la cual tendrá ocasión de aprender a usar objetos ajustando su acción a las características de los espacios y utensilios propios de nuestra cultura. Por ello hemos de procurar que los objetos que intervienen en esas situaciones aunque sean de tamaños proporcionados a su estatura y medidas corporales, sean lo más parecidos posible a los que se usan entre los adultos. Así, por ejemplo, el vaso será proporcionado a la medida de su mano, pero puede ser de cristal; los cubiertos, de postre pero metálicos; las tijeras de punta roma pero que corten, etc.

Sus capacidades memorísticas anticipadoras les

permiten también participar en actividades de resolución de necesidades grupales: preparar la mesa para comer, servir el agua de una jarra, ayudar a recomponer un cuento que se ha desgarrado, recoger y guardar objetos y materiales, barrer un pequeño espacio, etc. Para que todo sea factible, los objetos y materiales de uso colectivo deben estar al alcance de los niños y disponer de un lugar específico para guardar cada uno de ellos.

Esa progresiva independización del adulto para la resolución de las necesidades primarias, lleva asociado un desprendimiento de los contactos cuerpo a cuerpo entre los niños y el adulto en torno a esas situaciones: ya se sienta en su sillita para comer, puede comer en una mesa con otros dos o tres comensales, se mantiene en pie ante la pila para lavarse las manos y pone las manos bajo el chorro del agua por propia iniciativa, se mantiene sentado o en pie mientras el educador le ayuda a desvestirse, etc. No por ello dejan de tener importancia las relaciones personalizadas cuerpo a cuerpo, cara a cara, a las que se añaden las conversaciones. Lo que ocurre es que, progresivamente, estas relaciones se van independizando de la resolución de las necesidades primarias y se convierten en juegos y conversaciones completos en los que los niños participan ritos, los ritos que las caracterizan. Se trata de juegos como encaramarse por el cuerpo del educador, bajar por sus piernas a modo de tobogán, volteretas, canciones y bailes mimados que incluyen palmadas u otros ritos por parejas etc., o de conversaciones referidas a vivencias y modos de captar la realidad por parte de los pequeños. Debemos procurar que, a lo largo de la jornada en la Escuela Infantil, todos los niños y las niñas tengan ocasión de disfrutar de intercambios de este tipo con su educador, sean estrictamente individuales o en un grupo muy reducido (unos tres/cuatro niños y niñas como máximo). Lo facilitará una organización múltiple de espacios, tiempos y actividades previstos para el grupo.

También los intercambios interpersonales —cuerpo a cuerpo, cara a cara, juegos compartidos y pequeñas conversaciones— de los pequeños entre sí deben promoverse. Uno de los elementos que



facilita esos intercambios personalizados es una organización del espacio en diversas zonas caracterizadas por ofertas distintas. Habrá espacios recogidos cuyas dimensiones y material invite a la actividad relajada y de concentración: unas espumas a modo de asiento, unos libros de imágenes o una caja con fotografías de animales, coches, motos y aviones, o de los niños del grupo realizando diversas actividades, una alfombra de dimensiones reducidas (1m x 1.50 m puede ser suficiente) donde quepan dos o tres niños y unos objetos apilables, enroscables, encajables, etc. Otros espacios sugerirán la posibilidad de simbolizar o de transformarse: un espejo, unos peines, unos sombreros, telas y barras de maquillaje; una casita, muñecos, cacharritos de cocina; vías de tren, carreteras, trenes, coches, camiones, motos, aviones, etc. Otros invitarán a esconderse y reaparecer: unos módulos con huecos, ventanucos, cortinas, unos faldones de una mesa, unas grandes cajas de cartón. etc. Otros invitarán a explorar características de objetos y materiales: una pequeña alfombra y una caja con retazos de papel de celofán de diversos colores, una bolsa con objetos de la naturaleza, una caja con retales de tejidos de diverso material. Un espacio con un colchón grande (de unos 2m x 2m como mínimo) y unos almohadones de buen tamaño, donde poder revolcarse, amontonarse, voltear, voltear al otro, etc. También contribuirá a que las relaciones interpersonales entre los niños sean de calidad el hecho de escalonar los horarios de comida y aseo de modo que no coincidan todos de una vez comiendo o yéndose a lavar las manos o colgar la bolsa de los enseres personales. Se evitarán así atropellos y se posibilitará que los pequeños se ayuden mutuamente y emprendan pequeñas conversaciones. Al mismo tiempo, se facilita así la tarea del educador que puede atender a los niños en pequeños grupos.

La necesaria organización de tiempos y espacios que posibiliten el juego, exploración (de uno mismo de los demás y del entorno) y la resolución de necesidades primarias por pequeños grupos en los que sea factible la relación interpersonal de calidad no excluye la posibilidad y oportunidad de realizar actividades con todo el grupo, clase: los corros, las canciones los juegos motores de desplazamiento en

grandes espacios (gatear rastrear corretear, voltear, arrastrar o empujar objetos salvar obstáculos etc.) los ritmos (palmear, tocar el pandero, el tambor o la caja china golpear con un palo en una caja metálica picar con los pies en el suelo, balancear el cuerpo al son de una música etc.) escuchar la explicación de un cuento, son muestras de tipos de actividades que es posible, y oportuno, que se realicen gregariamente.

### Investigar las leyes físico-naturales y socioculturales

La participación en la propia vida y la actividad observadora/exploratoria realizada por los niños, progresivamente les aporta una eficiencia de acción en relación al entorno, una verificación de los diversos ajustes de que de dotar a tal acción para usar adaptativamente y citativamente ese entorno, una constatación de características y regularidades en los objetos, espacios, situaciones, hechos, etc. Todo ello configura un marco referencial de comprensión de sí mismo, de los demás y del mundo físico-natural y sociocultural. La obtención de este tipo de competencias y conocimientos, gradualmente le impele a interesarse por las leyes que rigen el mundo y sus propias posibilidades de actuar en él y en relación con él. Es así como la mayor parte de sus acciones, de sus intercambios, se impregnan de esa curiosidad, de ese deseo de saber, de afán por descubrir, comprender, relacionar, categorizar, explicarse los "por qué".

La Escuela Infantil debe poner al alcance de los pequeños oportunidades variadas de dar satisfacción al reto que ellos mismos se imponen de comprobar todas sus posibilidades de acción en relación con el entorno y a ese deseo de adentrarse en el conocimiento de las leyes que explican las relaciones existentes entre los elementos del mundo natural, entre los elementos del mundo sociocultural y entre éstos y aquéllos. Los medios y procedimientos en que se pueden concretar las oportunidades a ofrecer por parte de la Escuela Infantil son variados. Cabe destacar los siguientes:

- contacto cotidiano con objetos, espacios y materiales





- intercambio con los compañeros y con los adultos
- contacto con las técnicas, códigos y sistemas de la propia cultura.
- observación de hechos o fenómenos que ocurren sin que haya habido la propia intervención expresa para provocarlos.
- planificación, seguimiento y valoración de las propias experiencias.
- experimentación (provocación expresa de hechos o fenómenos con la intención de analizar lo que acontece)
- elaboración y realización de proyectos de estudio, y acción.

Los espacios, objetos y materiales que estén a disposición de los niños deben facilitar y potenciar su interés por investigar las posibilidades de acción del propio cuerpo, así como las relaciones existentes entre los elementos que conforman la realidad: espacios amplios donde poder comprobar diversas formas de desplazarse: a la pata coja, en zig-zag, en cuclillas, de puntillas, saltando, rastreando, caminando por un bordillo sin perder el equilibrio, caminando sin pisar raya o sin salirse de ella, volteando el cuerpo, salvando obstáculos, etc.; espacios donde poder jugar con un balón o unos aros, o un volador, donde poder saltar a la comba, montar en triciclo (seguidamente en bicicleta) o patinar, posibilidades de hacer equilibrios en estructuras bajar en diversas posiciones por un tobogán, columpiarse balancearse trepar, saltar alturas y anchuras, nadar, etc.; materiales y objetos que permitan apilar, trasvasar, hundir, agrupar, separar, rasgar, recortar, pegar, etc.; objetos y materiales para actividades artísticas: dibujar, pintar, modelar, disfrazarse, hacer música, inventarse cuentos, historias, adivinanzas, etc.; objetos, espacios y materiales que sugieran, y con los que esté permitido, hacer un uso simbólico tal como jugar a médicos, o hacer un castillo de arena, o ir a caballo de una silla o de un tronco de árbol, etc.; objetos,

espacios y materiales que faciliten un uso creativo: realizar un "collage" con elementos de la naturaleza y/o con materiales de desecho, construirse una nave espacial con espumas y telas, organizar una banda musical con instrumentos inventados, etc.

En el mercado existen objetos y materiales pensados con el fin de promover actividades investigadoras. Se trata de puzzles, juegos de construcción, pequeñas reproducciones de objetos de la vida real, dominós, balanzas, poleas, palancas, etc. La imaginación de pequeños y educadores puede multiplicar amplia y cualitativamente la oferta comercial. La combinación de tableros, telas, botes, cajas, lanas, cordel, plástico, viruta de carpintero, tacos de madera, fragmentos de porospán o de concho, cartones lisos y ondulados, restos de lapiceros, huesos de fruta, cáscaras de frutos secos, chapas, cadenas, mangueras, etc., puede organizar un verdadero taller de manipulación e investigación en el aula o el jardín.

No deben desestimarse, al contrario, las imágenes estáticas o dinámicas (dibujos, fotografías, planos, pinturas, dioramas, videos, etc.) ni las representaciones tridimensionales (maquetas, teatrines, esculturas etc.).

Son un buen medio para hacer correr la imaginación; ayudan a consolidar ideas que se han obtenido a través de la observación/experimentación directa, hacen percatar a los niños de la existencia de interpretaciones o puntos de vista diversas de un mismo objeto o fenómeno (por ejemplo observar cómo diversos pintores han plasmado en el lienzo el animal al "caballo" comparar una fotografía de la plaza del pueblo con una vista aérea de la misma); les ponen en contacto con diversos medios de expresión ("leer" la misma historia en una serie de fotografías, en un cómic y en un video, constatando los recursos lingüísticos en cada caso); permiten acceder a realidades no abarcables directamente por la propia experiencia, puesto que se trata de realidades distantes en el espacio o el tiempo: los sistemas de cultivo del tiempo de los abuelos, los animales salvajes en su medio natural, las costumbres de un determinado grupo humano. etc.



Es también importante la explicación oral de cuentos, leyendas e historias. Escuchar un relato, sin disponer de imágenes que lo ilustran, permite a cada niño hacer volar su imaginación y dotar a los personajes, paisajes, edificios y objetos de la apariencia que considere más oportuna, teniendo en cuenta la explicación que escucha. Además, si el relato es fantástico, le permite contrastar sus experiencias cotidianas con lo que ocurre en éste, poder imaginar explicaciones para elementos que no le resultan comprensibles. Los educadores deberán ayudar a los niños a saber mantener la distinción entre realidad y fantasía, entre fenómenos constables y fenómenos mágicos, fantásticos, producto de la imaginación.

En cuanto a la resolución de las necesidades personal-sociales de alimento, limpieza, cuidado, personal, reposo, etc., y de las necesidades grupales (cuidado e higiene de los objetos de uso colectivo preparación de instrumentos y materiales para emprender una actividad, limpieza de una mesa que se ha manchado de pintura etc.), su participación activa hasta el momento les habrá facultado para realizar autónomamente las operaciones fundamentales que las caracterizan: utilizar cuchara y tenedor, beber de un vaso, ponerse los zapatos, enfundarse los pantalones, abrir y cerrar el grifo, guardar cada objeto en su lugar correspondiente, tirar la cadena del WC, etc. Quedarán por adquirir aquellas competencias que exijan una precisión de movimientos finos o una organización espacio-temporal compleja, tales como el uso del cuchillo, alinear una ensalada, abrochar determinados tipos de hebillas, cierres o corchetes, peinarse, hacer lazadas, escurrir la fregona, recortar, pegar, etc. La Escuela Infantil deberá brindar ocasiones en las que los niños puedan ejercer esas habilidades más complejas, al tiempo que promueve la comprensión de las necesidades y funciones vitales que explican la oportunidad de establecer un régimen de vida concorde a ellas, así como las normas, los valores y los hábitos culturales engendrados en torno a las mismas. Así, por ejemplo, se pondrán los medios para que los niños conozcan y asuman la conveniencia de no comer entre horas, prendan a regular sus propios ritmos de actividad y reposo,

sepan tomar precauciones ante las inclemencias climatológicas (abrigarse cuando hace frío, protegerse con un sombrero cuando se juega bajo el Sol de primavera/verano, cambiarse de ropa cuando se ha mojado o se ha sudado, etc.), comprendan por qué es recomendable lavarse las manos antes de comer y lavarse las manos y los dientes después de haber comido, se percaten de que es más respetuoso para los demás hablarles cuando tenemos la boca vacía que cuando estamos masticando la comida, etc. La experiencia cotidiana comportará naturalmente el comentario y justificación sobre la oportunidad de todas esas prácticas, sin embargo no estará de más dedicar un tiempo específico a la reflexión sobre ellas (sea en forma de conversación o mejor en forma de proyecto de estudio).

Los con tacts *cuerpo a cuerpo, cara a cara y las conversaciones* (tanto con los adultos, como con los compañeros) toman un cariz nuevo, complementario y amplificador de los efectuados anteriormente. A los contactos de descubrimiento de constatación de contrastación, de diversión compartida, se añaden los intencamientos de análisis de semejanzas y diferencias de investigación de posibilidades de acción, de búsqueda de explicaciones causales, de intercambio y contrastación de puntos de vista, de comprobación del poder y el reconocimiento que tiene la propia persona entre las personas de los demás, de concientización de cuál es el propio rol en el grupo, etc. Son frecuentes las manipulaciones mutuas, las conversaciones sobre posibilidades de acción, el establecimiento de competitividades, las peleas (corporales y orales), los retos mutuos, las actitudes de competitividad, imposición, oposicionismo, terquedad y también actitudes de sumisión, complacencia, camaradería, generosidad, etc. La Escuela Infantil debe dar cabida a todas esas manifestaciones y promover ocasiones para que los niños tengan oportunidades de encontrar respuesta a sus interrogantes y reflexionar sobre las posibilidades y límites de su propia acción en las relaciones con el entorno humano.

Así, por ejemplo, aparte de no entorpecer las manipulaciones e investigaciones referidas a las características del propio cuerpo y del de los com-



pañeros y compañeras, la Escuela Infantil debe potenciar el estudio sistemático del mismo: sus características y funciones, las especificidades atribuibles al sexo y la edad, las relaciones necesarias entre el hombre y su entorno, las precauciones a tomar, etc. En cuanto a la propia imagen y a las relaciones interpersonales, se dará margen de acción a las comprobaciones que los niños emprendan por su cuenta, pero ayudándoles a percatarse y asumir los límites que el mundo físico y humano confieren a la propia persona: un toque de atención sobre las posibles consecuencias de una pelea en la que parece unos niños van a enzarzarse, un reflexión sobre las propias habilidades, un trabajo sobre los riesgos que se encuentran en el tráfico ciudadano o con los paseos por el bosque y las precauciones a tomar al respecto, por ejemplo, pueden ser intervenciones educativas que enriquezcan el proceo de investigación sobre las propias posibilidades de acción y relación que los niños pueden hacer por sí mismos.

La Escuela Infantil posibilita relaciones personales diversificadas: el educador o educadora, los niños y las niñas los familiares de los compañeros, el restante personal del centro el anciano que nos saluda cada día cuando pasa ante nuestra ventana, la taquillera del metro, el tendero, etc. La cualificación pedagógica de tales intercambios ayudará a los pequeños a conocer las características del entorno humano y su organización social primaria.

La motivación por parte de los niños por conocer cuanto les rodea les lleva a interesarse también por todos cuantos *códigos*, técnicas y sistemas de organización de conocimientos o de relaciones entran en contacto. Así las señales de tráfico despiertan su interés, también los símbolos indicadores de servicios públicos (lavabos, indicadores en el metro o el autobús, los anagramas comerciales o los emblemas publicitarios, el sistema de numeración, el uso de las teclas del ordenador para conseguir determinados efectos en pantalla, el sistema de lectura y de escritura, cómo se hace para conseguir que los brazos de la figura modelada con barro no se descuarticen al poner la figura a cocer,

cómo se utiliza un compás, etc).

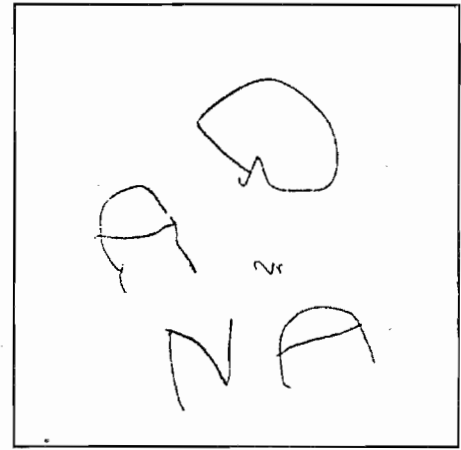


Figura 16. Listas de la compra de Marionna (3;4 años).

Por ejemplo, no es infrecuente que cuando estamos explicando un cuento a un grupo de niños, si tenemos ante nosotros el libro donde están dibujados y explicados por escrito los hechos que es tamos narrando, alguno de los niños o niñas que nos escuchan nos solicite: "No, no lo expliques, léelo", a la vez que señala el texto escrito; incluso ante nuestra aclaración de que ya estamos contando lo que dice ahí, insiste en que quiere que se lo leamos "igual como lo dice ahí". Ello nos demuestra que el niño o niña en cuestión no sólo sabe que aquellos grafismos no son dibujos cualesquiera sino que son texto, sino que también conoce que la estructura del texto escrito es diferente del de la narración en vivo.

También es muy frecuente que al bajar una escalera o al guardar una serie de objetos iguales, por ejemplo, los pequeños los vayan enumerando al tiempo que realizan la acción: “Uno, dos, tres, siete, nueve”. Ello no quiere decir que posean el concepto de número, pero sí que conocen la existencia de un sistema para contar las cosas..

En la fig. 16 presentamos dos “listas de la compra” escritas por una niña de 3 años y 4 meses, poco antes de aproximarse, con ellas y con un cesto, al “mercado” que hay montado en un rincón de la clase. Podemos constatar cómo la niña sabe perfectamente que para hacer una lista de la compra los adultos no dibujamos lo que queremos comprar sino que lo escribimos. En las listas de Mariana hay grafismo reproductor de la cursividad de la escritura (formas quebradas y onduladas) pseudoletras y letras posiblemente procedentes de su nombre propio (“O”, “A”, “N”) que ella ha visto escrito en su colgador, en sus hojas de trabajo, en sus prendas de vestir, etc.

Con motivo de una hepatitis de un compañero, los niños y las niñas del grupo-clase de 3 de 4 años decidieron mandarle una carta en la que le explicarían, por medio de dibujos, las cosas que hacían en la escuela. La fig. 17 muestra la “carta” que hizo Marcos. Al ser preguntado por la educadora qué es lo que explica a su compañero enfermo, Marcos respondió convencido: “Letras”.

Martin (5 años y 3 meses) propuso como tema de trabajo en la clase aprender a jugar al parchis. Cuando la educador le hizo notar que «Ellos ya saben jugar al parchís». Martín le respondió: “No, nosotros sabemos que se tiran los dados y se cuenta con la ficha, pero no sabemos cómo se hace para contar con la ficha que va bien para que te pillen”. Martín tenía conciencia de que, además de conocer las reglas del juego, se debía conocer la “técnica”.

La Escuela Infantil no puede ignorar ese deseo de los niños por comprender y saber usar los códigos, técnicas y sistemas propios de la cultura. Si bien es cierto que en muchas ocasiones la motivación, el deseo de conocer, toma la avanzadilla a las

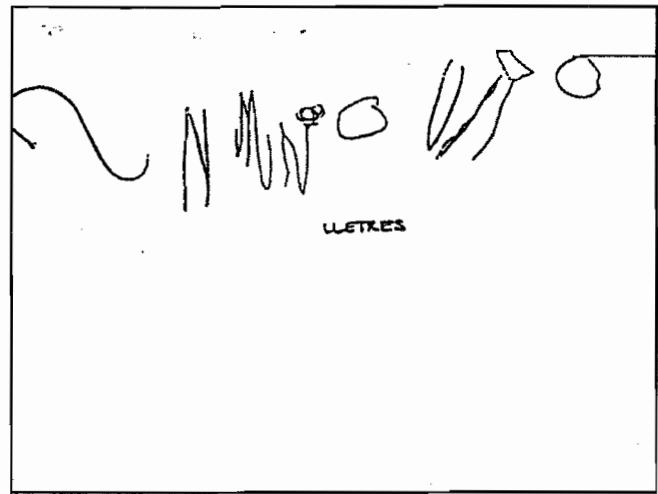


Figura 17. La “carta” de Marcos (3;10 años) “Letras”.

competencias perceptivo-motoras o conceptuales para comprender y usar con eficiencia y sin dificultades una determinada técnica o comprender y usar un determinado código, también es cierto que; como decía Vygotski, un aprendizaje que esté situado en la “zona de desarrollo próximo” es susceptible de promover desarrollo real. Mariana o Marcos (así como muchos de sus compañeros de clase) nos muestran, con su utilización de la lengua escrita, que conocen para qué sirve escribir y de que tipo son los grafismos que en nuestra cultura se utilizan para escribir. Están en un buen momento para empezar a disfrutar de un contacto sistemático con la letra escrita, siempre y cuando este contacto sistemático arranque de su experiencia vital y no se fundamente en una actividad mecánica que margine sus experiencias sobre escritura tenidas en la vida real (carteles, envoltorios de productos comerciales, indicadores en los servicios públicos, rótulos en los comercios, títulos televisivos, cuentos, etc). Se pueden introducir rótulos en la clase, animar a los niños para que escriban su nombre (que han visto escrito en el colgador, en el cajón de sus objetos personales, en el panel de distribución de cargos, etc.). No vamos a explicar aquí ningún método concreto de aproximación a la lectura y a la escritura. Sólo señalar la oportunidad de ofrecer a los niños ocasiones para convivir de una forma natural (no artificiosa, ni mecánica) con la lengua escrita, al igual con otros códigos de la comunidad (señales de

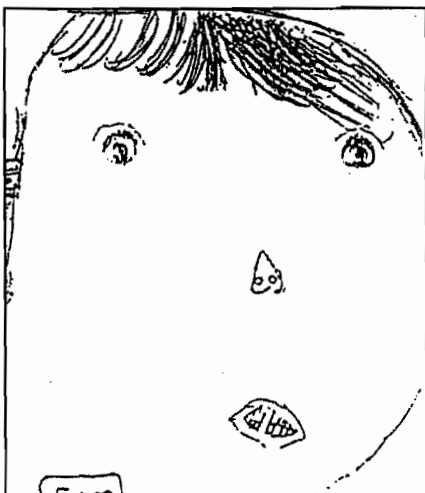


tráfico, indicadores públicos, anagramas comerciales, etc.).

Hemos de tener en cuenta que, desde la edad más temprana, los niños están inmersos en el contexto sociocultural y, por ende, en un mundo repleto de códigos. La convivencia natural con esas convenciones socioculturales durante los primeros tres o cuatro años de vida habrá comportado para los pequeños un interés por esos códigos, un deseo de interpretarlos, unas hipótesis sobre su significación, unas tentativas de uso. La Escuela Infantil no puede permanecer impasible a esa actitud de interés por los códigos de la comunidad que puede considerarse pareja a la que tiene por otros elementos del mundo natural o sociocultural. Debe acogerla e impulsarla, facilitando los objetos, materiales, actividades y soportes por parte del educador u otras personas más especializadas (padres, madres u otros familiares de los pequeños que ejercen un determinado oficio, tienen un determinado hobby, o poseen una determinada habilidad: un dibujante, un especialista en música, etc.).

En la fig. 18 mostramos un dibujo realizado por Santi (5 años y 3 meses) en el "taller de dibujo", en el cual se enseñan técnicas de línea, color, textura, con diversos utensilios, materiales y soportes (lápiz de grafito, ceras, lápices de colores, pintura, papel, ropa, etc.).

Figura 18. Realizado en el "taller de dibujo" (lápiz de grafito). Santi (5;3 años).



El "texto" de Anna (fig. 20) consigna exactamente la nueva información que ha recibido aquel día sobre el estado de su educadona ("El niño o la niña hace cuatro meses que está en la barriga de Carme"). Consigna también los meses transcurridos de embarazo pero, a diferencia de Víctor, lo hace empleando la misma convención usada por la maestra en la pizarra (darle forma de listado). La palabra mes, es tomada como forma estable para representar el concepto mes tanto en singular como en plural.

Anna conoce las letras como unidades de escritura, ha descubierto la convencionalidad de alinearlas horizontalmente. Ha constatado también que el sistema de escritura tiene una relación con el sistema de habla; es decir, las letras corresponden a valores sonoros convencionales. Su texto intenta ajustarse a esa norma, escribiendo (aunque no de forma estricta) para cada sílaba una vocal, una consonante o la combinación de ambas:

NAEI - "El nen" (El niño)

O - "o" (o)

NA - "nena" (niña)

F - "fa" (hace)

4 - "4"

MES - "mes" (meses). Cabe destacar que aún dentro del texto confiere a la forma "mes" un valor de unidad representativa del concepto "mes/meses"

PXA - "panxa" (barriga)

CAMA - "Carme" (Carmen)

Intenta también representar en su texto el hecho constatado por ella de que en las producciones orales existe un ritmo marcado con pausas. Anna representa esos ritmos subrayando por fragmentos su tira gráfica. No conoce aún la convencionalidad de la separación espacial de las palabras.

Igual que en el ejemplo que acabamos de comentar, en la propia escuela o en el entorno donde esta enclavada de forma regular o ocasional, ocurren hechos, cuya observación y análisis sistemático puede aportar conocimientos o interrogantes que desvelan el interés experimentador. Nos referimos a hechos en cuya producción nosotros no hemos ienido una intervención expresa; son hechos que ocurren, están

ahí; sólo hace falta que provoquen el interés de los pequeños y que nos decidamos a observarlos, a investigarlos. Algunas veces se trata de procesos naturales o socioculturales ligados a los ciclos de la naturaleza: los cambios climáticos con las modificaciones paisajísticas que lleva emparejadas, las fiestas populares relacionadas con las situaciones temporales (la castañada, la Navidad, las hogueras de San Juan, etc) las celebraciones relacionadas con fiestas locales (la Fiesta Mayor la conmemoración de un hecho histórico o legendario, etc.) la vendimia etc. Otras veces se trata de hechos relacionados con la vida cotidiana del barrio o población: la construcción de una casa en la esquina, la quema de un bosque, la rehabilitación o creación de una zona verde, etc. En otras ocasiones se trata de hechos que afectan directamente a algún componente del grupo-clase: la hepatitis de un compañero, un viaje a tierras lejanas realizado por un familiar de uno de los niños o niñas, el embarazo de la educadora, la necesidad de usar gafas por parte de uno de los niños o niñas, etc. En otras ocasiones son hechos que ocurren en el mundo de los cuales nos enteramos a través de los medios de comunicación de masas (especialmente la televisión); el paso del cometa Halley, el rally París-Dakar, el nacimiento de un cachorro de león en cautividad, etc.

El interés por poner atención a alguno de esos acontecimientos puede venir de parte de los propios niños o puede estar incentivado por el educador. En todo caso será imprescindible realizar observaciones directas de la realidad; recoger datos dibujándolos, fotografiándolos; preguntar cosas a personas implicadas; plantearse predicciones sobre lo que suponemos va a suceder; recoger nuevo datos que nos permitan constatar lo que ha sucedido para poderlo contrastar con nuestras predicciones; comparar, intentar explicarse los por qué; plasmar (dibujando, "escribiendo", haciendo un gráfico) aquello que hemos constatado. En las figs. 21 a 24 ofrecemos unas muestras de producciones correspondientes a trabajos de observación de este tipo.

Las figs. 21 y 22 corresponden a una actividad dentro de un conjunto de actividades realizadas

con motivo de la celebración de la fiesta de "Sant Ponç". "Sant Ponç" es una fiesta tradicional que se celebra el 11 de mayo montando una feria en la que se venden hierbas medicinales, miel, mermeladas de frutas y otros productos naturales y/o de elaboración artesanal.

Días antes de la "Feria de Sant Ponç" los pequeños de la clase de Marta y Nuria han estado conversando sobre ello; la educadora les ha informado que el sábado siguiente al de la Feria (de la ciudad), en su escuela van a montar una feria de hierbas medicinales y mermeladas. A esa feria podrán asistir los papas y demás familiares. Ellos (los niños y las niñas de 4 a 5 años) van a participar, junto con todos los niños de la escuela (Parvulario y EGB) en el montaje de la feria.

Figura 21. Dibujo y comentario realizados por Martha (5:7 años).  
 "Ya se aproxima "Sant Ponç". Hervimos una calabaza y hacemos un cabello de ángel muy rico."



Todos los niños y niñas indagan en sus casas para ver si tienen alguna hierba medicinal y para saber para qué la utilizan. Sergio ha traído tomillo, dice que su abuela lo utiliza cuando está resfriada para hacerse una sopa de pan. Pepe trae manzanilla y comino, pero no recuerda cuál de las dos cosas es para el mareo y cuál para hacer una buena digestión. La educadora se lo aclara. Marta también trae tomillo y además menta y laurel, pero no sabe para qué sirven. Y así sucesivamente; casi todos los niños y niñas han traído alguna cosa. Los hay que han traído hojas de acacia o de pino.

Figura 22. Dibujo y comentario de Núria (5;1 años), después de haber elaborado el cabello de ángel. "El cabello de ángel cuando se hace, la calabaza se hace toda hilos. Esto es porque el fuego la calienta".



Meten cada hierba en una bolsa de celofán y la educadora escribe los nombres en tarjetas que grapan en cada bolsa. Hacen dos grupos; sobre una mesa aquellas que saben para que sirven, en la otra las que lo ignoran. Al día siguiente se acercan al herbolario del barrio con las bolsas de celofán que contiene las hierbas de las que desconocen el uso para que éste se lo explique.

Van al mercado a comprar fresas, manzanas y calabazas. Por la tarde, con la ayuda de cinco madres, elaboran mermeladas. Al día siguiente conversan

con la educadora sobre la experiencia de la tarde anterior.

Relación de algunos comentarios realizados por los pequeños (han sido elegidos al azar):

-“La manzana calentada es marrón como esa madera”.

-“Si no le pones azúcar, la mermelada es salada”.

-“Nosotros hicimos la de fresa porque queda roja”.

-“La hemos puesto en los tarros de cristal para que los papás la vean”.

-“La de cabello de ángel tiene hilos porque lo han cortado mal. La nuestra no tiene hilos porque hemos cortado bien la manzana”.

-“Ya se aproxima “Sant Ponç” hacemos hervir una calabaza y hacemos un cabello de ángel muy rico”.

-“El cabello de ángel cuando se hace, la calabaza se hace toda hilos. Esto es porque el fuego la calienta”.

Como puede observarse los comentarios de los niños van desde simples constataciones perceptivas, o explicaciones descriptivas de lo realizado hasta búsqueda de explicación a los procesos de transformación producidos. La educadora durante el transcurso de la experiencia, ha incitado a los niños y niñas a fijarse en los cambios que se producían en los ingredientes y a plantearse por qué razones deben producirse tales cambios.

La semana siguiente van de excursión al monte para recoger hierbas medicinales, que al otro día meterán en bolsas de celofán. La educadora escribe en unas tarjetas el nombre de las hierbas recolectadas y los niños y las niñas copian el nombre de la hierba que ellos han embolsado (tres bolsas de la misma hierba, en consecuencia tres tarjetas con el mismo nombre) y grapan (a veces con la ayuda de la



educadora) las tarjetas en las bolsas. ¡Ya están preparadas para ser vendidas en la feria del sábado!

El jueves los mayores van a la «Feria de «Sant Ponç» de la ciudad. Los niños y las niñas de la clase de Marta y Núria no van porque la educadora considera que ahí se produce una aglomeración de gente excesiva para ellos, pero salen a recibir a los mayores cuando, al mediodía, llegan cargados con los caramelos de miel y eucaliptos que han comprado allí.

El viernes por la mañana escriben la palabra «fresa», «manzana» o «calabaza» en una etiqueta adhesiva (copiando del modelo escrito por la educadora en un tarjetón de cartulina). Luego adhieren una etiqueta en cada tarro de mermelada elaborada por ellos. Las etiquetas restantes las adhieren en una cartulina en la que hacen constar también el precio a que va a ser vendido cada tarro (la educadora les ha apuntado en un papel los números que deben escribir). Estas cartulinas serán el cartel de precios. Por la tarde llevan todos sus «productos» a la clase de octavo donde ya han preparado los tenderetes para la feria del sábado. Cada niño y niña deja sus tres bolsas de hierbas en la mesa donde corresponde a la hierba en cuestión. Los que llevan los tarros de mermelada hacen lo mismo. El sábado la mayoría de niños y niñas acuden con sus papás, hermanos, abuelos, tíos y amigos. Todos quieren comprar una de sus bolsas y un tarro de mermelada.

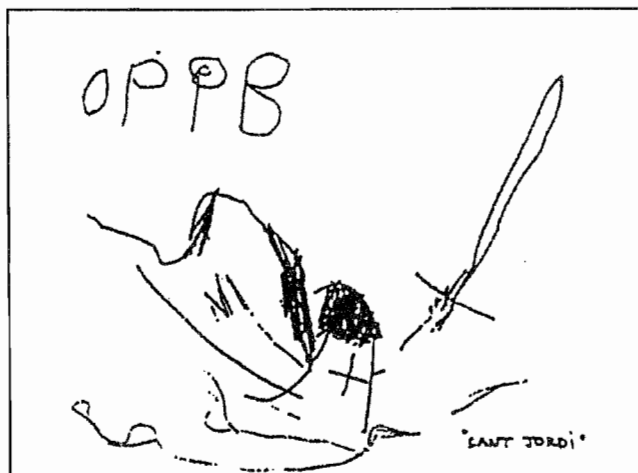
La fig. 23 corresponde a la explicación gráfica de lo realizado durante las vacaciones de Navidad por parte de una niña de 4 años y 10 meses.

La figura 24 corresponde a un dibujo realizado después de la explicación de la leyenda de «Sant Jordi», con motivo de esta festividad.

Figura 23. Dibujo realizado después de las vacaciones de Navidad. Lidia (4;10 años). «estas vacaciones he ido a la Cabalgata».



Figura 24. «Sant Jordi», dibujado por Javier (3;7 años). Acababa de escuchar la explicación de la «Leyenda de Sant Jordi» con motivo de esa festividad.





## LECTURA: PERSPECTIVAS PIAGETIANAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL\*

### Presentación:

La finalidad de esta lectura es abundar en alternativas de exploración, en este caso se trata de sugerencias específicas para actividades que vienen detalladas y donde se señala a qué se debe atender o dirigir la actividad y se acompaña con tareas para el profesor.

Esta exposición es como tener un manual completo, con actividades que ya han sido probadas. Con la ventaja de que se trata de actividades que surgen de un perspectiva piagetiana del desarrollo, no se trata de secuelas o repetición de los procedimientos experimentales utilizados en investigaciones de Piaget.

Saunders y Bingham-Newman autoras del libro, desean que se comprenda la teoría y la aplicación de la perspectiva piagetiana de un modo activo y reflexivo, el libro fue escrito a partir de la experiencia obtenida del trabajo con niños pequeños, profesores, padres, administradores, personal de centros educativos y estudiantes.

El libro de "Saunders" se está convirtiendo en un "clásico" para estudiantes de psicología, pedagogía y educación, que desean comprender en forma más accesible y pragmática la teoría piagetiana.

Conviene agregar que la base bibliográfica-teórica no es exclusivamente Piaget, la obra tiene una amplia fundamentación con una diversidad de autores, que en suma permiten una perspectiva piagetiana del desarrollo infantil, crítica y actualizada.

No es de extrañar ver en el índice de autores a Inhelder, Sinclair, Bovet, a Kohlberg, a Kamii, pero

\*Ruth Saunders y A.M. Bingham-Newman (1989) *Perspectivas piagetianas en la educación infantil* Madrid: Morata pp.240-247, 259-269

también se incluye a Bandura, Gesell, Harlow, Freud, Elkin, Erickson.

Uno de los propósitos de las autoras es incidir en las prácticas escolares de las instituciones infantiles, y a los profesores toca tomar la decisión.

### SUGERENCIAS ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES

Las dos ideas descritas a continuación representan actividades de más de un mes para niños de diferentes niveles de comprensión dentro del período preoperativo. Nuestro objetivo consiste en demostrar cómo las actividades normales que se encuentran con frecuencia en las aulas de preescolar pueden variarse y refinarse de modo que reten a los niños más profundamente y concedan a los profesores mayor comprensión de lo que es usual acerca del pensamiento de sus niños. La aplicación de la teoría de PIAGET no precisa equipo especial ni actividades especiales, sino formas especiales de pensar en actividades normal.

Sugerimos que leas cada actividad una vez, sólo para entender la idea general, y luego, utilizando los comentarios que siguen a la descripción, léela de nuevo, fijándote en los rasgos que realzan el pensamiento activo tanto para profesores como para los niños. Apunta tus ideas para modificar la actividad para que se ajusten a los intereses y a los niveles evolutivos de tus niños. Recuerda, cada sugerencia de actividad es un marco para muchas tareas específicas diferentes.

*Comentarios generales.* La idea básica de esta actividad consiste en proporcionar materiales interesantes para explorar e inventar la tarea de su clasificación apropiada. El ejemplo dado aquí es sólo una de las muchas variantes y es especialmente adecuado para niños bastante pequeños (de 2 a 3 años).

*Materiales.* Varias cajas para usar al clasificar y una bandeja que contenga una colección de cosas que se pueden apretar, y otras que no se pueden apretar y cosas cuya condición es incierta. Por ejemplo:



**COSAS QUE SE PUEDEN APRETAR**

Esponjas (húmedas)  
 Pasta de modelar (fresca)  
 Pañuelo

**COSAS QUE NO SE PUEDEN APRETAR**

Coches metálicos de juguete  
 Bizcocho seco  
 Pasta de modelar seca  
 Bloques

**COSAS CUYA CONDICIÓN ES INCIERTA**

Esponjas secas  
 Zapato  
 Cepillo de pelo  
 Pelota de goma

*Procedimientos*

1. Anima a los niños a que exploren los materiales a fondo.

a) En este punto, plantear preguntas será muy útil. Por ejemplo, “¿qué puedes hacer con esto? ¿Puedes doblar esto? ¿Ves alguna cosa roja? ¿Quién puede encontrar algo liso? ¿Hay alguna otra cosa que huele como la que cogiste?”

b) Anima a los niños a enseñar a otros las características que han advertido.

c) Da un modelo de conducta de investigación y de predicción. Por ejemplo: “¡Oh! Aquí hay otro bizcocho. Estoy seguro que también será blandengue. ¡Hey! ¡Es duro” o “A ver si puedo encontrar alguna otra cosa con cerdas”.

d) Para ampliar esta parte de la actividad, puedes probar con los niños tocando los objetos con los ojos cerrados u oliendo objetos sin tocarlos. El objetivo consiste en que los niños tengan experiencias de la diversas cualidades, así que no te preocupes de la identificación de los objetos por el tacto o por el olfato.

2. Cuando los niños hayan tenido la oportunidad para explorar a fondo las cosas en la bandeja,

introduce el juego de la clasificación.

a) El enfoque de una historia a menudo encaja y clarifica la tarea. Aquí hay un tipo de cuento que podrías utilizar:

“¿Sabíais que todas estas cosas de la bandeja pertenecieron una vez al señor Apriétalo? Su tía Cualquier Cosa se las dio como regalo de cumpleaños. Cuando el señor Apriétalo abrió el regalo, no sabía qué hacer. Veréis, siempre se había asegurado que sólo tuviera cosas que se podían apretar. El sofá en su sala de estar era tan blando y fácil de apretar, que casi tocas el suelo al sentarte en él. Cada mañana formaba una bola con su pijama y lo apretaba en el bolso de su oso blandito. Y hasta comía pan blando que podía aplastar antes de darle un mordisco. Pero su tía no sabía eso. Ella pensada que le gustaba cualquier cosa y ahora tenía todas estas cosas nuevas. ¿Qué tenía que hacer? Pensó y pensó durante casi un día entero. Por fin encontró la solución celebrar una venta en la calle y dejaría que sus vecinos compraran las cosas no apretables. Así que clasificó sus regalos en dos cajas: las cosas que podía apretar y las que no podía apretar. Vamos a ver si podemos averiguar con qué cosas quedó y cuáles vendió”.

b) A medida que los niños ayudan a clasificar las cosas, pídeles que justifiquen sus decisiones. Pregunta por las opiniones de los otros niños sobre las determinaciones tomadas. (Los objetos de condición incierta están pensados aquí para provocar algo de desacuerdo y para ayudar a fijarse en las características a medida que los niños discuten sus decisiones.)

C) Con el fin de ampliar esta parte de la actividad podrías probar: I) una tarea de reclasificación; II) clasificar sobre la base de dos atributos simultáneamente que se pueda apretar y amarillo o para una tarea más difícil, que se pueda apretar o amarillo); III) solicitar a los niños sugerencias sobre otras cosas en el aula que se pueden apretar incluso motivar la creación de un rincón del señor Apriétalo en el aula durante la hora del recreo.



Para los dos primeros tipos de extensión, podrías continuar la historia de esta manera:

“El señor Apriétalo se emocionó mucho con su venta. Decidió vender algunos tomates de su huerta y algunas colchas viejas que no necesitaba. Se emocionó y se ocupó tanto con los preparativos que ni se dió cuenta de que sus dos cajas cuidadosamente clasificadas se habían sacado a la venta. La señora Rodadora pasó por allí y compró ambas cajas. Las echó en su bolsa y se las llevó a casa para ordenarlas. Quería regalar unas coas que rueden a su prima, al otro lado de la colina”. Vamos a calcular qué cosas mandó a su prima.

El tercer tipo de extensión se facilitará si tienes algunas cosas blandas tentadoras por la habitación quizá almohadas, trozos viejos de piel, juguetes de goma espuma.

#### *Presta atención y estimula*

*Conocimientos físicos.* Uso de predicciones sobre “apretabilidad” y la comprobación de las mismas, variedad de técnicas exploratorias utilizadas, qué rasgos se notan, reconocimiento de dos estados de una sola sustancia (para la pasta de modelar y el bizcocho).

*Clasificación.* Comentarios sobre similitudes y diferencias entre objetos (advierde qué rasgos y cuántos se utilizan al hacer este tipo de comparaciones), desviación del criterio de “apretabilidad” o adhesión al mismo (¿cuándo se abandona el criterio?), desgana para clasificar los objetos de una manera nueva, revertir a la “apretabilidad”, cuando se ha decidido adoptar un criterio nuevo, conocimiento de que la nueva clasificación de la señora Rodadora utiliza todas las cosas del señor Apriétalo, y sólo esas cosas.

*Relaciones.* Comparaciones de “apretabilidad” relativa, intentos de encontrar lo más blando o lo más apretable.

*Número.* Comentarios sobre los números de objetos (por ejemplo, al comparar cosas “apretables” o “no apretables” o al comparar las cosas del señor Apriétalo con las de la señora Rodadora), destreza al contar los objetos.

Comentarios sobre “Apriétalo”. Este marco de actividad incluye una variedad de características inspiradas por la teoría de PIAGET. Ten en cuenta, sobre todo:

- 1) La inclusión deliberada de materiales cuya condición es incierta, en vez de una selección cuidadosa de tipos de cosas claramente distintos:
- 2) El acento en características especialmente destacadas, en vez des en rasgos tradicionalmente utilizados como tamaño, forma y color. (¿Qué propiedades podrías utilizar para niños en el período pre-operativo? ¿Qué propiedades podrías utilizar cuya presencia sólo se pruebe indirectamente? Pista: piensa en características como inclinar la balanza en cierta dirección o en el magnetismo);
- 3) Fomentar la exploración a fondo en vez de solicitar una atención tranquila mientras el profesor señala características:
- 4) Estimular la formación de hipótesis y comprobación, en vez de fijare en las caracetrísticas de un solo objeto a la vez;
- 5) La petición de una explicación de las decisiones clasificatorias y una comparación de las opiniones, en vez de un simple comentario como —“buen trabajo!”—.
- 6) Los tipos de extensiones sugeridos por la teoría —extensiones que conservan el nivel de dificultad y extensiones que requieren niveles más complejos de comprensión—.

Cuando hayas trabajado la sugerencia de actividad teniendo en cuenta los comentarios anteriores, intenta por lo menos una de las siguientes Tareas para el profesor.



## 8.5 TAREA PARA EL PROFESOR

Sugiere seis criterios diferentes de clasificación para utilizar en el formato de actividad "Apriétalo".

1. Incluye por lo menos un criterio perceptivo lo suficientemente complejo para ampliar la demanda representativa y un criterio no perceptivo (como función o una característica como, "tiene un nombre que rima con "camión" o tiene un nombre que empieza con un sonido "s")"

2. Elige uno de los criterios que has sugerido y escribe un plan de actividad en el formato dado para Apriétalo. Asegúrate de incluir algunas sugerencias específicas para materiales y conductas del profesor. No te olvides de hacer un trabajo a fondo describiendo qué entendimientos lógico-matemáticos hay que tener en cuenta.

## 8.6 TAREA PARA EL PROFESOR

1. ¿Cómo modificarías la actividad "Apriétalo" para destacar la comprensión de relaciones en vez de clasificación? ¿Qué materiales utilizarías? ¿Qué preguntas harías? Pista: quizá te pueda ayudar a generar ideas si te das una vuelta por tu aula o tu casa recogiendo cosas que pueden constituir posibles estimuladores de las relaciones. Los materiales que recojas a menudo sugerirán enfoques apropiados para historias, proyectos u otras motivaciones.

2. ¿Cómo modificarías la actividad para acentuar las relaciones espaciales?

¿Cabrán? (un juego de relaciones espaciales)

*Comentarios generales.* Este es un juego muy popular entre los niños que conocemos, sobre todo cuando descubren maneras para cambiar el tamaño de animales de goma o de bufandas para hacer que quepan en una caja.

*Materiales.* Una caja pequeña (7 x 7 x 12 cms. es un buen tamaño). Algunos objetos muy pequeños que cabrán fácilmente en la caja; pinzas, animalitos de plástico, piezas de Leggo, Tente, etc

Algunos objetos bastante grandes que claramente no cabrán; bloques largos, un muñeco de trapo, un tambor, una pala.

Algunos objetos de tamaño medio; mobiliario de casa de muñecas, coches y camiones de juguete, los bloques más pequeños, un huevo duro.

Algunos objetos de tamaño cambiante; una bufanda, un trozo de papel, una esponja, un animalito de goma, arcilla, masa de jugar.

El tener una abundancia de objetos que obviamente cabrán o no cabrán dota a los niños de una sensación de éxito antes de que aborden los objetos más difíciles. También, pueden proporcionar ocasiones jocosas; si una marioneta, por ejemplo, insiste en que la pinza más pequeña es realmente demasiado grande. Los objetos de tamaño cambiante constituyen oportunidades para extensiones de la actividad si los niños descubren el truco de doblarlos o aplastarlos.

*Procedimientos*

1. Estimula a los niños a explorar los materiales de las maneras sugeridas en la actividad del señor Apriétalo

2. Introduce la tarea de predecir y comprobar si cada objeto cabrá en la caja.

a) Para iniciar las cosas, quizá te interese utilizar una historia sobre ir de excursión; la caja puede servir como una maleta o incluso como el vehículo (un barco, un coche o lo que sea).

b) Concéntrate en que los niños hagan predicciones (lo más probable es que prueben los objetos en la caja directamente.) Pide al grupo una variedad de predicciones, y, según progrese la actividad, ayuda a los niños a evaluar la verosimilitud de nuevas predicciones, comparando los tamaños de nuevos objetos con aquellos ya comprobados. A continuación ensaya las nuevas predicciones.

c) Para ampliar la actividad: 1) añade exigencias



representativas, cubriendo los objetos después de que los niños hayan tenido la oportunidad de explorarlos, de modo que sus juicios espaciales dependan de la memoria, o vendándoles los ojos, dando a cada uno un objeto para explorar con el tacto y una oportunidad para tocar la caja. luego pidiéndoles que hagan juicios sobre la cabida; II) introduce una caja de diferente tamaño para los mismos objetos; III) transforma la caja en una especie de tablero de puzzle y haz preguntas del tipo, "encuentra tres objetos que quepan en la caja juntos", o "encuentra dos objetos que llenen la caja completamente, de modo que no se pueda meter nada más"; IV) coloca la caja y los objetos que se van a probar a cierta distancia.

### *Presta atención y estimula*

*Conocimientos físicos.* Comprobación sistemática de predicciones, variedad de esfuerzos utilizados para hacer caber los objetos, generalizaciones sobre flexibilidad.

*Conocimientos infralógicos.* Precisión de juicios (¿mejora durante el juego?, ¿cambia cuando se hacen demandas extras?), reconocimiento de invariabilidad de tamaño (por ejemplo, cuando la caja está cerca, pero los objetos a cierta distancia), deseo de probar diferentes disposiciones de objetos para lograr que quepan, uso de alquinos para medir otros.

*Clasificación.* Ordenar los objetos por tamaño o "apretabilidad" antes de hacer cálculos.

*Relaciones.* Intentos de probar los objetos sistemáticamente; por ejemplo:

- 1) primero, los más pequeños luego el tamaño siguiente, etc. (¿con cuántos objetos se hace esto?); y
- 2) encontrando un objeto que quepa y luego buscando otros más pequeños.

*Número.* Comentarios sobre cuántos objetos caben en la caja, comparaciones basadas en número y tamaño, reconocimiento de que el número es independiente de cuánto espacio se ocupa cuando son de tamaños diferentes.

Comentarios sobre "¿cabrá?" Apesar de que esta idea de actividad podría usarse para realizar comprensiones de clasificación (al encontrar todas las cosas que podrían caber en la caja, por ejemplo), ese no es el enfoque que intentamos aclarar. Hemos incluido esta sugerencia de actividad para proporcionar un mareo para actividades en el área de los conocimientos infralógicos. La idea de actividad se podría ampliar apropiadamente a cálculos de duración, por ejemplo; ¿Habría bastante tiempo para cantar "Tengo una muñeca vestida de azul" durante la hora del recreo? ¿Habría bastante tiempo para comer una galleta entera antes de que otra persona acabara el primer estribillo, volver a plantear tus planes. La preparación consiste en algo más que en reunir los materiales, por supuesto; tu mente también tiene que estar a tono. Tendrás que haber pensado cuidadosamente sobre la actividad del grupo principal y las estrategias para los períodos de transición antes y después. Es más probable que la espontaneidad en las actividades del gran grupo tenga éxito si has pensado cuidadosamente sobre lo que quieres hacer y por qué. Luego, con la seguridad de disponer de un buen plan de reserva, te puedes dedicar a improvisaciones controladas. (¿Recuerdas nuestros comentarios sobre percepción en el Capítulo II? Este es el mismo consejo en un contexto nuevo.)

La planificación cuidadosa es vital por causa de las exigencias dirigidas a nuestro tiempo y nuestra energía durante los grandes grupos. Una de tus tareas más importantes y difíciles al dirigir el gran grupo consiste en estar sensibilizado a los miembros individuales de tu público sin perder la cohesión del grupo. No puedes satisfacer este reto si tu mente está preocupada con intentar recordar el hilo de la historia, preguntándote qué juego de dedos mantendrá la atención de los niños que empiezan a reunirse en la alfombra, o inventando formas de conseguir que sean participantes activos. Necesitarás toda la energía mental de la que puedas disponer para solucionar accidentes (pantalones mojados o un codo clavado en el estómago de alguien), anuncios emocionantes que los niños quieren compartir con el grupo y cambios de planes de último momento, efectuados con el fin de



beneficiarse de sucesos inesperados (la primera caída de nieve, una lagartija encontrada en la ventana). Al igual que con la hora del tentempié y la hora del pequeño grupo, te puede resultar útil colocar notas para tu uso cerca del área del gran grupo.

### CREAR UN AMBIENTE PARA PENSAR

En condiciones ideales, cada niño dejará el gran grupo con una opinión buena sobre sí mismo en cuanto a persona competente y pensante; buena sobre el grupo del cual forma parte; y buena sobre el tiempo pasado en una actividad agradable y cognitivamente estimulante. Tus posibilidades de lograr este ideal son mejores si has pensado muy en serio qué actividades son especialmente apropiadas para grandes grupos de niños y qué estrategias actualizarán mejor los potenciales en esas actividades. Nuestra experiencia ha sido que los entornos del grupo son inmejorables para la producción de una variedad de ideas diferentes (“ideas geniales”) para canciones, para actividades de movimiento y para juegos de imitación. Para niños de 4 años de edad y menores, por lo menos, los entornos de grupo no son útiles para la solución de problemas con gran detalle; para el arreglo de disputas personales entre varios miembros del grupo, para fomentar a los niños que expliquen y demuestren sus opiniones el uno al otro (de la manera que se hace a menudo con niños mayores en períodos de “Enseña y Cuenta”). Para los niños pequeños egocéntricos, que tienen dificultad en expresar sus pensamientos, el proceso de lucha para escuchar a cada uno de los 20 niños del grupo supone una tensión excesiva para su paciencia. Los pequeños grupos y los entornos de recreo son un lugar mejor para las actividades que no recomendamos para el período del gran grupo; aunque también pueden ocurrir en él, por supuesto lo de la canción) ¿Podrías ir saltando hasta el otro lado de la habitación antes del final de la canción?

Las características notables de esta actividad de acuerdo con nuestro donocimiento de la teoría de PIAGET incluyen:

1. La inclusión de objetos que cabrán o no cabrán obviamente y otros que requieren ser probados.

2. La inclusión de objetos cambiables para estimular el pensamiento sobre las situaciones, en las cuales los cambios en rasgos especiales momentáneos dejan otros rasgos espaciales sin cambiar (una especie de conservación de rasgos especiales).

3. El interés sobre capacidades representativas (actividad mental) según se pide a los niños que hagan predicciones antes de intentar realmente hacer caber un objeto en la caja.

4. El fomento del uso de resultados previos al hacer nuevas predicciones para ayudar a los niños a abordar el problema de modo más sistemático.

5. La petición de una variedad de predicciones del grupo y de una razón para pensar que cualquier contestación dada es correcta o incorrecta.

Es probable que lluevan las variaciones sobre el tema conforme trabajes en la siguiente Tarea para el profesor.

### 8.7 TAREA PARA EL PROFESOR

Modifica la actividad “¿Cabrará?”, de manera que combine desafíos motores con los juicios espaciales implicados. Podrías considerar una actividad con cajas mayores que requiera que los niños hagan juicios acerca del tamaño de su propio cuerpo. O, Intenta una actividad que utilice imágenes espaciales y artefactos de medición, por muy primitivos que sean. Para el segundo tipo de modificación, podrías hacer que los niños miraran la caja, treparan por una pista de obstáculos hasta una mesa de objetos, y trajeran algo que cupiera en la caja. Si quieres probar con una actividad aún más difícil, haz que un niño cuente a otro lo grande que es la caja (quizá con la ayuda de aparatos para medir) y que el segundo niño elija un objeto que quepa en la caja. Luego el primer niño puede volver a la caja y probarlo.

Al idear tu actividad, sé todo lo preciso que puedas en cuanto a procedimientos y cosas que se deben atender. Si es posible, haz que otra personas utilicen tu actividad en el aula.

### Actividades de gran grupo



Dado que el período del gran grupo es una actividad dirigida por el profesor, la preparación y la recogida, en gran parte, son de su responsabilidad. Es buena idea reunir todos los materiales que necesitas para el período del grupo con mucha atención antes de que comience la actividad, preferiblemente antes de que los niños vengan a la escuela. De esa manera, si falta una parte fundamental del equipo, tienes tiempo de encontrar un sustituto y/o libre elección en el cual los niños pueden abordar un problema difícil, retroceder a otro más fácil y trabajar de nuevo a su propio ritmo hasta llegar a una actividad más complicada.

El progreso hacia esas metas no sucede de manera automática en un entorno de juego libre. Algunos niños se encuentran excesivamente estimulados por una rica gama de materiales nuevos y la presencia de otros niños. Habiendo realizado preparaciones cuidadosas para múltiples actividades, los profesores necesitan ahora ayudar a los niños a ser conscientes de la variedad y a elegir sabiamente en medio de la emoción de nuevas oportunidades y la estimulación de las actividades de los otros niños. En algunos casos, puede ser que un profesor tenga que ayudar a un niño a comprender la necesidad de retirarse temporalmente del ritmo vertiginoso de una "pandilla" para pensar si la actividad de grupo es realmente lo que desea. En otros casos, un niño puede necesitar que le ayuden a unirse al juego de otros niños. Los profesores, sobre todo el "tutor" tienen que mantener una sensibilidad constante para las oportunidades de incorporación en una actividad de grupo y una sensibilidad para cuando unos niños puedan necesitar que les ayuden, bien a entrar, bien a retirarse.

Los niños que deambulan sin objetivo o que "simplemente dan guerra" podrán necesitar apoyo para participar en su actividad elegida, o pueden estar faltos de ayuda para hacer la elección. En cualquier caso, el primer paso consiste en descubrirlo. La pregunta es sencilla, "¿estás intentando decidir qué hacer?" constituye, casi siempre, un inicio efectivo. Si Tanya no ha decidido, ella y el profesor pueden discutir sobre lo que hay disponible, mirar un gráfico de las actividades del

día, hacer una visita a las áreas y/o empezar un proyecto conjunto, quizá con uno o dos niños más. Es una buena idea relacionar sugerencias para actividades nuevas con las actividades previas del niño, como "esta mañana estabas dibujando elefantes en un pequeño grupo: quizá te gustaría hacer uno con barro", o "no has tocado el puzzle del circo durante mucho tiempo; ¿te gustaría hacerlo?" Este tipo de comentarios ayuda al niño a ver formas para pensar en nuevas actividades. Una visita al aula, acompañarla por un comentario de lo que están haciendo los niños y el apoyo que podrían necesitar, resulta de ayuda para un niño que tiene problemas al integrarse en actividades en curso. Se pueden demostrar técnicas de entrada explícitamente, por medio de, por ejemplo, llamar a una puerta imaginaria del área doméstica y presentarse como un vecino que tiene un problema, un mecánico de teléfonos, o un amigo que necesita que le lleven al médico.

Al ayudar a los niños a integrarse en actividades en curso es importante encontrar maneras que no interfieran con la meta de autoconfianza o con la oportunidad de que ellos asuman el liderazgo en cómo se llevan a cabo las actividades. Al introducir un niño nuevo (y, en general, siempre que quieres proporcionar un nuevo reto o estímulo a un interés decaído), primero querrás descubrir cómo ven los niños ya involucrados su actividad. De esa manera podrás hacer que las presentaciones, preguntas provocativas y sugerencias sutiles sean pertinentes desde el punto de vista de los niños y esa es la opinión que cuenta, después de todo. Si te tomas tiempo para observar (y ayudas a los niños a hacer otro tanto), puedes evitar la interrupción involuntaria de actividades que habías querido realzar o ampliar. En general, el papel del profesor consiste en estimular, animar, sugerir, preguntar y apreciar, pero no en dirigir y explicar.

Si tienes la oportunidad de una interacción prolongada con un niño o dos, no lo conviertas en un pequeño grupo. Deja, mejor, que el niño tome el liderazgo. Puedes y debes intentar descubrir en qué está pensando, provocar nuevas líneas de exploración y hacer sugerencias de distinto tipo,



pero estate preparado a abandonar tu línea de investigación si el niño no parece tener interés. Observa durante un rato para ver qué le interesa. (En un entorno de pequeño grupo sería más probable que siguieras tu forma de pensar el tiempo suficiente para que los niños se motivaran o para descubrir por qué no lo están.) Para algunos ejemplos útiles del tipo de interacciones que recomendamos, ver KAMII Y DE VRIES (1976) Y HAMMERMAN Y MORSE (1972).

### SUGERENCIAS ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES

Hacer planes para el período de juego libre es una tarea exigente por el número de diferentes actividades que están disponibles simultáneamente. En la última sección de este capítulo daremos algunas pistas para la coordinación de actividades que logre un período de juego que sea, a la vez, manejable para los profesores y cognitivamente estimulante para los niños. Ahora nos limitaremos a observar cada actividad de forma individual. La primera sugerencia detallada para una actividad que aparece más adelante es para momentos en los cuales un profesor puede permanecer en un área de la habitación, trabajando con los niños que tengan interés. La segunda representa el tipo de planificación que se necesita para proporcionar desafíos cognitivos cuando los profesores no pueden contar con estar directamente implicados en la actividad.

#### Pareja misteriosa

*Comentarios generales.* Esta es una versión de una actividad “comprobada y verdadera” que puedes transformar en una actividad piagetiana. Se puede realizar con un niño o hasta con 5, más o menos. Es flexible, de manera que los niños pueden entrar o marchar cuando quieran —un requisito vital para actividades de juego libre—. Esa flexibilidad también hace que sea una buena actividad inicial si tienes un programa en el cual la hora de llegada de los niños es algo escalonada.

*Materiales.* Una colección de parejas de objetos idénticos, con uno de cada par escondido en una

gran “bolsa de los misterios”. Puedes elegir los que acentúan ciertos rasgos, como por ejemplo, texturas interesantes, variedad de formas, sonidos producidos, grados de flexibilidad. También puedes incluir unos cuantos objetos problemáticos, dos conjuntos de tacos del mismo tamaño, forma y textura, pero de distinto color; o dos de aspecto similar, pero de tacto distinto; un trozo de papel liso y otro arrugado.

#### *Procedimiento*

1. Invita a unos cuantos niños a sentarse alrededor de una mesa o alfombra sobre la cual has colocado un objeto de cada pareja. Guarda las parejas de los objetos en la bolsa de los misterios mientras exploras los materiales con los niños. Fomenta una exploración sistemática y a fondo con pregunta como las que se sugirieron en la actividad del señor Apriétalo. También puede ser de ayuda centrar tus preguntas en características que no se pueden descubrir táctilmente: haz preguntas sobre números de esquinas, textura (áspero, liso, resbaladizo, peludo), agujeros, partes móviles, etc., dependiendo de los objetos que has reunido. Anima a los niños a que digan tantas cosas como puedan acerca de cada objeto y sus parecidos y diferencias con otros.

2. Presenta la bolsa de los misterios y explica su contenido. Sin permitir que los niños lo vean, saca un objeto de la bolsa y deja que lo toque uno de ellos con las manos en su espalda (nada de atisbar). Luego, puedes tener el objeto escondido debajo de la bolsa o a tu espalda mientras que el niño intenta encontrar su pareja en la mesa. Cuando el niño ha hecho su elección, y antes de que reveles el objeto escondido, pregúntale —y a los demás también— cómo decidió cuál era la pareja correcta. Si el chico señala, por ejemplo, que el objeto escondido debajo de la bolsa o a tu espalda mientras que el niño hace comentarios sobre los otros objetos con esquinas. Pregunta a otros niños si creen que las características que él ha mencionado son suficientes para identificarlo.

3. Enseña a todo el mundo el objeto sacado de la bolsa y compáralo con el cogido de la mesa. Si no





forman una pareja, ayuda a los niños a analizar las diferencias. Deja que cada uno toque el objeto de la bolsa mientras toca el escogido de la mesa.

4. Cuando los niños se han familiarizado con este juego puedes empezar a utilizar los objetos problemáticos aquellos que difieren el uno del otro sólo por características visibles o por rasgos que se pueden descubrir con el tacto. Si los niños no atienden a la ambigüedad y escogen simplemente una de las parejas de la mesa, pregúntales cómo saben que no es el otro objeto posible. Comenta lo que puedes y no puedes descubrir sólo con el tacto.

5. Puedes fijar la atención en la clasificación y las relaciones eligiendo objetos de dos tipos distintos o más (por ejemplo, tacos de tamaños diferentes y varios trozos de tela); o poniendo botones de cuatro o cinco tamaños, tramos de piezas de Lego, papeles de distinto grosor, o lo que sea.

6. Una variación interesante de esta actividad consiste en utilizar los pies para tocar los objetos.

#### *Presta atención y estimula*

*Conocimientos físicos.* exploración sistemática, atención a una variedad de características, capacidad para explicar las elecciones hechas, descentración (ver el Capítulo V si te has olvidado de lo que esto significa), según son reveladas por la capacidad para realizar juicios correctos acerca de los objetos problemáticos.

*Conocimientos infralógicos.* Juicios basados en propiedades topológicas (bordes continuos, agujeros), acento en propiedades euclidianas (longitud, angularidad).

*Conocimientos lógico-matemáticos.* Seriación espontánea de objetos sobre la base de alguna característica, apelación a la transitividad al explicar la elección de un objeto emparejado, agrupamiento de objetos similares o análisis de semejanzas y diferencias (clasificación), diálogos sobre cuántos objetos de un cierto tipo hay (número), o de si hay tantos objetos en la bolsa como en la mesa

(correspondencia una-a-una).

Comentarios sobre la “pareja misteriosa”. Esta descripción de actividad tiene mucho en común con las que ya hemos visto. Anota especialmente las características siguientes:

1. Se incluyen los objetos problemáticos con el fin de provocar conflictos cognitivos para ayudar a los niños a hacer juicios basados en una variedad de pistas en vez de solamente en la primera que se les ocurra, es decir, los objetos problemáticos ayudan a los niños a descentrar.

2. Las preguntas se utilizan para fomentar una exploración a fondo. Al intentar generar tipos apropiados de preguntas en el procedimiento 1 y al decidir cuánto seguimiento hace falta y cuándo ejercerlo, recuerda que el objetivo de tus preguntas aquí consiste en fomentar el tipo de actividad mental y física que realce el desarrollo intelectual. Las preguntas se utilizan para estimular a los niños a interactuar con objetos y formas de creciente complejidad (utilizar sus dedos para sentir los agujeros en un taco, por ejemplo, en vez de simplemente pasar la mano entera por la superficie) y ayudarles a hacer uso de esta acción más elaborada en su construcción de nuevos entendimientos. Una respuesta verbal del niño a la pregunta que planteas puede o no puede ser útil para lograr estos objetivos.

3. El objetivo de los procedimientos 2 y 3 consiste en ayudar a los niños a romper con su forma egocentrista de pensar mientras intentan convencer a otras personas de lo razonable de su elección y desafían las elecciones hechas por otras personas. Dado este objetivo, sería apropiado “hacerse el mudo” y hacer preguntas que requieren descripciones más explícitas. Por ejemplo, cuando un niño afirma que ha tocado un taco como el de la mesa podrías comenzar: “Pero este taco tiene esquinas”, o “dos agujeros” o “un lado largo”...

4. Se podría ampliar esta actividad de modo que abarcara otras áreas de la habitación si se pidiera a los niños que hicieran adiciones a la colección. Su tarea consistiría en encontrar dos cosas (número)



que son iguales (clasificación) y que, por ejemplo, también tengan agujeros (clasificación), o que, más largos que este taco (seriación), pero que aún quepan en la bolsa (juicio espacial) o hacer sonidos como las castañuelas (clasificación). Los niños podrían decidir el tipo de cosas que quieren añadir y luego llevar a cabo su propia búsqueda o pasar la tarea a otros niños.

5. Un conjunto de variaciones de esta actividad incluye emparejar sonidos, gustos, olores, combinaciones de estas características o lo que se te ocurra. Si utilizas este tipo de variaciones no te olvides de pensar en las preguntas que podrías utilizar para ayudar a los niños a descentrar y a ser sistemáticos en su exploración de los materiales elegidos. Con niños mayores podrías probar con algunas variaciones de mayores exigencias representativas. Se podría pedir a los niños que emparejasen objetos perceptualmente diferentes (explorados por el tacto) que tienen el mismo uso. O podrías fijarte en la percepción cinética y propioceptiva, colocando la mano de un niño con los ojos cerrados pidiéndole que escoja un dibujo (ojos abiertos ahora), que muestre una mano en la misma posición.

¿Ves por qué queremos llamar a estas cosas marcos de ideas de actividades y no planes diarios de lecciones?

*Comentarios generales.* Generalmente, planificar actividades de juego libre implica una preparación para diversos potenciales en materiales diferentes. Su elección y disposición, junto con analizar seriamente estrategias de interacción que hacen pensar, influye en cuáles potenciales serán actualizadas con más probabilidad. A continuación aparece un esbozo de procedimientos para usar al acentuar los conceptos espaciales en el área de los bloques.

*Materiales.* Bloques unitarios, coches y camiones, mucho espacio en el suelo.

#### *Procedimiento*

Antes de que lleguen los niños construye varias

carreteras apropiadas para coches y camiones. Quizá querrás iniciar algunas carreteras compuestas por pistas paralelas además de otras carreteras continuas. Pon unos cuantos vehículos en ellas. Construir una o dos casitas tampoco es mala idea, pero sin llegar a ser demasiado acabada. (Una vez nos emocionamos tanto con nuestros arreglos atractivos que no quedó espacio para desarrollar los niños sus propias ideas. Afortunadamente, el problema se solucionó cuando un niño rompió todas las carreteras y edificios de una patada y luego empezó de nuevo a construir aquéllas. Habíamos logrado estimular la construcción de carreteras a pesar de nuestra torpeza, gracias a la sabiduría de los niños.) Cuando lleguen los niños, obsérvalos y estate preparado para hacer comentarios, plantear preguntas, estabilizar las estructuras de bloques, etc.

Con el fin de que sea más fácil para tí y tus ayudantes interactuar efectivamente de acuerdo con las metas establecidas y los materiales proporcionados, es posible que te convenga hacer algunas sugerencias para estrategias de interacción en el área de los bloques. Tu lista podría ser algo parecido a la que aparece a continuación.

Introduce un coche demasiado ancho para las carreteras ya construidas. Utiliza bloques demasiado estrechos para los coches que se manejan. Pregunta cómo las personas que viven en una zona llegan a otra, cuánto tiempo lleva “ir en coche hasta la tienda” o “volver en coche a casa”. Solicita planes para sus nuevas carreteras rampas de entrada y salida, planes para nuevas carreteras rectas que eviten curvas peligrosas, para coches de carreras, de choque, etc.

Introduce ríos, bosques, montañas, y pregunta sobre los planes para construir carreteras encima de, a través de y alrededor de las áreas.

Sugiere que los niños salgan del área (quizá subirse a una silla) para conseguir una visión global de la escena.

Toma fotografías instantáneas del área y comparte las fotos con los niños.



Sugiere que se hagan planos de las carreteras ya construidas, de modo que la actividad pueda continuarse otro día, o empieza a dibujar un plano tú mismo.

*Comprensión de los recintos.* Edificios completamente cercados con puertas, sobre las aperturas necesarias en puentes y túneles.

*Comprensión de relaciones parte-todo.* Uso de bloques de tamaños diferentes para hacer carreteras del mismo ancho y/o longitud.

*Juicios de distancia.* Escoger, de antemano, suficientes bloques para hacer una carretera de una longitud específica, elegir el tamaño correcto de bloques y el espacio correcto para hacer túneles, puentes, rampas.

*Mediciones de distancia.* Uso de una cuerda, un taco determinado, o el tiempo que lleva tararear “la ra la ra la”, mientras que se mueve un coche por el suelo.

*Cuantificación de dirección.* Construcción de carreteras paralelas.

*Comprensión de la relación entre duración y espacio.* La construcción de pistas de carreras de la misma longitud, el uso de puntos de salida apropiados, uso de puntos de salida escalonados con metas apropiadamente escalanadas.

*Planificación previa.* Para la construcción de carreteras y casas.

*Conservación de distancia.* Comentar si un bosque añadido al lado de la carretera acorta la distancia; analizar la distancia que tiene que recorrer un coche en una carretera con curvas en comparación con otra recta, elección del camino más corto cuando el número de bloques está limitado.

*Comprensión de continuidad.* Construcción de carreteras diferentes que conducen al mismo lugar, construcción de desviaciones por lagos, casas, etc. Comentarios sobre la construcción de carreteras.

Aunque la actividades de construcción de carreteras proporcionan desafíos cognitivos en todas las áreas del conocimiento lógico-matemático, conviene planificar una actividad determinada con el acento en una sola área de conocimientos, como en el ejemplo anterior. De esa manera, los materiales y las estrategias de interacción pueden coordinarse de antemano para provocar que se piense en serio. En un área de juego libre donde no puedes contar con contactos prolongados entre profesor y niño necesitas tener preguntas y comentarios estimulantes “en la punta de la lengua”. Tus posibilidades de realzar la actividad en curso (en vez de hacer comentarios impertinentes, aunque quizá amistosos) se aumentan si has pensado en el tipo de pensamiento para el cual se han dispuesto los materiales. Una ventaja adicional de planificar actividades de juego libre con un enfoque determinado en mente es que tú, como profesor, probablemente te darás cuenta mejor de comprensiones y preguntas relacionadas en otras áreas de actividad y estás en mejores condiciones de proporcionar desafíos intelectuales apropiados.

La Tarea para el profesor 8-11 deberá ayudarte a depurar tu capacidad para desarrollar planes inspirados en teorías con un enfoque determinado. Como ya te habrás dado cuenta, la actividad de construcción de carreteras no es más que una de las diversas tareas generadas por la lista de posibilidades para bloques reflejada al final del Capítulo VII.

### 8.11 TAREA PARA EL PROFESOR

1. Planifica una actividad de juego libre para el área de los bloques resaltando tu elección de un área de conocimiento lógico-matemático que no sea la de entretenimiento espacial. Utiliza las directrices evolutivas del Capítulo VI y el ejemplo de bloques al final del Capítulo VII para ideas sobre estrategias de interacción y formas de organizar el área
2. Organiza un “depósito para clasificar arena” para la hora del juego libre.



a) Esta lista parcial de materiales te podrá dar ideas:

- Depósito de arena con tres secciones o tres barrenos grandes para arena seca, arena húmeda y arena muy mojada.
- Trapo grande para limpiar las manchas colocado debajo del área de trabajo.
- Arena gruesa.
- Tres dazos con mallas de distinto tamaño.
- Tres embudos de diverso calibre.
- Tres Cucharas y/o palas de distinto tamaño.

b) Al pensar en los procedimientos, planifica algunas sugerencias específicas sobre cómo disponer los materiales. Por ejemplo, para ayudar a los niños a darse cuenta de las posibilidades de ordenación serial y Correspondencias, podrías agrupar materiales por tamaño (cubo pequeño con pala pequeña y embudo pequeño) o disponerlos en una fila seriada. Planifica también algunas estrategias de interacción, al igual que se hizo en la descripción de la actividad de construcción de carreteras.

c) Para generar una lista de qué buscar y qué fomentar, utiliza las directrices evolutivas del Capítulo VI y piensa en formas de fomentar la actividad, la honestidad intelectual, la diversidad y el cambio (las cuatro características claves del aula discutidas en el Capítulo IV).

Los profesores con quienes hemos trabajado encontraron que era muy interesante ampliar sus planes por medio de la adición de descripciones del tipo de pensamiento que había que buscar y fomentar en las otras áreas de conocimiento. Esto proporciona práctica en el desarrollo de formas para aplicar la teoría y te prepara para estar dispuesto a beneficiarte en el acto de oportunidades. La siguiente Tarea para el profesor te iniciará en este procedimiento tan útil.

## 8.12 TAREA PARA EL PROFESOR

Añade a los dos planes de actividad que desarrollaste en la Tarea para el profesor 8.10 una lista de lo que se debe buscar y fomentar en las áreas de conodimiento que no sean el área específicamente acentuada en dicha tarea, Asegúrate de mantener las sugerencias ligadas al plan original de actividades: es decir, piensa en las preguntas y opiniones que pueden ser generados con los materiales preparados

### Actividades de juego libre en el exterior

Las actividades en el exterior y las estrategias de interacción deben planificarse con tanta atención a la actividad, diversidad, cambio y honestidad intelectual como las realizadas en el interior. Las actividades tranquilas especialmente adecuadas para el exterior (pasteles de barro, pintar con agua sobre cemento, observar bichos) se deben equilibrar con otras más bulliciosas como columpiarse en una cuerda, construcciones y rodar neumáticos. Una tarea física tan desafiante como la construcción de un puente se combina fácilmente con una tarea intelectual quizá calcular cómo hacer que se mantenga de pie si los profesores han proporcionado materiales apropiados (tablones cajas de madera, mantas viejas) y han pensado en las estrategias para ayudar los niños a inventar las soluciones.

Con el fin de ayudar a los niños a beneficiarse de la variedad disponible quizá te convenga anunciar qué materiales hay antes de salir fuera. O, igual que en el juego libre en el interior, se pueden utilizar gráficos, recordatorios verbales, conversaciones de grupo, etc. Si el tiempo es imprevisible el equipo vulnerable se puede dejar dentro hasta justo el momento antes de salir. Entonces los niños pueden ayudar a sacar comentarios sobre qué equipo recibirá este tratamiento, y por qué, ampliaran los conocimientos físicos de los niños.

Recoger el equipo en el exterior es comparable a recogerlo en el exterior exceptuando que normalmente es más pesado y mas grande en el exterior se dispone de menos materiales con piezas pequeñas (rompecabezas pinzas cuentas). Muchos



de los desafíos intelectuales surgen también en el exterior aunque hemos encontrado que su equipo correspondiente se presta más a juego dramático durante la recogida. Los niños pueden meter sus "autobuses" (bicis) en el garaje, recoger las palas y cubos antes de la hora de terminar empaquetar el "equipo de camping" para la próxima salida. Muchas actividades, como hacer pasteles de barro, buscar gusanos o pintarse el cuerpo, justifican tiempo extra y requieren un lugar especial dispuesto para lavarse. Si has trabajado con grupos de niños pequeños, ya sabes que la tarea de recoger después de los trabajos mayores y más sucios tiene que iniciarse antes. Si comenta con los niños las razones de esto, no sólo cooperan más plenamente, sino que además estarán pensando en las relaciones temporales, los conocimientos físicos e incluso los conocimientos lógico-matemáticos propiamente dichos ( pueden clasificar y/o seriar las actividades según el tiempo necesario estimado para recoger).

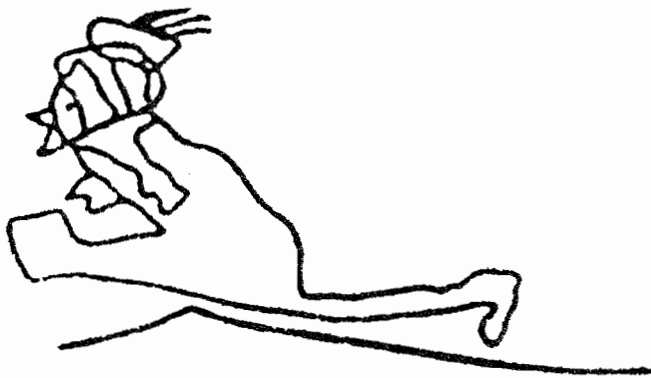
### CREAR UN AMBIENTE DE PENSAR

El juego en el exterior se presta especialmente bien a experiencias esenciales para la construcción de conocimientos físicos e infralógicos. En vista de los niveles de actividad más vigoroso y la atención extra necesaria para fines de seguridad las conversaciones sobre los efectos esperados o por qué las cosas funcionan son, muchas veces menos amplias en el exterior de lo que serían en el interior. Sin embargo, las percepciones rápidas las preguntas estimulantes y el descubrimiento de problemas fértiles para su futura exploración no son nada escasos, sobre todo si se suministra el equipo diseñado para comparaciones, conflictos cognitivos y desafíos de construcción emocionantes.

### SUGERENCIAS ESPECÍFICAS PARA ACTIVIDADES

Dado que ya has tenido ejemplos de ideas detalladas de actividades de juego libre, sólo comentaremos un marco específico de actividad aquí para ilustrar las oportunidades especiales que hay en el exterior, luego sugeriremos algunos materiales para estimular la exploración por los niños de los fenómenos naturales, y os pediremos

que penséis en los potenciales cognitivos de esos materiales.



### Pistas de obstáculos

*Comentarios generales.* Esta es una actividad favorita para el exterior, que también puede llevarse a cabo en el interior, con modificaciones adecuadas.

*Materiales.* Neumáticos, cuerdas, tablones, cajas grandes de madera, cajas de cartón, barriles, charcos de barro; cualquier cosa que se te ocurra.

### Procedimiento

1. Utilizando cualquier material que puedas recoger y todo el ingenio que puedas reunir, monta una pista de obstáculos. Para trabajar en continuidad puedes organizar los materiales de modo que el avance en un sentido sea más difícil que en el otro. Puedes trazar una pista lineal con un punto de salida y otro de llegada; puedes hacer múltiples entradas y salidas, o una pista que se repliegue sobre sí misma.

2. La primera vez que montes una pista de obstáculos es posible que tengas que demostrar a los niños como empezar. Después, no habrá problemas.

3. Ten en cuenta las precauciones de seguridad: ayuda a los niños a evitar la congestión, a prever las



partes difíciles de la pista de obstáculos y a ajustar sus movimientos en consecuencia.

4. Después de que hayas experimentado con una variedad de elementos para pistas de obstáculos, los niños pueden ayudar a diseñar y a construir las. Puedes insistir en la clasificación, sugiriendo pistas de obstáculos hechas solamente de cosas redondas, planas, blandas, etc. Puedes desafiar al entendimiento numérico y a la solución flexible de problemas, pidiendo que se utilicen exactamente diez elementos, y también trabajar en la capacidad representativa haciendo que los niños dibujen un proyecto de una pista de obstáculos ya montada, para que la puedan reconstruir internamente, o bien volver a hacerla otro día. O, a medida que se vuelven más diestros en este arte de la construcción, pueden enumerar materiales o preparar planos para otras pistas de obstáculos que quieran montar.

#### *Presta atención y estimula*

*Conocimientos físicos.* Facilidad de circulación por la pista de obstáculos, indicando el reconocimiento de atributos estructurales relacionados con la estabilidad; ajustes de movimiento en anticipación de obstáculos (neumáticos que botan, un salto de longitud); comprobar la estabilidad al construir una pista de obstáculos (¿hasta qué punto es sistemática dicha comprobación?); elección de objetos y disposiciones apropiados para la pista de obstáculos. (¿Cualquier niño podría atravesar la pista, o es demasiado difícil? ¿Es una pista unida o un conjunto de objetos colocados aquí y allí?).

*Conocimientos infralógicos.* Interés y capacidad para copiar una pista de obstáculos existente. (¿Se copian todos los elementos? ¿Están en el orden correcto? ¿Qué tipo de errores se cometen?), precisión de los juicios de distancia, uso de diferentes rutas que llegan a la misma meta en una pista de obstáculos existente, planificación de diversos puntos de acceso en la construcción de una pista de obstáculos, deseo de hacer y utilizar planos para la construcción de una pista o para atravesar una ya existente, flexibilidad en sustituir un objeto por otro cuando se da un límite de diez objetos, comentarios

sobre lo larga y lo difícil que es la pista, empezando desde distintos puntos de entrada.

*Clasificación.* Coherencia al elegir objetos con una característica común para determinados usos en la construcción de pistas de obstáculos, habilidad para elegir todos los objetos y sólo los que presenten alguna propiedad (por ejemplo, cosas que ruedan) para la construcción de una pista de obstáculos.

*Relaciones.* Construcción de “escaleras” con cinco niveles o más; uso espontáneo de la correspondencia serial, como en juntar el neumático más grande con el tablón más grande, el neumático mediano con el tablón mediano, etc.; inserción de un objeto de la altura apropiada para añadir un peldaño cuando el espacio no es demasiado grande.

*Número.* Comentarios espontáneos acerca de número de elementos, cuántos niños pueden estar en la pista; sugerencias para limitar el número de niños en ella; respuestas al profesor, poner límites al número de niños.

Comentarios sobre la pista de obstáculos. Este marco de actividad ilustra una secuencia general fuertemente sugerida por la teoría de PIAGET el cambio de la importancia de la actividad sensomotriz por el interés en la actividad mental dentro del mismo marco. Los profesores preparan las primeras pistas y el desafío a los niños lo constituye el dominio físico de los obstáculos y los juicios simultáneos sobre cómo superarlos. Más tarde, los niños diseñan las pistas y se les anima cada vez más a planificar con más antelación, a ejercer su entendimiento lógico-matemático e infralógico y a ampliar su comprensión en el área de conocimientos físicos. Las pistas de obstáculos posteriores pueden introducir también desafíos sensoriales nuevos y más difíciles, para ser seguidos por demandas aún más completas al nivel de pensamiento.

### **8.13 TAREA PARA EL PROFESOR**

Planifica una actividad para el recreo en el exterior, utilizando el formato para planes en este capítulo.



1. Debajo del título "Comentarios generales" explica por qué la actividad es especialmente adecuada para el juego libre en el exterior.
2. Utiliza el Capítulo VII como ayuda al elegir procedimientos basados en teoría.
3. Las directrices del Capítulo VI te ayudarán a generar una lista de lo que hay que observar en cada una de las tres áreas de conocimientos. Procura ser lo más comprensivo que puedas; busca entendimientos en cada una de las áreas dentro de los conocimientos infralógicos y lógico-matemáticos.
4. Indica cómo cambiarías la actividad para: a) añadir exigencias sensomotrices más difíciles, y b) aumentar los desafíos de conocimientos infralógicos y lógico-matemáticos.

#### *Explorar fenómenos naturales*

Aquí está la relación de materiales que prometimos antes. Cuando la leas, piensa en los potenciales cognitivos de cada uno y apunta las ideas que se te ocurran para facilitar la comprensión en las diferentes áreas de conocimientos.

**Viento.** Serpentina, y bufandas, cometas, molinillos de diferentes tamaños y materiales, aviones de papel, pompas de jabón, balones ligeros de playa.

**Gravedad.** Tablones utilizados como planos inclinados con distintos grados de inclinación; tablones de equilibrio; pendientes utilizadas para rodar neumáticos, para ir en trineo y para correr; "péndulos" de neumáticos suspendidos de un árbol o un columpio sujeto por unas cuerdas tensas); materiales de construcción (cajas de madera, barriles, tablones, grandes bloques de madera, trozos de corteza de árboles viejos); poleas simples; cuerdas.

**Dinámica de fluidos.** Hoyos hechos, con barro riachuelos artificiales hechos con aleros viejos,

canalones o con un bordillo de metal doblado del jardín estanques hechos con barreños o con un plástico como forro en un hoyo cavado por tí y por los niños, trozos de manguera para utilizar como sifón, cubos, recipientes con agujeros practicados a distinta altura en los costados neumáticos con agua dentro para hacerlos rodar (¿Por qué no se derrama al agua? ¿Por qué se queda siempre en el fondo cuando rueda el neumático?)

**Flora y fauna.** Palas para cavar y sacar gusanos, larvas, etc.; jaulas y redes para insectos; lupas resistentes, con los bordes de madera o de plástico; una parte del patio de recreo dedicada a plantas que se cultiven en esa región y flores silvestres; un jardín.

**Luz y calor.** Trozos de celofán de colores; prismas; superficies de madera, hormigón y de metal para comparar en el sol y en la sombra; bufandas, banderitas, marionetas, etc., para bailes de sombras.

Comentarios sobre la exploración de fenómenos naturales. Muchos de los materiales indicados no forman parte del equipo escolar común, pero pueden improvisarse fácilmente. Los columpios pueden sustituirse por escaleras de cuerdas y columpios de neumáticos, o se pueden hacer más estimulantes intelectualmente, ajustando las cuerdas para conseguir una variedad de alturas. Unas rampas caseras de tablones y de cajas pueden complementar los toboganes metálicos normales. Los niños pueden ayudar a organizar un jardín de flores silvestres en un rincón del patio de recreo. Se pueden traer neumáticos viejos de una gasolinera o de un comerciante de la zona. La búsqueda del equipo se puede transformar en excursiones emocionantes para pequeños grupos de niños, u, ocasionalmente, para el grupo entero.

A medida que el patio de la escuela acumula materiales ricos en posibilidades para conocimientos infralógicos y físicos, es posible que encuentres que el tiempo en el exterior sea la parte más intelectualmente estimulante del día. Según recoges los materiales, sin duda inventarás nuevas ideas para ellos y para su uso. Si te pareces a los profesores que hemos conocido, también te encontrarás integrando



los períodos en el exterior y en el interior, de modo que las actividades sean complementarias. Las efectuadas en el interior continuarán los intereses desarrollados en el exterior y viceversa.

### Reunir ideas: un *currículum* integrado

Hasta aquí, hemos observado algunas actividades específicas y sus potenciales para estimular el desarrollo intelectual, pero no hemos empezado a describir la diversidad de los tipos de materiales y áreas que querrás tener en tu aula.

Casi todo el mundo está de acuerdo en que la variedad es importante, y la mayoría de la gente construye listas parecidas de los tipos de variedad que valoran, pero, ¿Por qué tiene tanta importancia la variedad? Se han ofrecido muchas razones diferentes. Por ejemplo: las experiencias nuevas fomentan intereses nuevos; los materiales diferentes requieren tipos distintos de coordinación física; todo el mundo en nuestra cultura debe estar familiarizado con una cierta variedad de experiencias estéticas. Nuestra teoría añade una razón más. La diversidad es una palabra clave para las áreas en el aula.

### LECTURA: "LAS CIENCIAS A TRAVÉS DE LA COCINA"\*

#### Presentación:

Una serie de experimentos en una propuesta de educación científica en general no requieren una explicación en el caso de la lectura. Las ciencias a través de la cocina hay que hacer un aviso se trata de una lectura inserta en un libro dedicado a un currículum para preescolar cuya finalidad es la de ser un currículum personalizado es decir, se trata de unidades o módulos de aprendizaje que incluyen una evaluación inicial para que el profesor establezca que niños conocen el contenido y en qué proporción

\*Ellen S. Marabach (1986) "Las ciencias a través de la cocina" en *Currículum creativo para preescolar y ciclo inicial* Madrid: Narcea pp. 179-201,216-217.

a fin de poder avanzar de acuerdo a las necesidades de un niño en particular o de un pequeño grupo de niños, la posevaluación indica el ritmo de cada niño para aprender el contenido. El manejo de las alternativas posibilita la extensión del currículum a través de una selección rápida de lo que se presentará a cada niño o subgrupo.

Por otra parte, cada experimento viene acompañado de actividades que le confieren mas sentido y trabajar en la cocina siempre será atractivo para los niños. ¡Se recomienda hacer la prueba!

En los Estados Unidos, Ellen S. Marbach es considerada una especialista en educación preescolar.

### 5. LAS CIENCIAS A TRAVÉS DE LA COCINA

Aunque las ciencias pueden aprenderse de muchos modos a los niños pequeños les gusta aprenderlas cocinando y comiendo los alimentos. Esta parte de los módulos usa el preparado y cocinado de los alimentos como métodos para enseñar los conceptos de ciencias que pueden entender los niños de esta edad. Es divertido incluso para el maestro.

Como el aprendizaje de las ciencias a este nivel es un proceso de darte cuenta, el profesor debe estar preparado para que los niños experimenten con los ingredientes a través de los sentidos antes de cocinar. Esto puede producir a veces bastante desorden. Los niños necesitan sentir y gustar el harina, el azúcar, por ejemplo, antes de mezclados. Su primer intento de lavar los vegetales puede ser antihigiénico en el pensar del adulto, pero es importante que experimenten con estos materiales con todos los sentidos que sea posible, según lo que sea más conveniente de momento a las ciencias.

El Capítulo 6 de este libro trata las ciencias de un modo más convencional. Estos dos Capítulos combinados proporcionan a los profesores un enfoque más comprensivo de las ciencias como parte del currículum para niños pequeños.

Esta parte de la cocina puede extenderse a cosas





como cocinar con condimentos, medir, como las especias cambian el gusto y el olor de los alimentos, las porciones de alimento y cómo pueden hacerse bocadillos. Debe tenerse cuidado de crear módulos porque conceptos como mezclas viscosas podrían interpretarse como cambios del estado de la materia. Los maestros necesitan algunos conocimientos de química o el consejo de un experto para asegurarse de que los conceptos científicos que están usados a través de la cocina son válidos y apropiados para niños pequeños.

Los módulos que componen este capítulo son los siguientes:

### CURRÍCULUM CREATIVO

1. Medir y mezclar.
2. Sopa de verduras.
3. Algo mágico.
4. Un trozo de pan.
5. Un huevo con otro nombre cualquiera.
6. El calor puede viajar.

### 1. Medir y mezclar

#### FUNDAMENTOS

Medir y mezclar son parte de la ciencia, como del cocinar. El éxito de las ciencias supone a menudo la medida exacta y el mezclar las sustancias como algo necesario. ¿Es una pizca de sal lo mismo que una cucharada de sal? ¿Se mezcla con un tenedor o con una cuchara? ¿Una taza de harina tiene la misma cantidad que una taza de leche?

Los niños se maravillan ante estas cosas cuando ven a los mayores cocinando. El papel del maestro es proporcionarles las experiencias necesarias para contestar a las preguntas por sí mismos.

#### PRERREQUISITOS

Reunir los utensilios e ingredientes necesarios para la receta que se da al final de este módulo. Proporcionar grabados en que se puedan leer los ingredientes y los pasos a seguir.

### PREEVALUACIÓN

Con los ingredientes que se van a usar en la receta, el niño mostrará que puede identificar cada uno correctamente al nombrarlos después de tener la oportunidad de ver, oler, gustar y sentir cada uno de ellos.

- Con un recipiente de arena y un conjunto de cucharas para medir, un conjunto de tazas para medir y una cuchara grande, cada niño demostrará que entiende las medidas, al medir correctamente una taza, tres tazas, un cuarto de taza, media taza y una cucharada.

- Empezando con un recipiente parcialmente lleno de arena y una cucharara grande, cada niño demostrará que sabe cómo mezclar o coger la cuchara de un modo adecuado y al revolver en una dirección.

Después de la preevaluación, se deja el módulo o se procede con los objetivos.

### OBJETIVO 1

*Los niños mostrarán que pueden identificar cada uno de los ingredientes de la receta usando varios de los cinco sentidos.*

#### Actividades

- Cada niño nombrará correctamente harina y azúcar al usar uno o más de los cinco sentidos.
- Lo mismo que la primera actividad, usando vainilla y yogurt.
- Lo mismo que la primera actividad, usando bicarbonato y huevos.

#### Actividades alternativas

*Actividad sencilla.* Con una manzana y una naranja y con los ojos tapados, cada niño mostrará que puede identificarlos al decir sus nombres correctamente, usando el sentido del olfato, gusto



y tacto. El niño luego contrasta sus impresiones con los ojos abiertos. (Variante: lo mismo, usando una pera y una manzana, limón y naranja, tomate y ciruela.)

*Actividad avanzada.* Algunas como las anteriores, usando sal y azúcar, arena y azúcar morena, azúcar morena y azúcar blanca, bicarbonato y harina.

*El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.*

## OBJETIVO 2

*Los niños mostrarán que saben medir correctamente.*

### *Actividades*

- Con arena y agua, el niño mostrará que puede medir correctamente una taza, tres tazas y una cucharada, después que ha tenido distintas oportunidades para practicar bajo la dirección del maestro.
- Lo mismo que lo anterior, usando un cuarto de taza y media taza.
- Usando los grabados que se mencionaron en la sección de prerrequisitos para este módulo, los niños verán y seguirán la receta como para medir los ingredientes para hacer galletas.

### *Actividades alternativas*

*Actividad sencilla.* Con harina, agua y colorante para alimentos, los niños harán tartas usando una taza de medida y una cuchara.

*Actividad avanzada.* Con los ingredientes necesarios, los niños harán una masa de juguete midiendo la harina, la sal, el agua, el aceite y dándole el gusto siguiendo las directrices del grabado según la receta que les da el maestro.

## OBJETIVO 3

*Los niños mostrarán que han aprendido a mezclar.*

### *Actividades*

- Con un recipiente con arena y una cuchara grande los niños demostrarán que pueden sostener la cuchara correctamente y revolver en una dirección en la arena después de que el profesor lo ha hecho.
- Lo mismo que la primera actividad, usando arena y agua de este módulo, los niños leerán y seguirán la receta de cómo deberán mezclar.

### *Actividades alternativas*

*Actividad sencilla.* Con los ingredientes necesarios, los niños demostrarán que saben revolver al mezclar los ingredientes de un pudín con sus compañeros (cada niño irá tomando a la vez).

*Actividad avanzada.* Con otros ingredientes, el niño demostrará que él puede revolver al inclinar y batir después de ver cómo lo ha hecho el profesor.

*El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.*

## POSEVALUACIÓN

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

## ACTIVIDADES ADICIONALES

- Con una caja de arena y muchos instrumentos de medida, el niño demostrará que él puede medir por sí mismo al hacerlo con distintos utensilios. (Se puede usar arroz.)
- Lo mismo que la anterior usando agua en un recipiente grande.
- Usando grabados de la receta mencionada en los prerrequisitos de este módulo, los niños la leerán y la completarán para hacer galletas. (El maestro hará la parte que requiere fuego).



**Receta:** Galletas de azúcar

- 1<sup>1/4</sup> taza de azúcar
- 1<sup>1/2</sup> barras de margarina o mantequilla
- 1/4 taza de leche
- 1 cucharilla de vainilla
- 1 cucharilla de bicarbonato
- 3<sup>1/2</sup> tazas de harina

Mezclar el azúcar y la margarina. Añadir un huevo y revolver. Añadir leche ácida y vainilla. Revolver bien. Añadir los colorantes, varias cucharadas a la vez. Ponerlo con una cuchara en un papel bien untado con grasa. Aplastarlos con una espátula que también ha sido untada con grasa y ponerle el azúcar. Se coce en el horno unos 10 ó 12 minutos hasta que se hagan.

**BIBLIOGRAFÍA**

CABELLO, T. y CELA, P.: *Sentido de la matemática en Preescolar y ciclo Preparatorio*. Col "Proyecto 5/8" Narcea, Madrid 2ª ed. 1981.

CROFT, D. J. y HESS, R. D.: *An activities handbook for teachers of young children*. Houghton Mifflin, Boston, 1975

FERNANDEZ ESTRADA, J. F.: *Teoría práctica de la enseñanza de las Ciencias Naturales*. en "Documentación INEJI". octubre de 1979. págs. 27-30.

JURGEN, H.: *Experimentos con la ciencia*. Fuenteantigua, Madrid. 1981.

PUJOL, y NADAL, M.: *Ciencias Naturales para andar por casa*, en "Reforma de la escuela núm. 18 mayo de 1980. págs. 18-20.

*Libros infantiles sobre el tema*

ANARGYROS, y RIQUIER, A.: Col. "Tus primeras recetas". Altea Madrid. 1981.

WOLDE G.: *Totó hace un pastel*. Almagora, Madrid, 1980.

**MATERIAL Y JUEGOS***Juegos y puzzles*

*Cocina*. Col. "Insert Puzzle" 1,5-4 años Abattoys, Londres.

**2. Sopa de verduras.****FUNDAMENTOS**

Con la experiencia de hacer una sopa, el niño aprende que él contribuye, como puede contribuir el vegetal, al gusto final de la sopa. Aprende que la sopa no viene por arte de magia en una lata o en un sobre deshidratado. Muchos ingredientes distintos se necesitan para llegar al gusto que tiene. El niño aprende que aún después que los vegetales se lavan, pelan y cortan y se cuecen, aún puede reconocerlos al verlos, olerlos y gustarlos. La sopa ha cambiado los vegetales un poco pero no completamente.

**PRERREQUISITOS**

La sopa de verduras para los niños. Preparar un cartel de la receta usando las sugerencias de los niños como guía para seleccionar los vegetales y especies para hacer sopa de vegetales. Elegir una receta adecuada usando la sugerencia de los niños y un buen libro de cocina. Tener también cuatro cajas de gelatina, pudín de vainilla, uvas, plátanos, ingredientes para helados, cereales, cubitos de sopa y setas cocidas.

**PREEVALUACIÓN**

- Con agua, hierbas, polvos y una mezcla, cada niño demostrará qué entiende de mezclas al identificar los ingredientes y decir qué sucedería si se pueran todos juntos. (Respuesta apropiada: "Todavía tendríamos polvos, hierbas y mezcla, y agua a no ser que se haya evaporado.")

Después de la preevaluación, se deja el módulo o se procede con el objetivo.

**OBJETIVO**

*Los niños aprenderán lo que es una mezcla al hacer sopa.*

*Actividades*

- Cada niño demostrará que entiende lo que es una mezcla al seguir la receta del cartel sobre



cómo lavar verduras.

- Lo mismo que la primera actividad, excepto que el grabado de la receta dice que se pelen patatas o rallen zanahorias, etcétera.
- Lo mismo que lo anterior pero aquí cortar verduras.
- Lo mismo que las actividades anteriores pero los niños prueban cada verdura antes de cocerla.
- Lo mismo que lo anterior pero siguiendo paso a paso la receta, midiendo agua, poniendo especias y huesos y cocinándolo en la cocina, añadiendo verduras y cociendo a fuego lento hasta que se hagan.
- Cada niño demostrará que entiende las mezclas al probar diferentes verduras cocidas en un plato de sopa y decir que puede distinguir cómo la patata es una patata y la zanahoria, una zanahoria, etcétera.

### Actividades Alternativas

*Actividad sencilla.* Después de hacer un pudín de vainilla con uvas sin semilla, los niños indicarán que entienden lo que es una mezcla al encontrar y probar las uvas que no se mezclaron en el pudín.

*Actividad avanzada.* Después de hacer gelatina de cuatro sabores con trozos de plátano (el maestro pone un sabor encima del otro de modo que cada uno forme una capa) los niños demostrarán que entienden lo que es una mezcla al comentar cómo los colores, sabores y los plátanos están separados y son partes de un todo.

El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.

### MATERIAL Y JUEGOS

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

### ACTIVIDADES ADICIONALES

- Después de hacer helado y añadir cereza enteras, cada niño demostrará que entiende lo que es una mezcla al encontrar las cerezas que no se mezclaron (usar jugo de cereza en vez de cerezas para ver si los niños pueden decir lo que ha sucedido)
- Después de hacer una sopa con cubitos y cocesetas, los niños indicarán que saben lo que es una mezcla al encontrar las setas en la sopa y comerlas por separado.

### BIBLIOGRAFÍA

AVERBUJ, E.: *Un laboratorio en la cocina*, en Cuadernos de Pedagogía núm. 53. mayo de 1979 págs. 28-31.

STEINSTECK, R. y Cl. *Cookin and cildren mi. well.* Head Start Center at Arkansas State University agosto de 1971.

### 3. Algo mágico

#### FUNDAMENTOS

Los niños miran y oyen a veces cómo se abre el maíz y forma palomitas pensando que sucede por arte de magia. Experimentado con esta y otra semillas se hará que los niños sepan más sobre la palomitas de maíz.

#### PRERREQUISITOS

Tener maíz ya en palomitas, un recipiente con maíz corriente, agua, aceite de cocinar y un recipiente para hacer las palomitas con tapa de vidrio y distintas clases de semillas de vegetales, bolas de algodón y globos.

#### PREEVALUACIÓN

- Mientras ven recipientes con palomitas de maíz semillas de remolacha, semillas de maíz y otras semillas, así como copos de algodón, cada niño



demostrará que sabe cómo se obtienen las palomitas al contestar correctamente a la pregunta siguiente "¿Qué semillas coges tú para obtener las palomitas de maíz?"

- Mientras examina un recipiente con palomitas cada niño demostrará que comprende el proceso al contestar correctamente las preguntas siguientes: 1) "¿Qué hace que el maíz se convierta en palomitas?" Contestación aceptable: "El calor ha hecho que el agua en el maíz se hinche y explote". 2) "¿Cómo se ha combinado el maíz?" Contestación aceptable: "Ha cambiado su color, su forma, su gusto y su tamaño".

Después de la preevaluación se deja el módulo o se procede con el objetivo.

## OBJETIVO

*Cada niño aprenderá que:*

- Las palomitas de maíz se hacen de maíz.
- Que la acción del calor sobre el agua hace las palomitas.
- Que el maíz ha cambiado por lo menos en cuatro aspectos.

## Actividades

- Después de que el maestro puso maíz corriente en aceite, estalló; el niño demostrará que entiende el proceso al poner la mano sobre la tapa del recipiente y al decir cómo siente el calor. (Después de esta actividad los niños comen las palomitas de maíz)
- La próxima vez que el maestro haga palomitas de maíz los niños demostrarán que entienden que el calor es necesario para hacer las palomitas al cantar algo relacionado con esto.
- (Después de esta actividad los niños pueden hacer collares y pulseras con las palomitas de maíz).
- Antes de esta actividad el maestro y los niños han pensado que el maíz está rodeado de una

capa que no deja salir el agua. Cuando se calienta el agua se dilata y hace romper la capa. Después que los niños han usado alfileres para picar la capa del maíz en la mitad de los granos, demostrarán que entienden el proceso al poder predecir que sólo los granos que no han sido pinchados se hincharán y se abrirán. (Después de una demostración y conversación, los niños le ayudarán al maestro a hacer las palomitas de maíz).

- Repetir la tercera actividad con globos en vez de maíz y aire en vez de calor.

- En la próxima sesión de maíz los niños mostrarán que entienden que el calor dilata y representarán un grano de maíz danzando sobre una mancha roja (fuego) hinchándose con los brazos y la cara inflada y saltando como si se fuesen a abrir.

- Después que han intentado hacer lo mismo con otras semillas (una clase de semillas cada vez) mientras que hay maíz en otro recipiente, los niños tratarán al dibujar y hablar sobre lo que ocurre en cada uno de los recipientes que entienden que sólo el maíz se abre y hace palomitas. Después de esto los niños pueden hacer ruido usando los granos de maíz.

- Después de probar el maíz sin abrirse, las palomitas, crema de maíz, el maíz en la mazorca, los niños expresarán que comprenden los cambios del maíz y su gusto al preparar un cartel con las palabras adecuadas que usar para describir las diferencias. (Después de esta actividad los niños pueden hacer caramelo de maíz con el maestro para explorar otro sabor diferente.)

- Después de hacer fotografías que ellos mismos eligen usando granos de maíz, palomitas y pasta, los niños mostrarán que entienden el color, el tamaño, los cambios de forma al describir estos atributos como parte de un trabajo de arte. El profesor puede ayudarles preguntándoles: "¿Qué maíz usamos para hacer una cosa redonda?", "¿Una línea recta de cuatro piezas de maíz no



cocido sería más larga que una línea de cuatro piezas de palomitas de maíz?”, “¿Por qué?”, “Si yo quisiera una cola blanca para mi conejito ¿qué maíz usaría?”, “Si yo quiero una nariz amarilla ¿cuál usar?”

- Después de oír el cuento, *El Sr. maíz* los niños demostrarán que conocen el proceso de las palomitas al decir cómo se transforman los granos en ellas.

#### *Actividades alternativas*

*Actividad sencilla.* Después de poner los granos de maíz y las palomitas en dos recipientes distintos, los niños demostrarán que los dos son diferentes al pasar sus dedos sobre ellos y comentar ante el magnetofón lo que hacen (caminos, castillos, palabras, números, etcétera) y cómo se siente y aparece este material.

*Actividad avanzada.* Usando los dos recipientes de maíz cada niño demostrará a través de un experimento con otros granos como sésamo, soja, judías, garbanzos, que comprende el proceso de las palomitas de maíz.

El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.

#### **POSEVALUACIÓN**

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

#### **ACTIVIDADES ADICIONALES**

- Después de oír una poesía sobre el tema, el niño mostrará que entiende lo que sucede a las palomitas de maíz al comparar en una conservación y con dramatizaciones la rima de la poesía y la rima de las palomas de maíz

- Después de aprender una canción sobre las palomitas de maíz, el niño mostrará que sabe que el maíz cambia de forma al cantar y dramatizar la canción.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

How Things Work vol. 8; *Make and Do*, vol. 9 *Scientists and Inventors* En “Childcraft”, vol. 1 Field Enterprises Corp. 1968.

DOLANA. R. W.: *Musically Speaking*. World Making Productions.

#### **4. Un trozo de pan**

#### **FUNDAMENTOS**

El pan es un alimento que muchos niños han visto y probado pero acerca del cual conocen muy poco. Probablemente han creído que siempre es blanco y comprado en la tienda. Este módulo lo capacitará para aprender algo sobre el proceso desde el grano al trozo de pan, al experimentar con los ingredientes y el lugar para hacer el pan y observar grabados con su proceso de fabricación.

#### **PRERREQUISITOS**

Tener a mano ingredientes que se usan para hacer pan, varias recetas para esto además de una que se ofrece al final de este módulo. (Se puede variar el grano con el que se ha comenzado.)

#### **PREEVALUACIÓN**

- Después de ver, oler y gustar los ingredientes que están sobre la mesa, cada niño mostrará que sabe lo que es necesario para hacer el pan e señalar los ingredientes adecuados (una respuesta aceptable: levadura, agua, leche, harina, azúcar, sal y grasa). Se tendrán en la mesa otros ingredientes que no se usan para hacer pan.

- Después de ver una serie de grabados mezclados del proceso de fabricación de pan (desde el campo a la mesa) y azúcar (desde el campo a la mesa) cada niño seleccionará solamente los que se relacionan con el proceso de hacer el pan y lo pondrá en el orden en que el proceso ocurre.

Después de la preevaluación se dejará el módulo o se procederá con el objetivo.



**OBJETIVO**

Cada niño aprenderá que ciertos ingredientes se usan para hacer el pan y que éste pasa por una serie de estados (cambios) desde el grano en el campo antes de pasar a ser una barra en la mesa.

*Actividades*

- Después de oír un cuento, los niños indicarán que ellos saben qué ingredientes se necesitan para hacer el pan al decirlo con el maestro.
- Después de aprender un cuento sobre el trigo crece en la granja que se encuentra al final de este modulo, los niños demostrarán su comprensión del proceso del pan al realizar movimientos indicados por la canción.
- Después de ver una película sobre el pan, los niños demostrarán su comprensión del proceso de su fabricación al hacer una lista de grabados con el maestro.
- Después de hacer el pan (cada acción ha sido fotografiada por el maestro) los niños demostrarán su conocimiento de los ingredientes y del proceso al poner las fotografías en orden. Estas deberán tomarse como siguen: una de cada ingrediente, varias de los niños tocando y probando los ingredientes, otra para cada medida de los ingredientes, mirando la acción de la levadura (varias fotografías mostrando esto) mezclando cada ingrediente según la receta, varias de la masa subiendo, varias colocando la masa, fotografías de los moldes al prepararlos con grasa para que el pan no se pegue, otras cuando se le está dando forma al pan otras de cuando se mete en el horno y varias más de la puerta del horno desde que se ve el proceso de cocer el pan.
- Durante una fiesta en que se comerá el pan, los niños mostrarán que conocen los ingredientes para hacerlo al responder apropiadamente a las preguntas siguientes: 1) "Pon tu dedo en la harina y gústala. Ahora prueba el pan. ¿Puedes saborear la harina en el?" repítase esto con cada

ingrediente.

- Cuando visitan una tahona, los niños demostrarán que conocen los ingredientes de pan al ayudar al profesor a nombrar los ingredientes que se están usando.
- Mientras hablan con una persona que visita la clase (granjero, molinero panadero, repartidor) los niños demostrarán que saben el papel de la persona en el proceso al representar lo que hace.
- Después de otra sesión de fabricación de pan, cada niño indicará que conoce los ingredientes usados para ello al seleccionar los necesarios para pintar o hacer un dibujo.

*Actividades Alternativas*

*Actividad sencilla.* En una sesión de teatro de guñol cada niño demostrará que sabe el proceso de hacer el pan al realizar su parte correctamente en el orden que le corresponde.

*Actividad avanzada.* Durante una fiesta para probar el pan, los niños demostrarán su conocimiento de que el pan puede ser hecho de muchos granos al identificarlos con el pan que se ha hecho a partir de ellos usando la vista, el gusto, el tacto y el olfato. (Probar distintas clases de pan.)

*El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.*

**POSEVALUACIÓN**

Es la misma que la preevaluación. Después de ello se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

**ACTIVIDADES ADICIONALES**

- Usando modelos de granjeros cultivando el trigo, un molino, una panadería y otros pasos en el proceso, cada niño demostrará que comprende el proceso de hacer el pan al jugar con los ingredientes apropiadamente.



- Experimentando con las cosas usadas para hacer el pan, cada niño le dirá al maestro, grabando en un magnetofón, cómo es el gusto y el tacto de ciertas cosas, como se llaman y qué sucede cuando se mezclan, y por tanto indicarán que saben cómo se hace el pan (más tarde el profesor y el niño oyen la cinta y aquél va preguntando para asegurarse que éste entiende el proceso).

### Palabras

El granjero cultiva el trigo, etc.  
 El molinero muele la harina, etc.  
 El panadero hace el pan, etc.  
 El camionero va a la tienda, etc.  
 El comerciante vende el pan, etc.  
 El niño come el trozo de pan, etc.

### Mimos

Hacer el surco, plantar, regar, mojar.  
 Moler, sacar la harina, ponerla en sacos.  
 Mezclar la harina, amasar, dejar subir la masa, ponerla en el horno.  
 Poner los panes en el camión, conducir hasta la tienda, descargar el camión.  
 Poner el pan en los estantes, ponerles el precio, operar la caja registradora, ponerlo en un saco.  
 Llevar el paquete a la casa, abrirlo, poner algo sobre el pan, como mantequilla o mermelada, comerlo.

### Receta: Pan blanco

2 paquetes de levadura.  
 $\frac{1}{2}$  taza de agua templada.  
 $1\frac{3}{4}$  tazas de leche templada.  
 $7\frac{1}{4}$  tazas de harina.  
 3 cucharadillas de azúcar.  
 2 cucharadillas de sal.  
 1 cucharadilla de manteca.

En un recipiente grande se disuelve la levadura en agua se mide la harina. Se añade la leche, la mitad de la harina y todo el azúcar, sal y la manteca a la mezcla de la levadura. Batirlo hasta que esté suave.

Mezclar la harina restante. Se le dan vueltas sobre una tabla con la superficie cubierta de harina. Se cubre con un paño húmedo y se deja reposando por 15 minutos. Se amasa durante 10 minutos hasta que se ponga suave. Se coloca en un molde untado con manteca. Se cubre con un trapo. Se deja subir en un lugar templado hasta que se haga el doble (ó 2 horas). Se da otra vuelta y se cubre. Dejarlo subir hasta que alcance un tamaño doble (4 minutos).

Se divide luego en varias partes y se da la forma. Se pone en recipientes untados con manteca. Se cubre con un trapo y se deja que suba de nuevo (5 a 60 minutos). Se cuece durante unos 25 a 30 minutos hasta que se ponga dorado. Luego se pone a enfriar durante unos minutos antes de cortarlo para comerlo. (Esto dará dos panes.)

### BIBLIOGRAFÍA

HOLLOW. Cl. *Story of our bread*. Intrnational Publishers of N.Y. 1959.

#### *Libros infantiles sobre el tema*

MIGUTSCH. A.: *Del grano de trigo al pan*. Miñon Valladolid. 1980.

### MATERIAL Y JUEGOS

#### *Películas*

*Bread*. Enciclopedia Británica.  
*La comida*. La Galera. Barcelona.

### 5. Un huevo con otro nombre cualquiera

#### FUNDAMENTOS

Los huevos se pueden hacer de muchos modos cocidos, fritos, revueltos, pasados por agua, semicrudos y como parte de otras muchas recetas de cocina. Aunque el huevo siempre aparece, los niños no saben que se producen transformaciones químicas que pueden ser apreciadas (diferencia de color, tocadas (cambio de consistencia), gustadas y au





olidas. El calor puede producir estos cambios. Un huevo con otro nombre, cocido o no cocido, es todavía un huevo, aunque es ya diferente. Batir un huevo puede cambiar su apariencia (aquí hay un cambio físico más que químico). Este módulo capacitará a los niños para ver mejor los cambios de la materia por medio del estudio de los huevos.

## PRERREQUISITOS

Tener a mano huevos crudos y cocidos, utensilios de cocina, algo para calentar, recetas de huevos, pan mojado en leche y huevo, pan frito y cosas para hacer galletas de huevo cuya receta se da en actividades avanzadas más adelante en este módulo.

Después de ver un huevo entero, cada niño demostrará que conoce las diferencias entre un huevo cocido y uno crudo, entre huevos batidos y no batidos, al contestar las preguntas siguientes:

- “¿Qué es esto?” (La respuesta correcta: “Un huevo.”)
- Si yo lo rompo y lo pongo en un plato (sin cocer), “¿qué verá?” (Respuesta aceptable: “Una parte suave de color naranja y una parte viscosa, como agua, que no tiene color.”)
- “Si es un huevo pasado por agua y lo rompo, “¿cómo será?” (Respuesta aceptable “Una agüilla blanca y una parte anaranjada.”)
- “Si es un huevo cocido, ¿qué veremos?” (Respuesta aceptable. “Una parte blanca dura y otra parte dura anaranjada.”)
- “Mira estos dos platos y dime qué pasa. Un plato tiene un huevo abierto sin batir y el otro tiene un huevo batido.” (Respuesta aceptable: “Este es un huevo batido y este no está batido.”)
- “Cuando yo cuezo un huevo, ¿es su sabor distinto?” (Respuesta: “Sí.”)
- “Cuando yo cuesto un huevo, “¿huele distinto?” (Respuesta: “Sí.”)

- “Cómo es que un huevo cocido es distinto de uno crudo?” (Respuesta aceptable “El huevo cocido no está suelto, mientras que el crudo se escapa entre nuestros dedos.”)

Después de la preevaluación, se deja el módulo o se procede con los objetivos.

## OBJETIVO

Cada niño aprenderá las diferencias en gusto olor y color y consistencia entre los huevos cocidos y los crudos. Cada niño aprenderá que al batir un huevo se producen cambios de color.

### Actividades

- Con dos huevos crudos: los niños verán que uno se cuece y al cocerlo entenderán el cambio de color al dibujar un huevo crudo y un huevo cocido.
- Lo mismo que la actividad anterior, exepcto que los niños hablarán sobre las diferencias de sabor entre el huevo crudo y el cocido.
- Después que el maestro ha cocido un huevo y lo coloca en un recipiente y pone un huevo crudo en un recipiente igual, los niños indicarán que el calor ha producido un cambio químico al decir que los recipientes son iguales, pero uno estaba caliente y el otro no.
- Después de probar un huevo crudo, pasado por agua y cocido, los niños mostrarán que perciben los cambios al decirle al profesor en palabras las diferencias que han notado en gusto y en consistencia.
- Después de probar un huevo crudo y un huevo revuelto, los niños demostrarán que se dan cuenta del cambio, al pintar con los dedos usando los huevos cocidos y no cocidos.
- Después de exprimentar y hacer hilos con huevos crudos y compararlo con los huevos cocidos, cada niño demostrará se conocimiento



de las diferencia al decir correctamente (al ver los hilos hechos) si el huevo era crudo o cocido.

- Cada niño indicará que conoce los cambios químicos al soplar por un agujero hecho en un huevo crudo y que tiene otro agujero por el otro lado vuelven hacerlo con uno cocido, hasta caer en la cuenta de que en éste no pueden hacer salir el contenido, luego comentarán sobre las observaciones que han hecho a lo largo de esta actividad.

- Después de abrir un huevo no cocido, pasado por agua y uno cocido los niños demostrarán que comprenden las diferencias de color, gusto y las diferencias químicas al probar cada uno y hablar de cómo es el sabor, el tacto y la apariencia, así como dibujar y pintar estos cambios.

#### *Actividades alternativas*

*Actividad sencilla.* Después que cada niño ha pinchado un huevo crudo y uno cocido, mostrará que entiende el cambio al describir qué sucede con las yemas cuando están cocidas.

*Actividad avanzada.* Usando la receta siguiente, los niños demostrarán que entienden cómo pueden usarse los huevos para hacer otras cosas al elaborar galletas (esto supone más cambios químicos).

#### *Receta: galletas de huevo*

- 1<sup>1/2</sup> taza de azúcar morena.
  - 3/4 taza de azúcar blanca.
  - 1/2 taza de mantequilla.
  - 1 cucharada de leche.
  - 1 cucharada de sal.
  - 3 huevo.
  - 2<sup>1/2</sup> tazas de harina.
  - 1 cucharada de vainilla.
  - 1 de levadura en polvo.
  - 1 cucharadilla de chocolate.
- Crema de mantequilla y azúcar.

Añadir un huevo, leche, vainilla. Añadir los ingredientes secos y revolverlos con el chocolate.

Cocerlos durante 35 minutos en el horno. Contarlos en barras.

*El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.*

#### **POSEVALUACIÓN**

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

#### **ACTIVIDADES ADICIONALES**

- Con la ayuda del maestro, los niños planearán y prepararán una comida basada en los huevos, de modo que serán más conscientes de los cambios que ocurren entre los crudos y cocidos.

- Después de reunir grabados de revistas en que aparecen huevos, los niños demostrarán que se dan cuenta de los cambios al pegar los grabados en un album bajo la clasificación adecuada de los huevos.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

ABASCAL, A. F. y otros: *La cocina en el particular*, en "Cuadernos de Pedagogía" núm 89. mayo de 1982. pag. 70-71.

*Bigger and better.* J. C. Winston 1954.

*Health and growth.* Scott Foresman. 1971.

*Just liker me.* Scott Foresman. 1957

LOPEZ NOMDEDEU. C. *La alimentación base de la salud.* Col. "Padres" Narcea, Madrid 1981.

*Nutrition and physical fitness.* Suanders Filadelfia.

#### *Libros infantiles sobre el tema*

ANARGYROS, I. y RQUIER. A.: Col. "Tus primeras rectas". Altea, Madrid, 1981.

WOLDE. G.: *Totó hace un pastel.* Alfaguara. Madrid, 1980.

#### **6. El calor puede viajar**

#### **FUNDAMENTOS**

Si el calor no pudiera pasar de un lugar a otro,



los alimentos no se cocerían en las ollas. El calor pasa a las ollas de un modo distinto si éstas son de cristal, de hierro o de aluminio.

Los niños necesitan hacerse conscientes de estas diferencias. Se darán cuenta de que las ollas son hechas de materiales que reducen la transmisión del calor y así las manos no se queman.

### PRERREQUISITOS

Tener a mano: una vela, cerillas, utensilios de metal, de vidrio, una taza para medir alimentos para cocinar, dos recipientes de metal, cucharas de metal, con y sin mangos de madera, y patatas.

### PREEVALUACIÓN

- Después de que cada niño ha tenido en su mano una cuchara del metal y otra de metal pero con mango de madera y las ha puesto sobre una vela encendida, demostrará que se da cuenta de la transmisión del calor al contestar correctamente las preguntas siguientes:

- “¿Qué sientes en esa mano (en la que tiene la cuchara de metal)?” (Respuesta aceptable: “Calor.”)

- “¿Por qué sientes calor?” (Respuesta aceptable: “Porque el calor de la llama se ha movido a lo largo de la cuchara hasta mi mano.”)

- “¿Qué sientes en es mano?” (Respuesta aceptable: “Nada” o “Calor”)

- “¿Cómo es que sientes el calor en una mano y no en la otra?” (Respuesta aceptable: “El calor de la llama pasa a la cuchara de metal pero no en la que tiene el mango de madera o también, el metal es mejor conductor del calor que la madera.”)

Después de la preevaluación se deja el módulo o se procede con los objetivos.

### OBJETIVO 1

A través de la experiencia de cocinar y la de observación sensorial, cada niño aprenderá concepto de transmisión de calor.

### Actividades

- Después de calentar leche para hacer chocolate, los niños revolviendo con cucharas de metal, mostrarán que comprenden la transmisión del calor al decir que la cuchara y la leche están calientes. (Añadir el chocolate después de hablar sobre ello para no confundir a los niños.)

- Después de ver un recipiente con cubitos de hielo deshechos y tocar el metal, así como el agua caliente del hielo que se deshace, los niños mostraran que comprenden la transmisión del calor al describir correctamente lo que ha sucedido.

- Después de cocer un cubito de caldo de pollo, los niños lo revolverán con cucharas de metal y demostrarán que entienden la transmisión del calor al decir como éste pasó del fuego, a través del recipiente, al cubito y a la cuchara y por fin a sus manos.

- Después de asar tres patatas en la rejilla del horno y otras tres en la parte alta de una horquilla de hierro, los niños demostrarán que comprenden la transmisión del calor al explicar por qué las patatas en la horquilla se cocieron mas rápidamente que las otras sobre todo en el centro.

### Actividades alternativas

*Actividad sencilla.* Los niños mostrarán que comprenden la transmisión del calor, al decir lo que han sentido y por qué al tocar la parte de arriba del motor del coche del maestro después que ha estado mucho tiempo frío y después de ponerlo en marcha y tenerlo funcionando un rato.

*Actividad avanzada.* Con varios recipientes de cocinar (de hierro, de pyrex, de aluminio y de acero) los niños mostrarán que comprenden en qué consiste la transmisión del calor al cocinar una pata



de pollo en cada uno (usando dos cucharadas de aceite en cada olla) simultáneamente para ver qué olla cocina el pollo antes (cuál es el mejor conductor del calor).

*El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.*

### POSEVALUACIÓN

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

### ACTIVIDADES ADICIONALES

- Durante una excursión cocinando fuera en el parque, los niños indicarán que comprender la transmisión del calor al comentar lo que ocurre cuando hacen perros calientes en un grill, patatas con mantequilla envueltas en papel de aluminio y salchichas en una horquilla larga de metal.

### MATERIAL Y JUEGOS

#### *Películas*

How matchines and tools help us. Coronet Institutional Films.

Matchines that help the farmer. Film Associates California.

#### *Juegos*

*Banco de carpintero.*

#### 4. Los imanes atraen

### FUNDAMENTOS

Además de la experiencia agradable de manipular y jugar con los imanes, los niños van a aprender simples pero básicos conceptos sobre ellos. Trabajar con imanes en preescolar requiere mucha manipulación por parte de cada niño con los mismos. Los niños aprenden a mirar a otros, pero su aprendizaje no debe estar limitado a esto, a oír lo

que otros dicen o describen. Cuando hacen las cosa por sí mismos, aprenden a través de todos los sentidos incluido el de cinestesia o movimiento.

### PRERREQUISITOS

El maestro coleccionara un buen número de imanes en forma de herradura, clips, clavos, punta y dos cajas para poner las cosas imantadas y las no imantadas. Se puede tener a mano una muñeca que se pueda peinar, pinzas del pelo arena, agujas, corcho y algo de poliéster.

### PREEVALUACIÓN

- Con objetos magnéticos y no magnéticos, cada niño demostrará que comprende que el imán atrae los objetos de hierro al decir cuáles atraerá. Antes de decirle al niño que haga esto, el profesor debe decirles de qué material son los objetos (hierro, papel, aluminio, etc.)

Después de la preevaluación se deja el módulo o se procede con los objetivos.

### OBJETIVO

Los niños aprenderán a reconocer los materiales u objetos que son magnéticos.

#### *Actividades*

- Cada niño demostrará que comprende que los imanes atraen objetos de hierro al usar uno para atraer las horquillas del pelo de la muñeca que se peina.
- El maestro demostrará que algunos imanes son más fuertes que otros. Con un clavo entre dos imanes, el niño demostrará que entiende lo que son al decir cuál de ellos es más fuerte cuando tira de los dos para separarlos.

#### *Actividades alternativas*

*Actividad sencilla.* En un recipiente con arena y con un imán, una aguja y un corcho o pedazo de



La maestra de párvulos que se proponga trabajar en ciencias debe tener en cuenta que el niño pequeño no posee la cantidad de referentes de ese universo, propios de los adolescentes o los adultos. Por lo tanto, la presencia de los objetos sobre los que se quiera aprender algo es imprescindible. Pero si estos referentes físicos son imprescindibles, ¿qué papel se le asigna al lenguaje?, ¿qué sentido tendrá para el niño la información transmitida por la maestra?

No son pocas las ocasiones en que las maestras se amparan en la insuficiencia del lenguaje del párvulo para justificar sus métodos de enseñar ciencias o decidir el momento de hacerlo.

Muchas piensan que el niño pequeño no está en la mejor época para aprender a mirar la naturaleza desde las Ciencias. Otras sostienen la conveniencia de prepararlos primero para la adquisición de un lenguaje suficiente, ya que mientras éste no constituya un instrumento idóneo para expresar relaciones, inferencias y deducciones, no merecerá la pena enfrentarlos a tareas de ciencias.

De aquí pueden surgir dos formas pedagógicas: una, que se traduce en la ausencia de actividades exploratorias del medio físico, frente a la omnipresencia del área de expresión y lenguaje, etc., otra que adquiere una presencia casi escenográfica, donde los objetos y sus propiedades se hacen presentes, pero sin que su conducta física tenga ningún protagonismo, teniendo lugar en cambio actividades relacionadas con la lógica, las matemáticas los hábitos, etc.

En todo caso, el tratamiento dado en el parvulario a las actividades de conocimiento físico implica un consenso sobre la importancia del desarrollo de determinadas capacidades.

Sabemos que el desarrollo cognitivo está determinado (en parte) por las adquisiciones obtenidas en los distintos dominios específicos. Nadie defiende hoy la idea de que el desarrollo de las estructuras intelectuales (sean semánticas o lógicas) marque el momento idóneo en que una asimilación particular será posible y efectiva. Pero esto no debe confundirse

con la idea de que “a cualquier edad se puede aprender todo”.

En la medida en que el niño tiene ocasión de construir redes de significados acerca de diferentes dominios y contenidos específicos, su aprendizaje resulta más rico y “generativo” (Wittrok, 1974) ofrece más posibilidades de adquirir una conceptualización culturalmente compartida. Desde esta perspectiva tiene sentido que el párvulo se enfrentara a actividades de conocimiento del medio físico.

Pero siguiendo con la tradición escolar, sabemos que algunas maestras opinan que conviene enseñar los conceptos de las ciencias mediante palabras apropiadas (y “científicas”), con la esperanza de que el alumno, al incorporar las, adoptará automáticamente sus significados.

¿Hace falta recordar que se pueden aprender palabras sin comprender su significado? Conocemos bien las consecuencias pedagógicas de los abusos cometidos mediante la enseñanza a través de la pura transmisión verbal. Es preciso recalcar un aspecto de esta cuestión: es adecuado explicarle al niño las cosas que los adultos sabemos, mientras no se suponga que las entenderá igual que nosotros. Nadie puede prever el destino de la información en el pensamiento de otro; ¿Por qué negarla entonces al niño? ¿Cuántas palabras o ideas ajenas escuchadas de manera informal a veces han contribuido a modificar las nuestras? Nada hace suponer que algo así no pueda ocurrir en la mente del niño.

Realizar experiencias “científicas” dentro del aula con la finalidad de favorecer el descubrimiento, es otra forma de intervenir en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ocurre, sin embargo, que este procedimiento a veces relega el lenguaje a su función exclusivamente interna. El maestro no expresa lo que ocurre porque espera que los acontecimientos físicos que ha preparado y que suceden delante del niño sean lo suficientemente informativos para él. Es decir, el maestro prepara la experiencia y deja hablar “a los objetos”. Esta forma de realizar actividades de



poliéster los niños mostrarán que comprenden qué es el imán al hacer una brújula. (Frotar la aguja con el imán. Poner la aguja en el corcho y ponerlo a flotar en el agua. La aguja se orientará hacia el Norte y Sur.)

El maestro diseñará sus propias actividades para salir al paso de las necesidades de cada niño.

## POSEVALUACIÓN

Es la misma que la preevaluación. Después de ella, se deja el módulo o se procede con las actividades adicionales.

## ACTIVIDADES ADICIONALES

- Con diez pajitas de beber con el final doblado, cada niño mostrará que sabe lo que es el imán al determinar qué pajita tiene un clavo.

## LECTURA: "INTERACCIONES Y ACTIVIDADES DE CONOCIMIENTO FÍSICO EN EL PARVULARIO"\*

### Presentación:

A simple vista puede parecer que este texto es un ejemplo más para relizar experimentos de conocimiento físico, no es así, se trata de una propuesta para científizar las actividades de experimentación que ya se dan en el nivel preescolar.

Montse Benloch es reconocida investigadora del IMIAPE, tiene cercanía al grupo de la pedagogía operatoria y destaca por su interés de llevar al aula escolar una perspectiva de construcción del aprendizaje. En la enseñanza de la ciencia sus incursiones han sido en el nivel primaria y preescolar ha hecho propuestas concretas para abordar la enseñanza de la geografía en la primaria.

\* Montse Benloch. (1992) "Interacciones y actividades de conocimiento físico en el parvulario" en *Ciencias en el parvulario*. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación, Barcelona, Ed. Paidós pp 67-76, 105-111.

Al igual que sus compañeros del IMIAPE, las investigaciones de Benloch han sido realizadas en escuelas del Ayuntamiento de Barcelona y también ha participado en la reforma del sistema educativo español. Con este libro colabora a cubrir el vacío de publicaciones sobre enseñanza de la ciencia dirigido al nivel preescolar (para ella parvulario). Su contribución también se dirige a atender la atomización de las actividades de ciencia que encontró en su paso por las escuelas.

A partir de caracterizar el perfil cognitivo del niño en edad preescolar, desde un marco referencial piagetiano principalmente, Montse Benloch recurre al modelo de intervención pedagógica, para abordar la enseñanza de las ciencias en este nivel.

Así, su experiencia de actividades de ciencia para las clases de preescolar se centra en los procesos de interacción de los alumnos entre sí y del papel graduado de intervención del profesor.

## 2. INTERACCIONES Y ACTIVIDADES DE CONOCIMIENTO FÍSICO EN EL PARVULARIO

Las ciencias físico-naturales se caracterizan por una determinada estructura interna que articula el mundo físico y las ideas, tanto como por una determinada finalidad social. Ambas características mediatizan el tipo de intervenciones que se pueden dar en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Recordemos que la ciencia trata de explicar cómo funcionan los objetos y seres —de diverso nivel de complejidad— en sus relaciones. Tales explicaciones sirven para poder prever lo que sucederá si concurren determinadas condiciones. Las previsiones permiten, a su vez, intervenir en los procesos naturales en provecho de las gentes y sus sociedades. Mediante las ciencias las personas se apropian de la naturaleza en su beneficio. Esta utopía no excluye que, lamentablemente, puedan utilizarla de forma que acaben perjudicándola y perjudicándose. Con las ciencias, en fin, se elabora una explicación de la naturaleza que permite comprender y ordenar los sucesos que acontecen en el universo.



La maestra de párvulos que se proponga trabajar en ciencias debe tener en cuenta que el niño pequeño no posee la cantidad de referentes de ese universo, propios de los adolescentes o los adultos. Por lo tanto, la presencia de los objetos sobre los que se quiera aprender algo es imprescindible. Pero si estos referentes físicos son imprescindibles, ¿qué papel se le asigna al lenguaje?, ¿qué sentido tendrá para el niño la información transmitida por la maestra?

No son pocas las ocasiones en que las maestras se amparan en la insuficiencia del lenguaje del párvulo para justificar sus métodos de enseñar ciencias o decidir el momento de hacerlo.

Muchas piensan que el niño pequeño no está en la mejor época para aprender a mirar la naturaleza desde las Ciencias. Otras sostienen la conveniencia de prepararlos primero para la adquisición de un lenguaje suficiente, ya que mientras éste no constituya un instrumento idóneo para expresar relaciones, inferencias y deducciones, no merecerá la pena enfrentarlos a tareas de ciencias.

De aquí pueden surgir dos formas pedagógicas: una, que se traduce en la ausencia de actividades exploratorias del medio físico, frente a la omnipresencia del área de expresión y lenguaje, etc., otra que adquiere una presencia casi escenográfica, donde los objetos y sus propiedades se hacen presentes, pero sin que su conducta física tenga ningún protagonismo, teniendo lugar en cambio actividades relacionadas con la lógica, las matemáticas los hábitos, etc.

En todo caso, el tratamiento dado en el parvulario a las actividades de conocimiento físico implica un consenso sobre la importancia del desarrollo de determinadas capacidades.

Sabemos que el desarrollo cognitivo está determinado (en parte) por las adquisiciones obtenidas en los distintos dominios específicos. Nadie defiende hoy la idea de que el desarrollo de las estructuras intelectuales (sean semánticas o lógicas) marque el momento idóneo en que una asimilación particular será posible y efectiva. Pero esto no debe confundirse

con la idea de que “a cualquier edad se puede aprender todo”.

En la medida en que el niño tiene ocasión de construir redes de significados acerca de diferentes dominios y contenidos específicos, su aprendizaje resulta más rico y “generativo” (Wittrok, 1974) ofrece más posibilidades de adquirir una conceptualización culturalmente compartida. Desde esta perspectiva tiene sentido que el párvulo se enfrentara a actividades de conocimiento del medio físico.

Pero siguiendo con la tradición escolar, sabemos que algunas maestras opinan que conviene enseñar los conceptos de las ciencias mediante palabras apropiadas (y “científicas”), con la esperanza de que el alumno, al incorporar las, adoptará automáticamente sus significados.

¿Hace falta recordar que se pueden aprender palabras sin comprender su significado? Conocemos bien las consecuencias pedagógicas de los abusos cometidos mediante la enseñanza a través de la pura transmisión verbal. Es preciso recalcar un aspecto de esta cuestión: es adecuado explicarle al niño las cosas que los adultos sabemos, mientras no se suponga que las entenderá igual que nosotros. Nadie puede prever el destino de la información en el pensamiento de otro; ¿Por qué negarla entonces al niño? ¿Cuántas palabras o ideas ajenas escuchadas de manera informal a veces han contribuido a modificar las nuestras? Nada hace suponer que algo así no pueda ocurrir en la mente del niño.

Realizar experiencias “científicas” dentro del aula con la finalidad de favorecer el descubrimiento, es otra forma de intervenir en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ocorre, sin embargo, que este procedimiento a veces relega el lenguaje a su función exclusivamente interna. El maestro no expresa lo que ocurre porque espera que los acontecimientos físicos que han sido preparados y que suceden delante del niño sean lo suficientemente informativos para él. Es decir, el maestro prepara la experiencia y deja hablar “a los objetos”. Esta forma de realizar actividades de



conocimiento físico no es una mala estrategia en sí misma. Su desarrollo ha marcado los proyectos didácticos más importantes de los años sesenta y setenta. Pero conviene ser conscientes de algunos riesgos: uno es suponer (erróneamente) que la capacidad deductiva del adulto puede ser transferida al niño y otro, fundamental, suponer que las reglas deductivas son las que configuran las explicaciones o teorías infantiles.

El niño no descubre cómo funciona el mundo físico (ni tampoco el lingüístico y social) tan sólo mediante la observación de los hechos, sino mediante la construcción de teorías. El no sólo es un ser que resuelve problemas, sino también un generador de problemas. Karmiloff Smith (1988) establece tres maneras en que las teorías pueden elaborarse en la mente del niño: "Primero el conocimiento puede estar especificado de forma innata. Un segundo paso hacia la obtención de conocimiento es interactuar con el mundo externo y prestar atención a la información obtenida localmente... Sin embargo, otra manera de adquirir conocimientos es prestando atención a ciertos aspectos de la información que está ya almacenada internamente y si es necesario ignorar nueva información". (Karmiloff, 1988, pág. 5, traducción nuestra).

Así pues, los aprendizajes por descubrimiento tendrían aún escaso valor demostrativo para el niño pequeño, si no provinieran de sus propias teorías, o de su propio sistema de acciones.

La revisión crítica de estas tres formas de intervenir sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje del conocimiento del medio físico nos pone en condiciones de diseñar nuestra propia versión didáctica. Así, diremos sintéticamente que nuestra propuesta va a considerar el lenguaje como el vehículo principal de la interacción alumno-maestra, pero no vamos a considerarlo como vehículo de transmisión de conocimientos, sino como vehículo de comunicación entre las ideas del niño y las intenciones educativas de la maestra. Esto supondrá una manipulación deliberada del lenguaje con una finalidad educativa específica, que descri-

biremos en el capítulo siguiente.

Por otra parte, nuestra versión pedagógica contendrá otro eje central para favorecer el aprendizaje de aquellos conocimientos: la acción, que se considerará como el vehículo de la interacción entre el niño y los objetos, y que también será objeto de manipulaciones deliberadas con una finalidad instructiva.

### 3 UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA: TRABAJAR MEDIANTE TRES TIPOS DE ACTIVIDADES

Nuestra propuesta de intervención pedagógica sobre los aprendizajes de las ciencias en el parvulario se apoya en las posibilidades cognitivas y habilidades antes expuestas que se adquieren entre los 3 y 6 años. Este conjunto que no pretende ser exhaustivo, se resume en el cuadro no. 3

Cuadro 3

Resumen de algunas características cognitivas adquiridas durante el período 3/6 años.

#### *Sobre el lenguaje comunicativo*

- Consolidación y enriquecimiento del lenguaje comunicativo en su aspecto semántico y sintáctico
- Mejora de la capacidad de emitir y recibir mensajes
- Control de la conducta de los demás y de la propia mediante la recepción y emisión de mensajes verbales.
- Empleo adecuado de la comunicación mediante el lenguaje oral y no oral.
- Consolidación del pensamiento verbal

#### *Sobre el "saber" pragmático*

- Conquista ampliación y diversificación de estrategias prácticas en la resolución de problemas.
- Mejora la capacidad de elaborar expli-





caciones causales (con carácter finalista), cuando se refiere a fenómenos naturales, alejados de la actividad efectiva.

- El niño consigue elaborar juicios causales sobre fenómenos conocidos, respetando los principios de asimetría y transmisión.
- Es capaz de inferir los vínculos causales a partir de la contigüidad temporal y espacial, entre el antecedente y el consecuente.
- Logra inferir los vínculos entre la causa y el efecto, cuando ambos polos covarian al 100 por ciento.
- Puede ordenar un material empírico agrupando sus elementos de acuerdo con el significado de los mismos, y empleando relaciones partitivas y espaciales.
- Organiza los acontecimientos mentalmente representándose escenarios y secuencias de sucesos y situaciones familiares mediante esquemas temporoespaciales. Puede anticipar y predecir lo que se encuentra en ellos y lo que sucede a continuación.
- Puede identificar los ejemplares más prototípicos de un concepto, aunque no incluya en él a otros ejemplares menos típicos.
- Es capaz de establecer relaciones cualitativas de dependencia funcional (función constituyente) en algunos problemas de naturaleza física.
- Tiene la capacidad de conservar algunas relaciones de dependencia entre dos factores variables o constantes.
- Puede establecer vínculos implicativos entre un antecedente y un consecuente, adecuando las acciones y los instrumentos a las finalidades perseguidas.
- Logra establecer vínculos de necesidad y de pertinencia entre un antecedente y un consecuente en virtud de la significación que atribuya a la secuencia de acciones.
- Puede establecer identidades, igualar cantidades y definir diferencias.
- Consigue realizar correspondencias con cantidades pequeñas, separar conjuntos equivalentes y establecer seriaciones parciales.

Nuestra propuesta no pretende enunciar un repertorio de posibles actividades a realizar en el dominio de la enseñanza de las ciencias en el parvulario, sino que se propone describir un determinado tipo de intervención didáctica (de entre otras posibles). Para poder transmitir su carácter específico, conviene aclarar que aquélla debe ser parte integrante de un conjunto estructurado de otras actividades. Entendemos que una programación coherente de las tareas de ciencias en el parvulario debe contener, al menos, tres tipos de actividades a realizar con los niños, que suponen otras tantas formas de intervención.

### 3.1.1. Actividades abiertas

La intervención del maestro consiste en preparar un material y animar al niño a que lo explore libremente, sin establecer consignas que puedan restringir o focalizar demasiado su atención.

El objetivo de tales actividades apunta a que el niño descubra por sí mismo las propiedades de estas acciones y las de los objetos. Estas exploraciones libres le permiten establecer los límites de su acción y le informan sobre el uso de los objetos y su diversidad. El proceso que tiene lugar en ellas será tanto más rico cuanto más libre se sienta él en la elección tanto de sus propios objetivos, como de los procedimientos y estrategias para conquistarlos (se puede encontrar información útil sobre estrategias de "exploración y búsqueda" en Coll [1978] y aspectos referidos a la organización del material en Kamii [1983]).

Estas actividades no requieren intervenciones correctivas, en el sentido de sancionar o mejorar la exploración del niño, y la maestra suele intervenir frente a peticiones de ayuda y colaboración, o cuando existen actuaciones peligrosas para la integridad física del niño.

### 3.1.2 Actividades semidirigidas

La maestra se puede proponer objetivos generales como desarrollar la curiosidad del niño, potenciar la información, conseguir que descubra las transfor-



maciones que ocurren en la naturaleza, lograr que aprenda a emplear los objetos como instrumentos para conseguir alguna finalidad, etcétera.

Cuando estos objetivos se alcanzan mediante actividades específicas que exigen al docente un cierto control de la conducta del niño, pero que no le obligan a establecer con él una frecuencia interactiva muy intensa, denominaremos a aquéllas actividades semidirigidas.

Este tipo de tareas tendrán, a menudo, un carácter procedimental (Coll C., 1986), como por ejemplo:

- Buscar el instrumento más adecuado para sacar pequeños animales de una charca.
- Cuidar y proteger los animales.
- Conseguir que una planta permanezca viva, y descubrir y reconocer qué es lo que se necesita para ello.

Las intervenciones del maestro en estas actividades son de acompañamiento y marcaje, y suelen desplegarse a través de un gran número de recursos, como por ejemplo: controlar la fidelidad del niño entre lo que dice que hará y luego olvida, responder a sus preguntas mientras actúa, ayudarlo a analizar los efectos de una mala previsión, etcétera.

### 3.1.3. Actividades controladas

En este conjunto se incluyen aquellas en las que la intervención de la maestra se realiza mediante un proyecto prefijado y pautado. Existen diversas modalidades de este tipo de actividades; desde aquéllas que restringen el campo de actuación del niño a un programa predeterminado y cerrado (la enseñanza programada, por ejemplo), hasta aquellas que admiten un cierto grado de incertidumbre con respecto a la actuación del niño.

Las actividades dirigidas suelen ofrecer a la maestra la posibilidad de recoger y sistematizar la experiencia realizada con sus alumnos y aprovecharla de curso en curso.

En general, los objetivos que están presentes en

este tipo de actividades son de carácter específico y suelen referirse a cuestiones conceptuales. La maestra quiere, por ejemplo, que los niños aprendan qué tienen en común las plantas, o en qué difieren los animales salvajes de los domésticos. Con esta intención puede preparar un material figurativo que presentará a sus alumnos para que éstos lo clasifiquen. Si la intención es conducirlos hacia la consideración de un determinado tipo de atributos y no de otro, a partir de las acciones infantiles, propondrá el uso de otro material sobre el que planteará nuevos problemas.

En las actividades dirigidas, la maestra coloca al alumno en el interior de un proceso que trata de controlar desde el inicio, y elabora consignas adecuadas a sus objetivos, previendo respuestas posibles y preparando materiales alternativos.

Estas actividades dirigidas permiten al niño realizar descubrimientos de manera activa pero no en solitario ni espontáneamente. Sin duda, este tipo de actividades serán beneficiosas como consecuencia de la explicitación de las intenciones educativas y de la elaboración de un programa de actuación que implica a la maestra y sus alumnos.

Ahora bien, estas actividades deberán formar parte de un programa más general, donde conviene que estén presentes por lo menos algunas actividades semidirigidas y otras abiertas.

Pensamos que la planificación de un conjunto de tareas de ciencias en el parvulario debería combinar estos tres tipos de actividades, con el predominio de unas u otras de acuerdo con las edades de los niños. En consecuencia, imaginamos entre los 5 y 6 años una proporción creciente de las actividades controladas y decreciente de las actividades abiertas. A la inversa, en los grupos de 3 y 4 años deberían ser dominantes las actividades abiertas.

Nuestra propuesta contiene los siguientes proyectos:

- Tratar de que los niños expresen verbalmente,



y también mediante su acción (manipulativa y sensorial), lo que conocen sobre algún objeto (agua, aire, imanes, canicas) una propiedad (calor, frío, la atracción magnética, etc.) un fenómeno (las sombras, el movimiento de un móvil) para poder así trabajar desde ese saber que se pueda inferir al escucharles y verles actuar.

- Plantear problemas cuya resolución exija conseguir la producción de algún efecto que involucre un objeto, y/o alguna propiedad del mismo y/o algún fenómeno.
- Intentar que lleven a cabo un proceso de resolución del problema, respetando sus propias estrategias.
- Ayudarles a que puedan diferenciar algún elemento.

Dirigir su atención sobre la influencia de la distancia mayor o menor sobre la supuesta permanencia de la luz dentro del vaso.

Como ya señalamos sostenemos que la interacción entre el niño y la maestra es el vehículo principal del aprendizaje.

Las características cognitivas del párvulo marcan ciertos límites a las iniciativas de la maestra durante la interacción. Estamos de acuerdo con Bruner (1983) cuando afirma que para elaborar un espacio de aprendizaje positivo, el adulto debe organizar un micromundo para el niño, donde la interacción le proporcione un soporte para el aprendizaje. El "apuntalamiento" o apoyo del adulto en este espacio es esencial, y en su aspecto más elemental consiste en proteger al niño contra las distracciones fáciles, para asegurar una convergencia entre la atención del párvulo y la suya propia pero además, dicho "apuntalamiento" consiste en garantizar que el niño tenga la ocasión de establecer relaciones entre signos y acontecimientos. Por otra parte, la interacción permite crear convenciones, a través de la utilización de los signos contenidos en el contexto de las acciones. El adulto buscará los recursos para que el niño perciba las relaciones entre los medios y los

finés, que éste podrá emplear de acuerdo a sus posibilidades.

Finalmente, no se debe temer, a la hora de proponer tareas, que éstas sean un poco más difíciles de lo que permite la capacidad del alumno. La maestra está presente y le podrá ayudar a avanzar dentro de la zona de desarrollo próximo.

Durante el curso 1987-1988 empezamos un sondeo entre los párvulos para conocer sus posibilidades de experimentación y actuación en tareas vinculadas al conocimiento físico. Así, desarrollamos esta experiencia bajo la forma de un taller donde enfrentamos a niños de 4 y 5 años a problemas relacionados con los objetos y la naturaleza. Se trataba de problemas que debían ser programados con la intención de producir aprendizajes.

El reto consistió en seleccionar situaciones que incitasen su curiosidad, llamasen su atención y estimulasen su voluntad durante una indagación prolongada. Debíamos conseguir, además, que alcanzasen un nivel de dificultad suficiente para que los niños intentaran superarlas, sin verlas como imposibles. Ese fue el problema más difícil. Tampoco fue fácil, desde luego, poder interpretar sus acciones y encontrar sentido a sus manipulaciones.

La experiencia se llevó a cabo con un grupo de cinco niños del parvulario de la Escuela Municipal Pau Vila, trabajando en sesiones semanales de unos 30 minutos (que resultó un tiempo idóneo para este tipo de actividades) y que tuvo lugar durante los recreos posteriores a la comida.

En todas las sesiones se empleó un material adecuado a los objetivos perseguidos y a las posibilidades manipulativas de los pequeños, y aquéllas fueron grabadas en su totalidad.

Para ilustrar el modelo expuesto en los capítulos anteriores nos referiremos al "taller de óptica", que se desarrolló en cinco sesiones. A las dos horas y media dedicadas al trabajo con los niños se les



sumaron muchas más, destinadas a la preparación y análisis posteriores.

Pretendíamos que los niños aprendieran algunas propiedades de la luz a partir de un doble intercambio: el que acontecía entre sus acciones y los objetos, y el que se daba entre sus teorías en acción y las teorías “adultas” acerca de las características de la luz.

Hagamos un breve resumen de estas “teorías adultas” sobre el comportamiento de la luz.

#### 4.1 BREVE INFORMACIÓN PARA EL MAESTRO SOBRE LA CONDUCTA DE LA LUZ Y LAS SOMBRAS

Cuando la luz choca con un objeto opaco es absorbida por éste, con lo que interrumpe su camino y produce las sombras. Si el objeto es traslúcido o transparente la luz lo podrá atravesar en mayor o menor medida. Si choca contra un espejo, se refleja. La reflexión está regida por una ley: el ángulo que forma el rayo de luz y la perpendicular al espejo en ese punto (ángulo de incidencia) es igual al ángulo de reflexión.

Para comprender la naturaleza de la sombra se debe considerar tanto el aspecto causal recién descrito como el geométrico. Para adquirirlo es necesario manejar simbólicamente un sistema de coordenadas espaciales que permita establecer las siguientes relaciones: 1. Una relación de orden (el foco de luz antecede al objeto, y éste precede a su sombra). 2. Una relación que vincula la posición del objeto y la distancia que lo separa del foco (si lo colocamos muy alejado de la fuente de luz, prácticamente no se proyecta). 3. Una relación entre la dimensión de los objetos y sus posiciones y distancias.

No debemos esperar que la producción de sombras informe al niño acerca de los aspectos causales y geométricos mencionados anteriormente, sino más bien que estimule la elaboración de ciertas teorías en acción sobre la conducta de los objetos implicados en estos fenómenos luminosos. Se trata de dar ocasión a que aparezcan ciertas ideas

probablemente difusas, elaboradas “locamente” en el momento de enfrentarse a los problemas, pero con las que el niño tratará de comprender los sucesos y las situaciones que se le presentan.

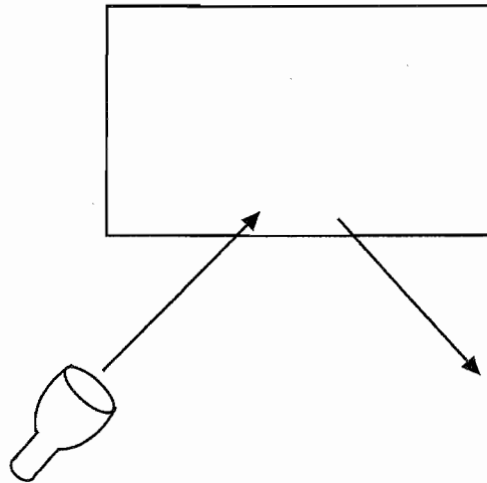


Figura 3. Ángulo de incidencia igual al de reflexión.

#### 4.2 ¿QUÉ SABEMOS DE LAS SOMBRAS?

##### 1.ª SESIÓN

Iniciamos este taller con un sondeo acerca de la relación entre la luz, el objeto y su sombra, así como sobre la naturaleza de éstas.

*Situación 1.1: ¿Alguien sabe hacer sombras?*

Se comenzó preguntando:

-¿Quién ha jugado con la luz?

Irene: “Yo, con un sol de papel”.

Marta: “No se puede jugar porque calienta”.

-¿Alguien sabe hacer sombra?

Irene: “Es que aquí no hay sol” (se mueve buscándose su propia sombra).

Albert: “Tiene que haber sol para hacer sombra”.



objeto y la luz. Pero aún no se trata de la interrupción del camino de la luz por parte de aquel. Algunos saben que de la relación entre ambos se obtendrá la sombra, pero todavía no comprenden cómo ocurre.

A la pregunta “¿dónde tengo que poner la linterna (sin pilas) para conseguir que la sombra aparezca en un lado determinado?”, responden que la luz de la linterna deberá orientarse en la misma dirección

que la sombra, o bien sobre el objeto.

Los problemas de la relación entre la luz, el objeto y su sombra no sólo se manifiestan en la ausencia de los sistemas de coordenadas necesarios para comprender las vinculaciones espaciales entre los tres elementos, sino que también aparece, de forma específica, un problema de posición (relativo a los objetos y a sus distancias). A estos aspectos vamos a destinar la siguiente sesión.

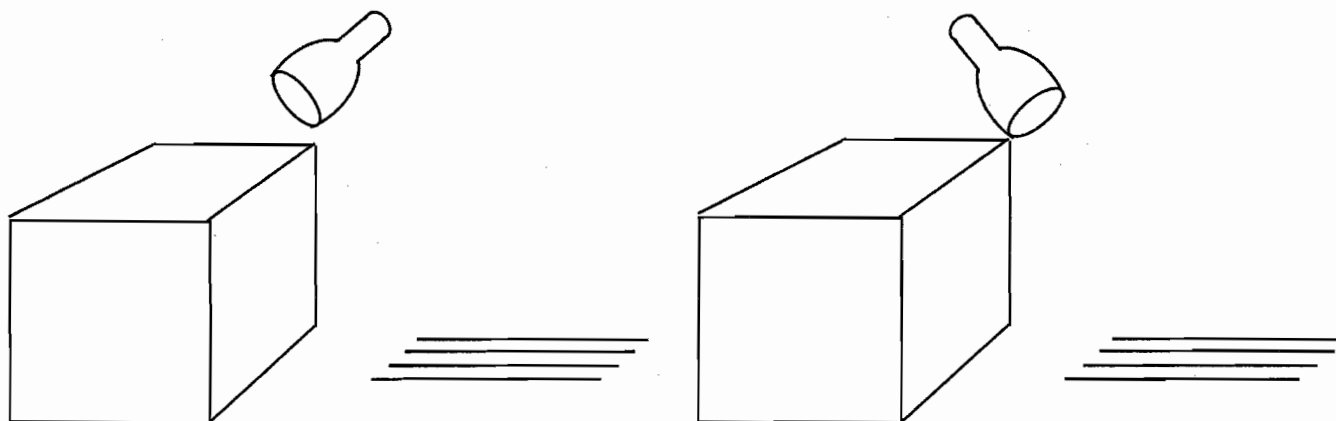


Figura 4. Previsiones de los niños sobre la ubicación de la linterna para producir sombra previamente dibujada.

## LECTURA: "¿QUÉ SON LAS ACTIVIDADES DE CONOCIMIENTO FÍSICO?"\*

### Presentación

Desde una perspectiva de construcción del conocimiento que impone participación activa por parte del sujeto que aprende, una demostración experimental realizada por un profesor ante un grupo de niños, realmente se queda corta en sus

Se han diseñado experimentos sencillos, rápidos propósito de generar nuevos conocimientos, aunque es más atractiva que una simple lectura. y que utilizan pocos materiales, que además no son peligrosos, estos experimentos pueden parecer ideales para llevar al salón de preescolar. Lo son.

Pero parecen ser no suficientes. Kamii y DeVries, quienes en el medio preescolar realmente no necesitan presentación ya que desde hace muchos años son reconocidas por sus propuestas de orientación piagetianas, bien, las cuestionan en un sentido las actividades experimentales que se llevan al aula de preescolar. Su enfoque de actividades de conocimiento físico se centra en la acción de los

\*Constance Kazuko Kamii y Rheta De Varies (1987) “¿Qué son las actividades de conocimiento físico?” en El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Siglo XXI pp. 3-13, 30-32, 142-156.



niños sobre los objetos físicos, como una manera de construir el conocimiento en donde el papel del maestro es responder a las ideas propias de cada niño de manera flexible.

Las autoras del texto que se presentan hacen una distinción entre su enfoque y el de la educación científica. Plantean que la educación científica tradicional se basan en un principio empirista en donde el niño aprende mediante la observación, utilizando sus cinco sentidos, de ahí la importancia de la educación sensorial y apoyando esta observación con las explicaciones del maestro, para ellas en cambio el enfoque constructivista se basa en que el niño construye sus conocimientos físico y lógicos a través de su propia acción sobre los objetos y cuando tiene ante sí fenómenos o sucesos que explicar.

Las actividades de conocimiento físico que proponen Kamii y DeVries no son recetas, son ejemplos concretos de actividades que ilustran los principios de enseñanza constructivista, se presentan para mostrar una manera práctica de emplear la teoría de Piaget, son ejemplos llevados a cabo con niños de cuatro años.

De modo que una tarea importante de la educadora, es hacer la planeación de sus propias actividades considerando la madurez de sus alumnos y las condiciones de su escuela.

También es importante dilucidar la diferencia entre los enfoques que se presentan en esta unidad temática sobre exploración y experimentación.

### 1. ¿QUÉ SON LAS ACTIVIDADES DE CONOCIMIENTO FÍSICO?

Lo que queremos decir con el término “actividades de conocimiento físico” puede explicarse mejor al contrastar éstas con las actividades típicamente desarrolladas en la “educación científica”. A efectos de ilustración presentaremos dos maneras diferentes de enseñar una actividad sobre cristales. La primera, tomada de un texto sobre educación preescolar, es un ejemplo del enfoque de la “educación científica”<sup>1</sup>.

*Tema:* cristales

*Objetivo conductual:* al final de la experiencia, el niño será capaz de:

1. Reconocer cristales cuando se le muestre una variedad de cosas.
2. Definir qué es un cristal.
3. Exponer los pasos dados para preparar cristales en la escuela.

*Actividades de aprendizaje:*

La maestra mostrará a los niños diversos cristales y piedras. Explicará qué es un cristal y qué cosas son cristales (la arena, el azúcar, la sal, etc.). A continuación, mostrará algunos cristales previamente preparados por ella. A los niños se les dan materiales... para que puedan preparar cristales para llevarse a casa. Se emplea una lupa para que los niños puedan examinar los cristales.

Método 1: Mezclar media taza de cada uno de los siguientes ingredientes: sal, añil, agua y una cucharada sopera de amoníaco. Verter sobre toallas de papel arrugadas. Al cabo de una hora empiezan a formarse cristales, llegan a su tamaño máximo al cabo de unas cuatro horas y duran un par de días (Taylor, 1964, PP. 80-81).

---

1. Conocemos la existencia de programas innovadores tales como *Elementary Science Study* y *Science 5/13* (referencias en la introducción los cuales ponen en guardia contra el verbalismo de la educación científica tradicional. También somos conscientes de que, en realidad, la mayoría de los maestros de preescolar no enseñan de manera tan didáctica. No obstante, nos referimos al enfoque de la “educación científica” a lo largo de este libro como si fuese una concepción uniformemente didáctica, por las siguientes razones. Por lo general, los innovadores en la educación científica no han considerado la educación preescolar, y su obra empieza si nivel de jardín de infancia. Por otra parte, los autores de textos sobre educación temprana no han sido influenciados por estas ideas recientes, e invariablemente sus capítulos sobre educación científica están llenos de enseñanza verbalista y contenido “científico”. Cuando nos referimos, pues, al enfoque de la “educación científica” en este libro, tenemos en mente este rasgo de los textos ya publicados sobre educación temprana.



Maureen Ellis, una maestra colega nuestra, leyó la lección citada, la modificó convirtiéndola en una actividad de conocimiento físico e hizo la siguiente descripción de su experiencia con cristales:

Hojeando un texto de educación temprana, encontré la "receta" para hacer cristales. Decidí probarla, pero no como un proyecto científico puesto que no tenía ninguna idea de por qué se formaban los cristales. Era tan mágico para mí como para los niños; así que lo empleamos como una actividad de cocina. Les dije que no sabíamos por qué sucedía, pero captaron la idea de que cuando se mezclan algunas cosas, a veces ocurre algo extraordinario. La actividad fue un éxito tal que durante días unos niños enseñaban a otros a preparar cristales, y algunos hicieron los "suyos" para llevárselos a casa.

Este experimento inspiró otros experimentos y todo un ambiente de experimentación. Cierta niña, durante la limpieza, decidió verter la grasa de la freidora de palomitas de maíz en una taza con agua y colorante alimenticio. Lo puso sobre la repisa de la ventana hasta el día siguiente. Estaba seguro de que "algo" sucedería y se sorprendió cuando apenas ocurrió nada. Otra niña dijo que sabía de un experimento con sal, jabón y pimienta (que había visto en la televisión). Hizo la demostración para los niños que se mostraron interesados. Una tercera niña se inspiró en el experimento del jabón para llenar una taza con agua y después meter una pastilla de jabón. Se quedó asombrada por el cambio en el nivel del agua y, a continuación, probó a meter otras cosas en el agua: una tijera, una tiza, una pintura de cera, y su propia mano para ver el cambio en el nivel del agua.

Al día siguiente, un niño trajo una taza que contenía judías, agua azul, material de embalaje de poliestireno y un "Q-Tip"\*. "Este es mi experimento. Hay que cocerlo", dijo. De modo que le pregunté qué pensaba que iba a pasarle a cada

ingrediente de la taza. Hizo unas cuantas predicciones y le dije que lo podríamos cocer al día siguiente. (Yo quería experimentar primero para ver si pudiera haber algo peligroso en el proceso.) A la hora del grupo, expuso a todo el mundo su experimento, y el grupo hizo predicciones que yo escribí en la pizarra. Entre éstas estaban: "se pondrá todo caliente", "el agua cambiará de color", "se cocerán las judías y podrás comerlas" y "crecerán las judías".

Cuando les pregunté: "¿Se fundirá algo?", los niños predijeron que no se fundiría la espuma de poliestireno pero que, en cambio, el Q-tip sí se fundiría. Al día siguiente, el niño hizo su experimento de cocina y con mi ayuda puso por escrito los resultados. Resultó que muchas de sus predicciones eran acertadas, aunque hubo algunas sorpresas olía fatal no se fundió el Q-tip y todo borboteaba.

En el enfoque de la "educación científica" antes mencionado el objetivo del maestro es que el niño aprenda algo acerca de los cristales. Más específicamente, los objetivos son los de conseguir que los niños sean capaces de *reconocer* y *definir* qué son los cristales así como *describir* cómo se pueden preparar. En este enfoque centrado en el contenido los niños escuchan las explicaciones, miran las cosas que muestra el maestro y hacen lo que él o ella planeó.

Por el contrario, el objetivo del maestro en el enfoque del "conocimiento físico" es que los niños se ocupen de los problemas y pregunta que se les ocurran a *ellos mismos*. Así pues, el propósito de la preparación de los cristales no es enseñar algo sobre éstos *per se* sino estimular ideas diversas dentro de un ambiente total de experimentación. En la situación antes referida, la preparación de cristales inspiró a cuatro niños de cuatro maneras diferentes: a hacer "algo" con la grasa de la freidora de palomitas de maíz, a hacer que motas de pimienta "naden" en agua a mirar qué pasa con el nivel del agua cuando se dejan caer diversos objetos dentro de un recipiente y a cocer una variedad de objetos. También estimuló a otros niños a pensar sobre los muchos resultados

\*Bastoncillos de algodón que se utilizan para fines higiénicos. "Q-Tip" es un nombre comercial. (N. del T.)



posibles y fomentó el descentramiento mediante el intercambio de ideas acerca de lo que pudiera suceder. El enfoque del conocimiento físico subraya, pues, la iniciativa de los niños, sus acciones sobre los objetos y su observación de la retroalimentación procedente de los objetos.

Todos los bebés y niños pequeños se interesan de una manera natural por examinar los objetos, actuar sobre ellos y observar sus reacciones. Nuestro fin en las actividades de conocimiento físico es emplear este interés espontáneo haciendo que los niños estructuren su conocimiento de unas maneras que sean extensiones naturales del conocimiento que ya dominan.

De esta forma, el aprendizaje en el enfoque del conocimiento físico siempre queda enraizado en el desarrollo natural del niño.

Como vimos en la lección sobre los cristales la "educación científica" en esencia descarga sobre los niños un contenido organizado por los adultos. Por el momento no trataremos de los méritos relativos de los dos enfoques, sino que esperaremos hasta el capítulo 2 para considerar el por qué de las actividades de conocimiento físico. En el resto de este capítulo, describimos brevemente varios tipos de actividades de conocimiento físico y damos ejemplos, con el fin de esclarecer mejor la diferencia entre nuestro enfoque y las actividades "científicas" a menudo citados en los textos de educación temprana.

### TIPOS DE ACTIVIDADES DE CONOCIMIENTO FÍSICO

La acción del niño sobre los objetos y su observación de la reacción del objeto son ambas importantes en todas las actividades que implican un conocimiento físico. No obstante, distinguimos dos tipos de actividades según la importancia relativa de la acción y la observación. En el primer tipo, el de las actividades que implican el movimiento de los objetos (o mecánica), el papel de la acción del niño es primario y el de la observación es secundario. Dirigir una pelota por una pendiente hacia un recipiente es un ejemplo de esta clase de actividad.

El papel de la acción es primario aquí porque hay una correspondencia directa e inmediatamente observable entre el lugar donde sitúa el niño la pelota y el lugar por donde rueda hacia abajo. Si varía su acción al mover la pelota quince centímetros a la derecha, la pelota rueda hacia abajo unos quince centímetros a la derecha de la anterior línea de caída, y paralelamente a ella.

El segundo tipo de actividad implica los cambios en los objetos. La preparación de cristales es un ejemplo de esta clase de actividades. En las actividades que implican el movimiento de los objetos, éstos sólo se mueven, no cambian. Sin embargo, al preparar cristales, el propio objeto cambia.

Así pues, el papel de la observación se vuelve primario, y el de la acción del niño, secundario. El papel de la acción es secundario, puesto que la reacción del objeto no es ni directa ni inmediata; esto es, el resultado no es debido a la acción del niño como tal, sino a las propiedades de los objetos. La acción también es secundaria en el sentido de que, por ejemplo, el mezclar grasa, agua y colorante alimenticio implica básicamente la misma acción que mezclar sal, añil, agua y amoníaco.

No obstante, la reacción del segundo conjunto de sustancias es muy diferente, lo que lleva a la conclusión de que sólo en ciertas circunstancias empiezan a formarse los cristales. Por tanto, es de una importancia primordial el papel de la observación, la estructuración de lo observable. A continuación, daremos ejemplos específicos de ambos tipos de actividades: el movimiento de los objetos y los cambios en los objetos.

#### *El movimiento de los objetos (mecánica)*

Las acciones que pueden realizarse sobre los objetos para hacer que se muevan incluyen las de arrastrar, empujar, hacer rodar, dar patadas, saltar, soplar, chupar, lanzar, hacer oscilar (un péndulo), hacer girar, balancear y dejar caer. Todas las actividades de esta categoría ofrecen la ventaja de ser buenas para la estructuración del conocimiento





espacial y lógico-matemático<sup>2</sup>, además del conocimiento físico. Por ejemplo, en una actividad de soplar, si el niño intenta mover una paja por el suelo soplando con otra paja (véase fig. 1.1), descubre que tiene que soplar en el centro y en ángulo recto para lograr que vaya derecha.

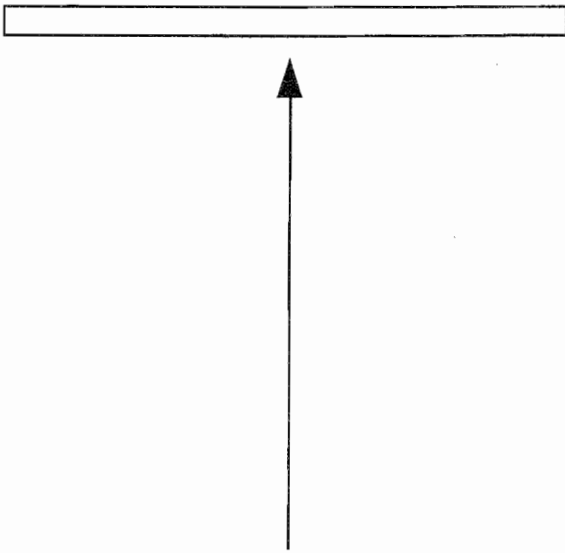


Figura 1.1. La flecha indica el lugar en que se ha de soplar la paja para que ruede derecha.

En función de dónde sopla uno en relación con el centro de la paja, ésta gira más o menos a la derecha o a la izquierda, a veces dando una vuelta completa de 360°.

A medida que ve el niño cómo reacciona la paja a acciones diferentes, estructura relaciones espaciales y lógicas. Puede verse más claramente cómo sucede esto en la siguiente descripción de una actividad de soplar. Después de dar a cada niño una paja.

2. El "conocimiento lógico-matemático" se definirá y tratará en el capítulo 2 (pp. 18-27).

Ellis les mostró una caja conteniendo un cierto número de cada una de las siguientes cosas:

*Kleenex*  
*Tinker Toys* redondos\*  
 Palitos de polo  
 Pajas  
 Latas vacías (de zumo de naranja y de café de medio kilo)  
 Canicas  
 Bloques pequeños

Luego les dijo: "¿Hay alguna cosa aquí que seáis capaces de mover por el suelo soplando?" Esta pregunta instó a los niños a mirar los objetos teniendo en cuenta su "soplabilidad" y a plantearse a un nivel vago e intuitivo consideraciones como las siguientes: ¿es importante el peso del objeto? ¿Es importante su forma? ¿Son ambos importantes? ¿Cómo lo podemos descubrir?

Estas preguntas ilustran la estructuración lógico-matemática que tiene lugar durante una actividad de conocimiento físico. El niño construye estructuras lógico-matemáticas en el curso de la estructuración de contenidos específicos. En esta actividad de soplar, el niño tiene una oportunidad de crear al menos tres categorías: "cosas que *jamás* se mueven" (un bloque), "cosas que *siempre* se mueven" (un *kleenex*, una canica, una paja y un palito de polo), y "cosas que *a veces* se mueven" (una lata de zumo de naranja y un *Tinker Toy* que se mueven sólo cuando están en una cierta posición)<sup>3</sup>. Por añadidura, el niño puede observar que ciertos objetos se mueven deslizándose, otros se mueven rodando y otros (como una paja) se mueven de ambas maneras. También se hace necesario un esquema de

\* Especie de juego de construcción parecido a un mecano sencillo de piezas de madera. (N. del T.)

<sup>3</sup> Esta tercera categoría puede ser considerada como una intersección entre las otras dos categorías. Es decir, en una posición la lata y el *Tinker Toy* nunca se mueven, y en otra siempre se mueven. En el nivel preoperacional, sin embargo, no podemos esperar que los niños tengan un esquema clasificatorio tan bien estructurado, con dos categorías que se superponen parcialmente.



clasificación para establecer una correspondencia entre el resultado de soplar en el centro y el resultado de soplar en otras partes de la paja. Con este esquema de clasificación el niño puede concluir que la única manera de lograr que la paja vaya derecha es soplando en el centro.

Esta actividad de soplar también implica correspondencias seriales. El niño puede establecer una correspondencia entre las diferencias de peso de los objetos y sus diferencias de movilidad. También puede relacionar las variaciones producidas al soplar fuerte o suave con la velocidad de movimiento del objeto. A medida que varía la distancia entre su paja y el objeto, puede darse cuenta de que, si bien por lo general es mejor acercarse bastante al objeto, no es posible establecer una correspondencia sencilla entre distancia y movilidad. Un problema especialmente interesante es el de lograr que ruede la lata de café. Algunos niños, al encontrar al principio esta tarea del todo imposible, varían la posición y la dirección del flujo de aire como se muestra en la figura 1.2. Al observar la reacción del objeto, descubren que el mejor lugar para soplar es el sitio marcado con una "x". Cuando por fin se mueve la lata, avanza rodando un poquito pero, a continuación, vuelve atrás hacia el niño, y después, ¡de nuevo se aleja! coordinando su acción con el movimiento de la lata y soplando sólo cuando ésta se aleja de él rodando, el niño puede lograr que el objeto cruce el suelo (de manera similar a como nosotros basculamos un coche de un lado para otro para sacarlo de la nieve. Existe una correspondencia serial entre el rodamiento de la lata en una dirección y su rodamiento en dirección opuesta. Cada movimiento sucesivo es mayor que el anterior, y cuanto más rueda hacia adelante, más rueda hacia atrás hasta que adquiere suficiente impulso para avanzar constantemente.

Al seleccionar fenómenos que implican el movimiento de los objetos, es importante tomar en cuenta los cuatro criterios siguientes:

1. *El niño ha de poder producir el movimiento por su propia acción.* Como se dijo antes, la esencia de las actividades de conocimiento físico es la acción

del niño sobre los objetos y su observación de la reacción de éstos. Es necesario, pues, que el fenómeno escogido sea algo que el propio niño pueda producir. Satisface este criterio el movimiento de un trozo de *Kleenex* en reacción a la succión que le aplica el niño mediante una paja. Por el contrario, el movimiento de objetos provocado por un imán es un ejemplo de fenómeno que se produce sólo indirectamente por la acción del niño y primordialmente por la atracción magnética.

2. *El niño ha de poder variar su acción.* Cuando las variaciones en la acción del niño dan como resultado variaciones correspondientes en la acción del objeto, el niño tiene la oportunidad de estructurar estas regularidades. En un juego de billar, por ejemplo si el niño falla el blanco al darle a la bola demasiado a la izquierda la vez siguiente puede corregir su puntería en consecuencia. En cambio en una máquina tragaperras, la acción del niño se limita a tirar de una palanca y la posible variación en cómo suelta la palanca es muy pequeña. Por tanto el niño no puede influir significativamente en el resultado sin una correspondencia directa entre las variaciones en acciones y reacciones, un fenómeno ofrece pocas oportunidades de estructuración.

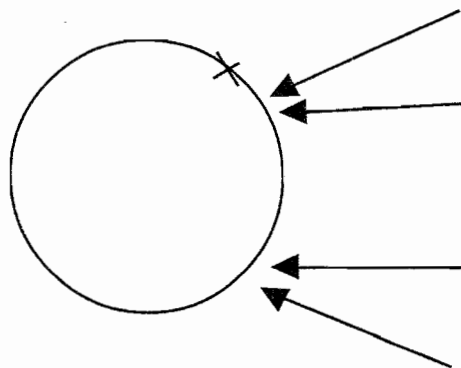


Figura. 1.2. *Diversas maneras de soplar una lata de café para hacer que ruede.*



3. *La reacción del objeto ha de ser observable.* El movimiento es una reacción claramente observable de un objeto a la acción del niño. Es por esto por lo que subrayamos esta primera categoría de actividades, la del movimiento de los objetos, como la mejor manera de facilitar la estructuración de correspondencias en el niño. No obstante, los materiales que escoge el maestro pueden asegurar o impedir la observabilidad. Por ejemplo, un tubo opaco para juegos con agua la impide.

4. *La reacción del objeto ha de ser inmediata.* Las correspondencias son mucho más fáciles de establecer cuando la reacción del objeto es inmediata. Así, por ejemplo, el niño puede levantar un objeto hasta la parte de arriba de un laberinto tirando de una cuerda como se muestra en la figura 1.3. También puede bajar el objeto soltando la cuerda. En función de que tire de la cuerda, el niño puede ver que sube el objeto. Asimismo, puede ver que en función de que suelte la cuerda, el objeto baja. Las pesas de un reloj de cuco funcionan exactamente de la misma manera, pero el movimiento tiene lugar tan lentamente que es difícil ver el alargamiento de un extremo y el acortamiento del otro. El reloj de cuco no es sólo un ejemplo de un objeto que reacciona lentamente, sino también de un fenómeno que no se produce por la propia acción del niño (criterio 1). El niño puede tirar hacia abajo del extremo libre de la cadena, pero la acción de tirar hacia abajo del otro lado la realiza una pesa.

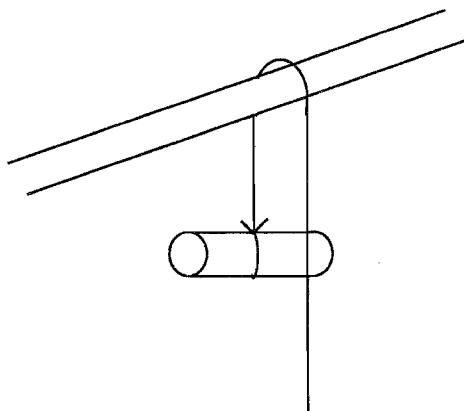


Figura 1.3.-Subir y bajar un objeto al tirar de una cuerda y soltarla.

### *Los cambios en los objetos*

Son ejemplos de actividades de conocimiento físico que dependen considerablemente del papel de la observación las siguientes:

#### Cocinar

Mezclar pinturas, o pintura en polvo y agua, y dejar secar la pintura

Hacer cacharros de barro (alfarería)

Fundir cera y hacer velas

Jugar con hielo y agua

Estas actividades son distintas de aquellas que implican el movimiento de los objetos en cuanto que los fenómenos implican cambios de hecho en los propios objetos. Por ejemplo, tanto el disolver gelatina en agua como el mezclar pinturas producen cambios en los objetos. En este caso el modo en que reaccionan tales objetos a un cierto tratamiento no depende de la acción del niño, sino de las propiedades inherentes a los objetos. Así, por ejemplo, al mezclar un niño agua y azúcar realiza exactamente la misma acción que cuando mezcla agua y arena y sin embargo son muy distintos los resultados de las dos acciones. Por otra parte la acción de mezclar y remover no se puede variar como la acción de dirigir una pelota hacia un blanco. Además, la reacción del objeto no es ni directa ni clara puesto que, por lo general, entra en juego algo más que la acción del niño (tal como el calor o reacciones químicas). Por último, la reacción del objeto no siempre es inmediata. Por ejemplo el niño tiene que remover el azúcar durante cierto rato para lograr que se disuelva en el agua. Asimismo, tiene que remover la arena durante cierto tiempo antes de concluir que no se disuelve. Por tanto, las actividades que implican cambios en los objetos no cumplen los criterios que atañen al movimiento de los objetos. Sólo en ciertas circunstancias cambia el objeto de ciertas maneras. Son estas circunstancias y estos cambios los que ha de observar y estructurar el niño. Por estas razones, decimos que en las actividades que pertenecen a este extremo del continuo, es fundamental la observación mientras que la acción es de una importancia relativa secundaria.

Si bien es cierto que hay un fuerte componente de "magia" en todos los fenómenos incluidos en esta segunda categoría, no obstante es importante distinguir entre los tipos de acción y observación que son posibles en cada actividad. En la de cocinar, por ejemplo, la acción y su variabilidad todavía desempeñan un papel destacado, en contraste con el siguiente esquema para el estudio de la evaporación y la condensación del agua, tomado de un texto de educación temprana:

### *Experiencia*

Fijarse en la niebla matinal.

Hacer niebla hirviendo agua debajo de una cazuela con agua helada

Ver cómo se empañan los cristales de una ventana cuando hace frío

Introducir hielo en un vaso de agua; apartarlo hasta que el agua se condensa en el cristal

Al darse un baño caliente, fijarse en los espejos y las ventanas. Observar los fríos y húmedos que están (Emplear un tablero forrado de franela e ilustraciones adhesivas para mostrar esto en la escuela)

### *Conceptos y relacionados*

Una nube baja hasta el nivel del suelo y le llaman *niebla* las personas que están dentro de ella

Cuando se enfría el aire, no puede retener tanto vapor de agua.

En la superficie fría, observar el agua salida del aire.

El agua sale del aire cuando el aire toca una superficie fría.

(Todd y Herffernan, 1970, p. 319)

Las únicas acciones recomendadas en esta actividad consisten en hervir agua debajo de una cazuela con agua helada y en introducir hielo en un

vaso de agua. Estas acciones son dictadas por el maestro y no ofrecen la motivación que, por ejemplo, brinda una actividad de cocinar. También hay que cuestionar esta actividad desde el punto de vista de la observabilidad de los fenómenos. Tanto el aire como el agua contenida en él son ambos inobservables y ninguna explicación a base de tablero e ilustraciones adhesivas va a ayudar a los niños a comprender lo que el maestro se esfuerza por enseñarles. Por las mismas razones de inobservabilidad e incomprendibilidad, también rechazamos contenidos tales como los siguientes, que se recomiendan en los capítulos de ciencias de otros textos de educación temprana:

*Electricidad ...* Las pilas secas pueden emplearse para hacer sonar timbres e iluminar bombillas. Los niños pueden aprender a cerrar el circuito para hacerlo funcionar. Enseñar a los niños el elemento eléctrico de la plancha o freidora eléctrica empleadas para proyectos de cocina. Pueden aprender palabras tales como pila, circuito, toma, enchufe, bombilla y conmutador. (Hildebrand, 1971, pp. 157-158.)

*Materia y energía ...* Algunas máquinas queman combustible; otras emplean electricidad (Leeper, Dales, Skipper y Witherspoon, 1974, p. 306).

Al escoger actividades que implican cambios en objetos, una regla práctica es considerar objetos sobre los que pudiese actuar personas de culturas primitivas. La electricidad y las máquinas que funcionan por electricidad no se inventaron hasta tiempos bien recientes. La historia de la ciencia puede servir, pues, como guía sobre lo que es probablemente apropiado para niños en edad preescolar. En los tiempos primitivos la gente se interesaba por la cocina, las plantas, los animales y el arte. De igual manera como estructuraba esta gente sus observaciones los niños pequeños aprenden las propiedades de los objetos y organismos vivos y sus interacciones al actuar sobre ellos y observar la regularidad de su reacción. Por ejemplo en las clases de jardín de infancia, todos los otoños encontramos varios niños que creen que una hoja hallada en el suelo crecerá si se la planta y se la riega. Si queremos



promover una actitud experimental, ~~hemos~~ de animar a estos niños a actuar sobre el objeto para poner a prueba sus hipótesis.

### *Actividades entre las dos categorías*

Entre las dos categorías del movimiento y los cambios en los objetos hay muchas otras actividades que no se pueden clasificar tan rigurosamente. Ejemplos de éstas son:

- Descubrir si un objeto flota o se hunde
- Cribar
- Juegos con sombras
- Juegos con espejos
- Producir ecos
- Mirar por una lupa
- Tocar objetos diversos con un imán

Las anteriores actividades tienen elementos en común con las otras dos categorías, pero no encajan en ninguna de ellas. Las acciones del niño obviamente no producen ningún cambio en los propios objetos; por otro lado, cualquier movimiento que resulte de la acción viene determinado más bien por las propiedades del objeto que por la acción del sujeto. Por ejemplo, el hecho de que un clavo se hunde en el agua mientras que una pelota de pimpón flota es una consecuencia de las propiedades de los dos objetos y no de la acción del niño. Por eso decimos que estas actividades se sitúan entre los dos polos.

En cada una de estas actividades desempeña un papel importante la estructuración de la observación. Un clavo *siempre* se hunde en el agua. Una sombra *siempre* está por el lado contrario al de la fuente de luz. Una sombra es larga en ciertas circunstancias y corta en otras. Cuando es corta, todas las demás sombras son cortas. Cierta trozo de vidrio *siempre* hace que el objeto parezca más grande. Ciertos objetos *siempre* se pegan a un imán, mientras que otros *jamás* lo hacen.

## **EL CONOCIMIENTO FÍSICO EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO**

Hasta ahora hemos estado considerando el

importante papel de las actividades de conocimiento físico en el origen del conocimiento y la inteligencia. Quisiéramos hablar a continuación acerca de la importancia de las actividades de conocimiento físico desde otro ángulo, considerando el proceso evolutivo que va desde la infancia hasta la adolescencia. Este proceso puede resumirse como sigue. El niño pequeño se centra principalmente en contenidos físicos concretos, observables y, en particular, en el resultado de su acción. A medida que se va haciendo mayor, se rompe el equilibrio entre los aspectos físico y lógico-matemático y este último se va separando cada vez más del contenido físico. En la adolescencia y, finalmente, la madurez, el aspecto lógico-matemático puede hacerse completamente independiente del contenido (como puede verse en la matemática "pura"), mientras que el aspecto físico depende cada vez más de una organización lógico-matemática (como puede verse en la física). A continuación desarrollamos en más detalle este resumen.

Desde el comienzo, las acciones del bebé implican sus relaciones sociobiológicas con las personas, y en especial con su madre o la persona que le cuida, y sus relaciones con los objetos. Las acciones del bebé sobre los objetos y las personas tienen dos polos indiferenciados, uno en el que su atención se orienta hacia la especificidad de cada objeto (tal como el sonido de un sonajero) y otro en el que se orienta hacia lo general (tal como agitar todos los demás objetos y poner al sonajero en relación con éstos). El primer aspecto de la acción es la raíz de lo que más adelante será el conocimiento físico, y el segundo es la raíz de lo que más adelante será el conocimiento lógico-matemático<sup>10</sup>. Durante el período sensoriomotor, el bebé aprende qué pasa cuando empuja los objetos, tira de ellos, los agita y los deja caer.

<sup>10</sup> Dado que el conocimiento físico y el lógico-matemático en realidad no se diferencian durante el período sensoriomotor, esta distinción es sólo teórica. Al estudiar el período sensoriomotor, sólo podemos hacer esta distinción teórica a la luz de la diferenciación que tiene lugar más tarde.



Durante el período preoperacional, continúan estando indiferenciados los aspectos físico-material-observable y lógico-matemático de las acciones<sup>11</sup>, y el niño está primordialmente interesado por los resultados de sus acciones. Cuando las acciones sobre los objetos cambian algo observable en ellos, estos cambios se entienden en términos de observables físicos. Por ejemplo, las acciones pueden modificar la forma de una pelota de barro y el espacio ocupado por cierto número de objetos. Debido a que cambian estas características observables el niño llega a la conclusión de que ha cambiado la cantidad.

Durante el período de las operaciones concretas, el aspecto lógico-matemático se disocia parcialmente del aspecto físico de las acciones como consecuencia de la coordinación interna de aquél. El niño coordina relaciones y las estructura en sistemas operacionales que le permiten hacer deducciones lógicas. A medida que se van haciendo más poderosos estos sistemas, el niño deviene capaz de hacer deducciones con un sentimiento de necesidad lógica en vez de estar limitado a los resultados observados de las acciones. Estos sistemas operacionales aparecen primero con respecto a contenidos que son fáciles de estructurar. Así pues, aparece la conservación del número elemental antes que la conservación de la cantidad y el peso del barro.

Con el logro de las operaciones formales, el polo lógico-matemático se vuelve independiente del contenido (como en la matemática "pura"), así como el polo físico depende cada vez más de la

estructuración lógico-matemática (como puede verse en la física). Lo mismo ocurre con la ulterior elaboración del conocimiento social. Al final de este capítulo daremos un ejemplo detallado de cómo un conocimiento físico tal como la noción de peso específico sólo puede elaborarse cuando son posibles las operaciones formales.

El anterior proceso evolutivo nos convence de la importancia de las actividades de conocimiento físico para los niños de preescolar puesto que, llegados a este punto de su evolución los niños: a) están intrínseca y vivamente interesados por los objetos, y b) están creando y coordinando las relaciones básicas que más tarde se estructurarán en sistemas operacionales. Dado que las relaciones posteriores se crean al coordinar aquellas que se crearon previamente, las que se establecen en la primera infancia son indispensables para la posterior construcción de todo conocimiento. En resumen, empleamos las actividades de conocimiento físico no sólo para hacer a los niños capaces de construir una base para la física y la química, sino también para estimularles a construir una armazón lógica y espaciotemporal que les ayudará a estructurar otros muchos contenidos. El empleo de los objetos es particularmente bueno si los niños pueden observar las variaciones en las reacciones del objeto en relación con las variaciones en sus propias acciones. De hecho, las acciones sobre los objetos son tan importantes que estaríamos dispuestas a especular que sin ellas, los niños no irían muy lejos en el desarrollo de su inteligencia.

(No obstante, quisiéramos señalar que mirar algo desde distintos ángulos también es actuar sobre un objeto y que observar cuidadosamente la acción de otra persona puede, hasta cierto punto, reemplazar la acción personal sobre los objetos.)

Las actividades de conocimiento físico también son buenas porque contribuyen al desarrollo de ciertas actitudes necesarias para el desarrollo intelectual. Si los niños aprenden al construir desde dentro su propio conocimiento, han de ser activos, independientes, despiertos y curiosos, tener iniciativa y confianza en su capacidad para descifrar

<sup>11</sup> Aunque los aspectos físico y lógico-matemático de las acciones están indiferenciados tanto durante el período sensoriomotor como durante el preoperacional, la naturaleza de esta indiferenciación no es la misma. Durante el período sensoriomotor, el bebé está limitado al aquí—y—ahora, pues no puede imaginar objetos que están ausentes y no tiene conciencia de repetir o no repetir una acción. En cambio, durante el período preoperacional el pensamiento del niño pequeño va mucho más allá del aquí-y-ahora porque puede imaginar objetos que no están presentes y puede poner las variaciones en sus acciones en correspondencia con las variaciones en los resultados que ha producido.



las cosas por sí mismos y expresar sus pensamientos con convicción. Al contrario que la "educación científica", las actividades de conocimiento físico fomentan estas actitudes porque a los niños no se les muestran las cosas, no se les dice lo que han de hacer, ni se les explican las cosas con una retahíla de palabras.

De hecho, hemos descubierto que ciertas actividades de conocimiento físico son especialmente beneficiosas para niños cohibidos y miedosos, cuya curiosidad ha sido sofocada. Estos niños, por ejemplo, encuentran cierta seguridad en lograr que los objetos hagan lo que ellos quieren y en ver la regularidad de su reacción. Cuando, por tomar un ejemplo, un niño hace rodar una pelota por una pendiente hacia un recipiente, el objeto reacciona a la acción del niño con cierta regularidad. Hasta el fracaso le resulta fácil de aceptar si su "equivocación" le es señalada por un objeto. ¡Otra cosa muy distinta es que simplemente se lo diga un adulto!

#### "INTELIGENCIA", "CONOCIMIENTO" Y "APRENDIZAJE"

Al principio de este capítulo afirmamos que las actividades de conocimiento físico contribuyen al desarrollo no sólo del conocimiento físico del niño, sino también de su inteligencia en un sentido general. Dedicamos el resto del capítulo a esclarecer esta afirmación.

Cuando Piaget daba sus clases sobre la inteligencia empezaba preguntando: "¿Qué es la inteligencia?" A continuación, respondía a su propia pregunta diciendo que la inteligencia es lo que nos permite adaptarnos a nuevas situaciones. Después señalaba que hay dos aspectos en cualquier acto de adaptación: nuestra comprensión de la situación y la invención de una solución basada en esa comprensión. Las situaciones nunca son enteramente nuevas, y las comprendemos al asimilar aquello que observamos a la totalidad de conocimiento que aportamos a cada situación. La solución que inventamos, pues, nunca puede ser más inteligente que nuestra comprensión de la situación. Debido a que nuestra comprensión de la situación depende del conocimiento que aportamos

a ella, para Piaget "inteligencia" y "conocimiento" se refieren, de una manera general, a la misma cosa. Esta afirmación queda más clara a la luz de la distinción que hace Piaget entre "conocimiento" en un sentido amplio y "conocimiento" en sentido estricto.

Como señala Furth (1969), si dijéramos a un niño de cuatro años "Washington es la capital de los Estados Unidos", no entendería lo que queremos decir. Este es un ejemplo de "conocimiento" en sentido estricto. El niño de cuatro años no entiende este fragmento específico de conocimiento porque no tiene la armazón general del "conocimiento" en el sentido amplio del término. Los fragmentos específicos de conocimiento se entienden por asimilación en la totalidad del conocimiento en sentido amplio. La construcción del conocimiento en este sentido amplio depende de la construcción de sistemas operacionales y una vasta red de relaciones. No se puede construir un conocimiento general sobre una organización geográfica y política sin una armazón lógica y espaciotemporal. El conocimiento en sentido amplio no es, pues, una colección de datos específicos, sino una red organizada de ideas.

Si bien es cierto que los niños de diez años pueden más o menos entender que Washington es la capital de Estados Unidos no obstante un joven de dieciocho años, que ha vivido varios años más ha leído los periódicos, ha mirado la televisión ha estudiado historia americana y educación cívica y ha hecho un viaje de fin de curso a Washington puede sacar significados mucho más ricos de la misma afirmación si se le pidiese que buscara asociaciones libres con la palabra "Washington", acaso dijera: "La Casa Blanca, la colina del Capitolio un trozo cuadrado de terreno de diez millas por diez millas" etc. Si le pidiésemos a usted que buscara asociaciones libres puede que dijese "Recortes en el presupuesto, burocracia, corrupción intereses de las grandes empresas..." Obsérvese que, incluso en asociación libre nadie diría "El precio de los huevos en China" o "Napoleón". Estas asociaciones libres ilustran la tesis de Piaget de que por estar el conocimiento organizado en una estructura



coherente, ningún concepto puede existir de forma aislada. Toda idea está apoyada y matizada por una red entera de otras ideas.

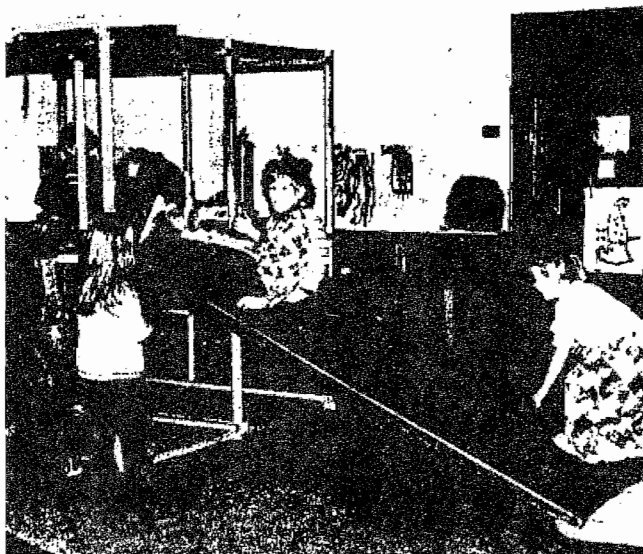
En la medida en que conocemos la relación que hay entre Londres e Inglaterra, París y Francia y Moscú y la URSS, comprendemos mejor la afirmación de que Washington es la capital de los Estados Unidos. Este ejemplo ilustra cómo un sistema de referencia más amplio y bien estructurado enriquece los fragmentos de conocimiento que poseíamos antes, cuando nuestro sistema de referencia era más restringido y estaba peor estructurado.

## 7. PLANOS INCLINADOS

A juzgar por la popularidad de los toboganes en los parques infantiles a los niños pequeños les interesan las pendientes de un modo natural. En la guardería infantil de nuestra Universidad, uno de los equipos más utilizados es un ancho tobogán hecho con el tablero de una gran mesa desechada (fotografía 7.1). Los niños se deslizan de diversas maneras y hacen que se deslicen o rueden cochecitos y camiones de juguete, bloques, muñecas y otros objetos. También les gusta subir trepando, y descubren que es más fácil llevando zapatillas de tenis que zapatos con suela de cuero.

Otra guardería que conocemos tiene una pequeña colina cubierta de césped que inspira múltiples usos diferentes. A los niños les encanta bajar la colina montados en sus triciclos, y a veces bajan lanzados con los pies en el aire mientras los pedales parecen moverse con vida propia. Hay mayor demanda de carritos, pues los niños pueden montarse cuesta abajo sin depender de nadie para darles un empujón. También se dan carrera con cochecitos de juguete en esta colina. Aquí tiene el maestro muchas oportunidades para conseguir que piensen los niños en las variables que hacen que los coches vayan más de prisa y mejor (animando a los niños probar los coches en el césped desigual, en la tierra, y en una tabla puesta a lo largo de la colina). Hasta el hecho de subir y bajar la cuesta corriendo implica un tipo distinto de esfuerzo que el de correr

por una superficie horizontal, y esas experiencias físicas contribuyen al conocimiento infantil de los planos inclinados. Esquiar y montar en trineo son, por supuesto otras excelentes actividades en las que interviene la física elemental de los planos inclinados y en las que se desarrolla la inteligencia práctica de los niños.



FOTOGRAFÍA 7.1

La actividad descrita en este capítulo se inspiró en las anteriores observaciones del interés espontáneo de los niños por los planos inclinados. Los planos inclinados parecían especialmente ricos en posibilidades porque permiten al niño mover un objeto al soltarlo, sin aplicarle ninguna fuerza. El comportamiento de una pelota en un plano inclinado viene determinado únicamente por las características de los objetos. Un plano inclinado, por tanto, da al niño una ocasión especial para observar las interacciones entre los objetos así como para estructurar relaciones espaciales.

### PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Decidimos que, para ser interesante, una actividad con planos inclinados tendría que tomar la forma de producir un efecto deseado. El niño intentaría o bien *sostener* un recipiente en el lugar





correcto para coger una pelota que bajara rodando, o bien *soltar* una pelota en el lugar correcto para que aterrizara en un recipiente. Se formularon objetivos para los niños en ese primer día.

1. Podrían intentar descubrir dónde hay que sostener el recipiente cuando se suelta la pelota desde diferentes puntos y cuando cambian las características del plano inclinado. Los cambios que se nos ocurrieron fueron los siguientes:

Girar la pendiente en diferentes direcciones sobre la mesa. Pedir a los niños que pusieran el recipiente en el suelo para coger la pelota en vez de sostenerlo al nivel de la mesa. Hacer una pendiente sobre otra (como se ve en la fotografía 7.2)<sup>1</sup>. Ladear la pendiente como se ve en la fotografía 7.3).

2. Podrían comparar la forma y el tamaño de varios recipientes para descubrir cuál es el mejor para coger una pelota determinada (o cuál es el mejor para coger todas las pelotas). Teniendo en cuenta estos objetivos reunimos los siguientes materiales:



FOTOGRAFÍA 7.2

<sup>1</sup> Las fotografías 7.2, 7.3 y 7.4 se tomaron en otra ocasión a efecto de ilustraciones. No corresponden, pues, a los detalles de la actividad descrita en este capítulo.



FOTOGRAFÍA 7.3

- 3 Pelotas de tenis en una lata
- Pelotas de goma pequeñas (3 cm de diámetro)
- canicas
- cojinetes de bolas (2 cm de diámetro)
- 2 latas de café (de 1 kg)
- 2 recipientes para queso fresco (de 1/2 kg)
- 2 tarros de plástico (más pequeños que los recipientes para queso)
- bloques triangulares huecos
- una Pequeña tabla de madera

Planeamos comenzar la actividad sugiriendo a los niños que intentasen coger la pelota con un recipiente de su elección (alternativa [3] de cómo introducir la actividad). Pensamos que la maestra debía retirarse del juego lo antes posible, alentando a los niños a continuar la actividad sin ella. Pensamos que más tarde podría variar las características del plano inclinado tal y como lo indicamos en nuestro primer objetivo.

#### ENSAYO DE LA ACTIVIDAD

Durante la hora de juego al aire libre, pedimos cuatro voluntarios para entrar y jugar con pelotas y canicas. Se presentaron Barbara, Jerome, José y Mark, todos ellos de cuatro años.

Cuando entraron los cuatro niños a la sala y



vieron los planos inclinados (bloques triangulares huecos puestos sobre dos mesas), inmediatamente preguntó Bárbara “¿Qué vamos a hacer ahora?”

La maestra sostuvo una pelota de tenis en lo alto del plano inclinado y dijo: “Pensé que a lo mejor os gustaría coger pelotas de una manera diferente hoy ¿Queréis escoger uno de estos recipientes ver si podéis coger esta pelota con él?”

Cada niño tomó un recipiente y Mark sostuvo su bote del queso fresco encima de la mesa a unos 10 centímetros del pie del plano inclinado, tal y como se indica en la figura 7.1.

La maestra soltó la pelota y ésta dio en el borde del recipiente de tal manera que todo el mundo esperaba que entrara en la lata. Sin embargo, sorprendentemente, se desvió la pelota a un lado del recipiente y acabó en el suelo. La maestra preguntó (un tanto gratuitamente): “¿Cómo puedes cambiarlo para que la próxima vez lo coja?”

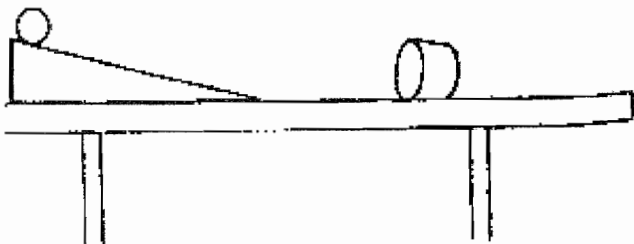


Figura 7.1 Primer intento de Mark de colocar un recipiente

Mark acercó el recipiente y lo mantuvo firmemente pegado contra el pie del plano inclinado. Después que logró coger la pelota, vociferaron los demás niños pidiendo intentarlo ellos también. Ninguno de ellos tuvo dificultad alguna para coger la pelota. Pronto dijo Bárbara: “Déjeme a mí hacerlo”, pidiendo desempeñar el papel de la maestra.

La maestra se alegró de tener esta voluntaria, puesto que, de todas formas, quería que los niños jugaran no sólo apuntando, sino también cogiendo la pelota. Cedió su sitio a Bárbara, puso dos bloques triangulares huecos al lado del primero, como se muestra en la figura 7.2, y siguió soltando pelotas, esta vez con ambas manos para que pudieran jugar con ella dos niños simultáneamente.

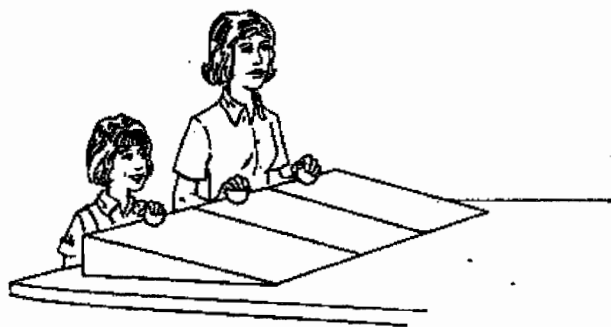


Figura 7.2

Viendo que nadie tenía dificultades para coger la pelota, al pie del plano inclinado, preguntó: “¿Dónde más podéis sostener la lata para coger la pelota?” (esperando que los niños pusieran sus latas más lejos).

¡No hubo respuesta! Los niños simplemente siguieron jugando de la misma manera que antes.

La maestra decidió entonces que su pregunta era estúpida, pues los niños no tenían ninguna razón para sostener sus recipientes en ninguna otra parte cuando ya lograban su efecto deseado. Por tanto, sugirió “¿Creéis que podréis cogerla si sostenéis la lata al borde de la mesa?”

Los niños efectivamente movieron sus latas hacia atrás hasta el borde de mesa y, después de ciertas dificultades iniciales, se volvieron muy hábiles en coger la pelota. No obstante, de vez en cuando, Mark y Joyce movían sus recipientes cada vez más cerca, hasta el propio pie del plano inclinado.



Después de un rato, Jerome se aburría y decidió tomarle el pelo a la maestra sosteniendo su recipiente al borde de la mesa justo hasta el momento en que todo el mundo esperaba que rodase dentro la pelota. Entonces, en el último instante, quitó el recipiente y todo el mundo se rió.

La maestra observó que este truco implicaba pensar bastante. (Jerome tuvo que ejercer un razonamiento espacio-temporal preciso para saber cuál era el último momento posible para retirar la lata.) Siguiendo con esta idea de un truco, dijo: “Ese fue un buen truco. Creo que voy a intentar hacerte otro a tí soltando la pelota desde otro punto”.

Hizo Jerome el mismo truco con rostro impasible, y acabó tronchándose de risa.

Después de varias repeticiones, a la maestra le pareció que necesitaba hacer algo nuevo y diferente. Sugirió pues: “¿Te gustaría venir aquí y sostener la pelota para que la coja Bárbara?” Como no respondió Jerome a esta idea, decidió intentar cambiar las reglas del juego diciendo: “Esta vez a ver si puedes sostener tu recoge-pelotas en suelo y coger la pelota.” (Retrospectivamente, la maestra deseó haber intentado aprovechar la inventiva y el humor de Jerome en vez de intentar contrarrestarlos. Por ejemplo, podría haber dicho: “¿Se te ocurre otra manera diferente de engañarme?”)

Jerome tenía su lata situada en un ángulo tal y como se ve en la figura 7.3. (El ángulo era exactamente el mismo que cuando intentaba coger la pelota al borde de la mesa y al pie del plano inclinado.)

Se quedó sorprendida la maestra ante la generalización de Jerome intentando lograr que fuese más consciente de lo que estaba haciendo, le preguntó, con tono incrédulo: “¿Puedes cogerla así?”

“Sí”, dijo Jerome, y se quedó sorprendido cuando la pelota botó sobre el recipiente y terminó en el suelo. Rápidamente cambió la posición del reci-

piente, poniéndolo de pie. Al segundo intento entró la pelota.

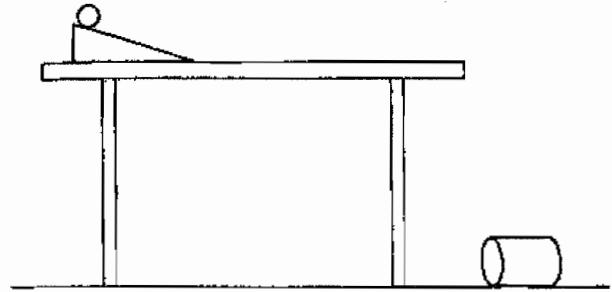


Figura 7.3

Después de un rato, cuando de nuevo le pareció a la maestra que hacía falta más variación para mantener el interés de los niños, trajo una pequeña tabla de madera y una pelota de tenis. Empleó la tabla como plano inclinado, moviéndola alrededor de la mesa para variar la dirección seguida por la pelota. Cuando los niños empezaron a lograrlo fácilmente, la maestra decidió que era el momento apropiado para preguntar: “¿Hay alguna lata que coja esta pelota más fácilmente? ¿Cuál es la mejor lata para coger esta pelota en el suelo?”

Joyce respondió corriendo a coger la lata de las pelotas de tenis; pensando evidentemente que la mejor lata para una pelota de tenis es la lata en la que vino! Se quedó luego sorprendida de que la pelota siempre diera en el borde de la lata, cayendo luego al suelo.

Barbara sostenía un tarro justo lo bastante grande como para que cupiera la pelota de tenis. Cuando preguntó la maestra: “¿Cuál es el mejor recoge-pelotas para coger la pelota en el suelo?”, Bárbara se fijó en otro tarro que había en el suelo y lo recogió. Sostuvo los dos tarros juntos en el borde de la mesa (como si dijese: “Dos tarros son mejor que uno” y “Es más fácil coger la pelota en el borde de la mesa que en el suelo”).



Observó la maestra que, en general, los niños no parecían darse cuenta de la conveniencia de usar una lata grande. Cuando repetidamente preguntó: “¿Es ésa realmente la mejor para cogerla?”, sólo Bárbara cambió de parecer y finalmente empleó una lata de café grande. Los demás parecían contentarse con cualquier recipiente que fuese más grande que la pelota que intentaban coger.

Joyce se fijó en el tarro de canicas, decidió intentar usarlas, y las volco por el suelo.

La maestra quería de todas formas pasar en algún momento de las pelotas de tenis a las canicas; así pues, siguió la iniciativa de Joyce y ofreció sostener una canica en el plano inclinado. “A ver si puedes sostener tu recoge-pelotas en el borde de la mesa para coger ésta dijo. (La pelota de tenis siempre rodaba por el mismo camino; el cambio, los factores más pequeños e imperceptibles afectaban al de la canica. Se preocupaba que estas variaciones en el camino de la canica pudieran confundir a los niños. Incluso se preguntaba si era deseable siquiera emplear las canicas, habiéndosele ocurrido limitar la actividad sólo a las pelotas grandes.

Al final, sin embargo, decidió que las variaciones en el camino de las canicas eran parte de mundo físico en el que vivían los niños, y que sería mejor darles una oportunidad de fijarse en estas variaciones. Además, pensó que la imprevisibilidad de la trayectoria de la canica podría forzarles pensar en la conveniencia de usar una lata grande.)

La maestra sostuvo una canica en cada mano para que tanto Joyce como Bárbara pudiesen coger una. Soltó las canicas al mismo tiempo.

Después de cada intento de coger la canica, las niñas empezaban a gritar “¡Aah!” cuando tenían éxito. Pronto se convirtió este “¡Aaah” en parte de un ritual en el que Joyce y Bárbara colocaban los recipientes en su posiciones, decían a la maestra que estaban preparadas, miraban cómo bajaba la canica y gritaba “¡Aaah!” si la lograban coger y “¡Nyah!” si fallaban.

Dijo Bárbara: “Señorita, necesito más canicas. Yo ya tengo dos”, mostrando las dos que había cogido y guardado en su tarro.

Más tarde, cuando vio la cinta de video, la maestra se dio cuenta de que Bárbara le estaba proponiendo el juego de guardar las canicas en los recipientes para ver quién podía coleccionar más. En ese momento, sin embargo, ella estaba demasiado absorta para desear entrase de lo que intentaba decir Bárbara. En vez de seguir con esa idea, la maestra propuso un juego completamente distinto. Dijo “Ahora me toca a *mi* coger las latas. A ver si podéis conseguir que entren las canicas en estas latas.” Sostuvo una lata de café en la mano en el borde de la mesa y esperó.

Joyce y Bárbara respondieron a la sugerencia de la maestra, y la canica de Bárbara entró, pero la de Joyce falló.

Exclamó la maestra: “¡Oops! Prueba otra vez.” Advirtió que Bárbara soltaba su canica desde la mitad del plano inclinado, más cerca de la lata, mientras que Joyce la soltaba desde el borde superior (lo más lejos posible de la lata).

Las dos niñas repitieron exactamente lo mismo que habían hecho antes. Dijo Joyce, quejumbrosamente: “La mía nunca entra”, pero no pareció caer en la cuenta de que Bárbara le daba ventaja a su canica.

Dado que esto no parecía llevar a ninguna parte, la maestra cambió de nuevo diciendo: “Ahora voy a hacer otra cosa”, y empleó la tabla sobre el bloque para hacer un plano inclinado sobre otro (véase la fotografía 7.2). Tomó dos pequeñas pelotas de goma para que las niñas las cogiesen.

Al principio, Joyce y Bárbara tuvieron cierta dificultad, pero menos de lo que había esperado la maestra.

Después de un rato, cuando esto se hizo demasiado fácil, la maestra ladeó los dos planos inclinados, tal y como se observa en la fotografía



7.4, y dijo bromeando: "Voy a hacer otra cosa nueva. Quiero ver si os puedo engañar." Dejó caer las mismas pelotas de goma que se ven en la fotografía.

Ni Joyce ni Bárbara lograron coger la pelota, pues ambas esperaban que siguieran el camino usual, paralelo a los lados del plano inclinado. A la segunda prueba, Bárbara corrigió su predicción y cogió la pelota. Joyce, por el contrario, durante al menos seis intentos, continuó haciendo su predicción como si no se hubiera ladeado el plano inclinado.

La maestra observó que Joyce parecía percatarse únicamente de que la pelota nunca entraba en su lata. No parecía estar leyendo en qué dirección rodaba la pelota en relación con los lados del plano inclinado. Y dado que estaba muy frustrada por su falta de éxito y no se desviaba hacia otros esfuerzos, la maestra decidió sugerirle que, durante un rato, simplemente mirara cómo rodaba la pelota.

Por fin, Joyce pareció fijarse en que la pelota rodaba en diagonal por el plano inclinado, y movió su recipiente para cogerla. Mientras la maestra estaba jugando con Joyce y Bárbara, Mark y Jerome se dedicaban a múltiples acciones interesantes, tales como hacer rodar dos pelotas en dos latas con ambas manos al mismo tiempo. Jerome experimentó con una canica, una tabla muy ligera y una lata de pelotas de tenis, como se muestra en la figura 7.4. Cuando puso la canica encima de la tabla, como se ve en la figura, le sorprendió que se cayese la tabla. se planteó entonces el problema de dónde poner la canica de modo que no se cayera la tabla. Le costó bastante rato hallar la respuesta por tanteo.

### VALORACIÓN

a) La actividad parecía especialmente buena para la coordinación de las relaciones espacio-temporales, y los niños se divertieron mucho haciendo predicciones y poniéndolas a prueba mientras la maestra introducía las variaciones apuntadas en el objetivo 1. Sin embargo, a la maestra le pareció que el interés de los niños



FOTOGRAFÍA 7.4

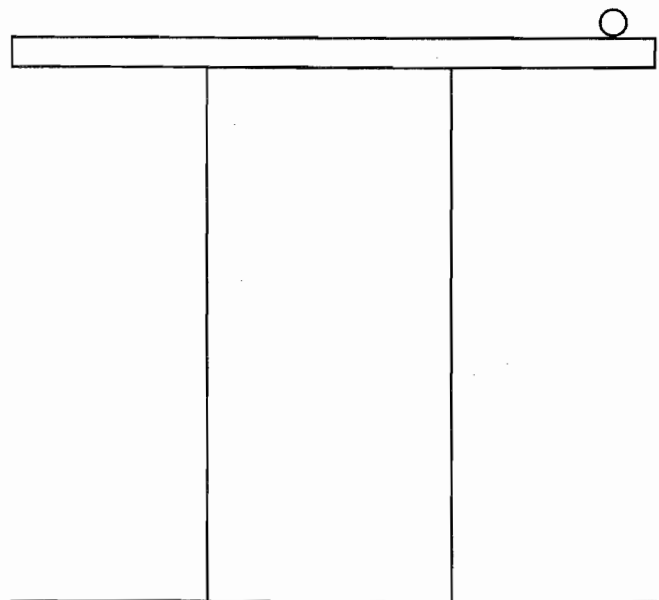


Figura 7.4 Experimento de Jerome en busca de un lugar donde poner la canica sin que se cayese la tabla



habría flaqueado si no hubiese intervenido ella para introducir estas variaciones. Su conclusión fue que la actividad tal y como se había llevado era más bien estéril para niños de cuatro años y probablemente sería mejor con niños más pequeños. Esto se confirmó cuando se probó la actividad con niños de tres años, como se muestra en la fotografía 7.5<sup>2</sup>

b) A los niños les interesó poco comparar la forma y el tamaño de los diversos recipientes (objetivo 2). En general, no parecieron advertir que con un recipiente grande era más fácil coger la pelota. La actividad no pareció presentar ninguna necesidad real de que los niños pensarán en tales comparaciones.

### *Sorpresas*

A la maestra le sorprendió que los niños fuesen tan indiferentes al tamaño de los recipientes. Esperaba que hubiese más demanda de recipientes grandes. Cuando intentó centrar la atención de Bárbara en una composición entre recipientes, se encontró con que ésta tan sólo pensó en dos tarros juntos en vez de otro más grande!

### *Seguimiento*

Dado que a la maestra le parecía que la actividad

---

2. Una de las maestras del Circle Children Center que leyó este capítulo expresó fuertes reservas con respecto a la conveniencia de esta actividad para niños de cuatro años. Le parecía la actividad demasiado artificial, demasiado semejante a test y demasiado divorciado del juego natural. Señaló que en esencia era una actividad dirigida por la maestra, debido a la corta duración del interés de los niños y sugirió que sería mejor que la maestra se relacionase con experiencias más naturales de planos inclinados, tales como las mencionadas al comienzo del capítulo. En buena medida, estamos de acuerdo con este punto de vista. No obstante, hemos incluido este capítulo como manera de ilustrar cómo se puede valorar y mejorar una actividad. Tiro al Blanco (capítulo 6) fue un ejemplo de actividad que no requería empujoncitos por parte del maestro. Planos inclinados (capítulo 7) es un ejemplo del extremo opuesto, que parece exigir continuamente su dirección.



FOTOGRAFÍA 7.5

se hacía pronto demasiado fácil para los niños de cuatro años y, por tanto, aburrida sin la continua introducción de variaciones, sintió la necesidad de inventar una manera de hacerla más interesante. Tres posibilidades son las siguientes:

a) Variar la forma del plano inclinado.

Cuando se emplean tablas redondas (tales como los platos de las pizzas) y de formas irregulares, los niños tienen que predecir "leer" una línea de caída que no es paralela al borde del plano inclinado

b) Usar un plano inclinado acanalado.

Tom Gleeson, uno de los maestros del Circle Children's Center, utilizó el plano inclinado acanalado y el blanco hecho de una caja volcada con aberturas de distintos tamaños practicadas en los lados (véase la fotografía 7.6). Esta actividad alentó a los niños a comparar lo siguiente:

- la inclinación del plano en relación con
- la distancia de recorrido de la pelota la distancia al blanco en relación con la probabilidad de que entre la pelota en el agujero
- el tamaño o de la pelota en relación con el del agujero
- las distintas maneras de comportarse de las pelotas de pimpón y las de golf





FOTOGRAFÍA 7.6

Cuando el señor Gleeson probó la actividad, los niños jugaron ávidamente con diferentes pelotas y giraron la caja (variando así el tamaño del agujero al cual apuntaban). También variaron la inclinación del plano (llegando a ponerlo en vertical) y ajustaron su dirección. Algunos niños preferían tener el agujero del blanco muy cerca (en la propia base de su plano inclinado, por ejemplo) para asegurarse el éxito.

Otros preferían mantener una distancia de metro medio aproximadamente y seguían intentando trabajar en un problema distinto. Una niña descubrió que a veces entraban las pelotas por un lado del blanco y salían por el otro, pero que otras veces entraban por una abertura y se quedaban atascadas porque eran demasiado grandes para salir por el otro lado. También explicó que cierta pelota lo bastante pequeña como para poder salir por el otro lado no lo hizo porque otra más grande bloqueaba el camino dentro de la caja.

c) Un juego.

Los niños pueden quedarse con lo que cogen y ver cuántas cosas pueden coleccionar (tal y como sugirió Bárbara en la descripción anterior) Puede que les interese comparar quién cogió más.

## LECTURA "OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE PARA NIÑOS DE 5 A 7 AÑOS"

### Presentación

En los criterios que se proporcionan para que en los currícula ingleses se dé una enseñanza de la ciencia se plantean algunas de las características del pensamiento de niños de cinco a siete años, que codifican el tipo de actividades de las cuales se puede obtener provecho. El texto que se presenta contiene estos elementos y una red para ejemplificar actividades derivadas de la observación de los hechos cotidianos, como es el caso de los espejos.

### Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años

Las características mentales de los niños han sido objeto de muchos estudios realizados por PIAGET y otros. Que estas características se agrupen en "etapas" bien definidas entre las que se da un cambio cualitativo, o que se considere el cambio más como proceso, en cuanto desarrollo continuo, no obsta para que la descripción del pensamiento de los niños sea exacta en diversos aspectos. Tanto la investigación como la experiencia de los profesores confirman las características del pensamiento de los niños de 5, 6 y 7 años. Las más destacadas en relación con el desarrollo científico pueden resumirse como sigue:

- No pueden "pensar a través" de las acciones (salvo que sean muy corrientes y realizadas a menudo), sino que tienen que llevarlas a cabo en concreto. Esto plantea serias restricciones al razonamiento. Por ejemplo, si vierten agua de un recipiente a otro de diferente forma, de manera que parezca haberse modificado la cantidad, afirmarán que, en efecto, ha cambiado.

\* Wynne Harlen (1989) "Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años" en Enseñanza y aprendizaje de las ciencias Madrid: Morata pp. 195-200.



No pueden imaginar que el agua podría nuevamente ser trasvasada, comprobándose entonces que la cantidad ha permanecido.

- Sólo utilizan un punto de vista de los hechos: el suyo propio. No adoptan otra perspectiva ni se dan cuenta de que un punto de vista distinto puede hacer que las cosas parezcan diferentes, salvo que ellos se muevan físicamente hasta la nueva posición. Incluso entonces no se dan cuenta de que se trata de una visión diferente de la misma cosa.
- Se centran en un solo aspecto de un objeto o situación al mismo tiempo. Así, su juicio sobre la cantidad de agua del recipiente tiene en cuenta una sola dimensión, probablemente la altura que alcanza el líquido y no la altura y la dimensión de la base del recipiente.
- Tienden a no relacionar un hecho con otro cuando se enfrentan con una secuencia de hechos no familiares para ellos. Probablemente recuerden la primera y la última etapas de la cadena, pero no las intermedias. Por ejemplo, un niño de 6 años, después de ver cómo caía la arena de un reloj, era capaz de dibujar el reloj de arena y su contenido al principio y al final, pero no durante la etapa intermedia. Cuando se le dieron cinco dibujos del reloj en diferentes momentos, mientras la arena pasaba de un lado a otro, no pudo disponerlos según la secuencia correcta (Match and Mismatch, 1977).
- No pueden anticipar el resultado de las acciones que vayan a ser emprendidas. Mientras los niños mayores pueden comprender, por ejemplo, que si alargan el paso deben dar menos pasos para atravesar la habitación, los de 5 ó 6 años tendrán que levantarse y hacerlo.

De estas características se derivan claras consecuencias para el tipo de actividades de las que los niños podrán aprender. Sus limitaciones son obvias. Será inútil esperar que descubran pautas en los hechos hasta que comiencen a conectarlos en una secuencia; todavía está en desarrollo la noción

de que una causa conduce a un efecto, por tanto, la idea de separar dos o más variables para probar el efecto de cada una está todavía lejos; su limitada experiencia implica que sus ideas tienden a estar basadas en pocos casos muy específicos, observados selectivamente, sin fuerza explicativa en relación con la nueva experiencia.

Igualmente claras son las indicaciones en relación con los tipos de experiencia adecuados para esta edad. La acción y el pensamiento están muy relacionados entre sí, reflejando la aún mayor identificación típica de una etapa anterior, la preescolar. Por tanto, los niños necesitan poder actuar sobre las cosas, explorarlas, manipularlas, describirlas, seleccionarlas y agruparlas. La experiencia de primera mano y la exploración de los objetos de su entorno inmediato es el objetivo principal de la enseñanza de las ciencias.

El contenido de las actividades ha de basarse, por tanto, en lo que rodea al niño y en los temas que surjan de la observación de los hechos cotidianos. Por ejemplo, la unidad Early Experiences («Experiencias tempranas») del Science 5/13 sugiere cierto número de actividades para realizar.

Cosas para los días soleados  
 Cosas para los días lluviosos  
 Escribiendo cosas  
 Haciendo cosas  
 Oyendo las cosas  
 Las cosas que crecen  
 Cocinando cosas  
 Mirando detrás de las cosas  
 Mirando las cosas

Romola SHOWELL propone en su libro *Teaching Science to Infants* semejantes agrupaciones de actividades. En relación con cada tema, proporciona una red admirablemente reducida (tanto más útil que las que muestran que un tema como el de los alimentos puede incluir, llevándolo al extremo, las reclamaciones sobre la propiedad de la tierra); por ejemplo, véase la Figura 21.

Todos los elementos de esta red forman parte de





los objetos que los niños encuentran en su vida diaria. El propósito de estudiarlos en clase es hacer posible que los niños observen más cuidadosamente (cuando te miras al espejo, ¿te ves a tí mismo como te ven los demás?) traten de hacer predicciones (¿cuántas imágenes verás con dos espejos? resuelvan problemas (¿cómo habrá que escribir una palabra para que pueda ser leída en el espejo?) y desarrollen ideas que les ayuden a comprender los hechos (por qué el dentista te mete un espejo en la boca?). El libro de Romola SHOWELL proporciona muchas ideas para las actividades de los niños y útiles listas de libros y de equipo para cada tema aunque no pone de manifiesto el papel del profesor

En el próximo capítulo trataremos del papel del profesor en la planificación y ejecución de las actividades ahora pretendemos descubrir la naturaleza general de éstas y sus objetivos. Partiendo de lo familiar, el contenido debe introducir poco a poco a los niños a experiencias nuevas (haciendo un periscopio con espejos, por ejemplo). Aunque, en las técnicas de procedimiento conviene resaltar, ante todo, la observación, en el planteamiento de preguntas y en la discusión, deberá incrementarse gradualmente la exigencia de su uso y el desarrollo de otras. Cuando los niños tengan ya una considerable experiencia de actuar sobre las cosas y de utilizar las técnicas de un modo adecuado comenzarán a ser capaces de reemplazar algunas acciones por el pensamiento, situándose en la línea del pensamiento racional y del desarrollo de las técnicas de procedimiento de alto nivel.

Por tanto, las actividades de los niños deben incluir con profusión:

- mirar, manejar, utilizar otros sentidos en relación con el material coleccionado y expuesto en clase;
- observar, con todo cuidado, las cosas en su estado natural, en las inmediaciones de la escuela;
- coleccionar y clasificar cosas;
- poner a prueba las cosas;
- hacer cosas, especialmente maquetas, que “funcionen” de alguna forma;
- desmontar cosas y reconstruirlas;

- hablar sobre lo que han observado y registrar lo a veces por medio de dibujos y maquetas y mediante palabras, cuando les sea posible;
- discutir sus ideas y tratar de buscar explicaciones de las cosas que hayan visto;

Durante la realización de estas actividades emplearán y desarrollarán las siguientes técnicas de procedimiento:

- Observación: ordenar las observaciones, agruparlas e interpretarlas (predicciones sencillas).
- Planteamiento de preguntas: hacer todo tipo de preguntas.
- Comunicación: discutir, hacer registros (pintar, modelar, etc., así como emplear palabras).
- Curiosidad: preguntar, querer saber.
- Flexibilidad: estar dispuesto a reconsiderar ideas,
- Sensibilidad hacia los seres vivos y hacia el medio ambiente.

Las ideas de los niños acerca de las principales áreas conceptuales se desarrollarán a través de la observación, la discusión y la comprobación de observaciones. Una importante contribución a la formación de ideas en esta temprana etapa consiste en el aprendizaje de palabras nuevas para describir objetos y sus propiedades.

Los profesores de los niños pequeños a menudo tienen más confianza que los de los niños mayores en esa capacidad para introducir palabras nuevas en el momento “correcto” y tienen menos dificultades para aplicar esta sensibilidad a las ciencias. Trataremos esta cuestión en el capítulo siguiente.



### Presentación

Al igual que los científicos si los niños están construyendo o generando nuevos conocimientos,



JUGANDO CON LOS ESPEJOS

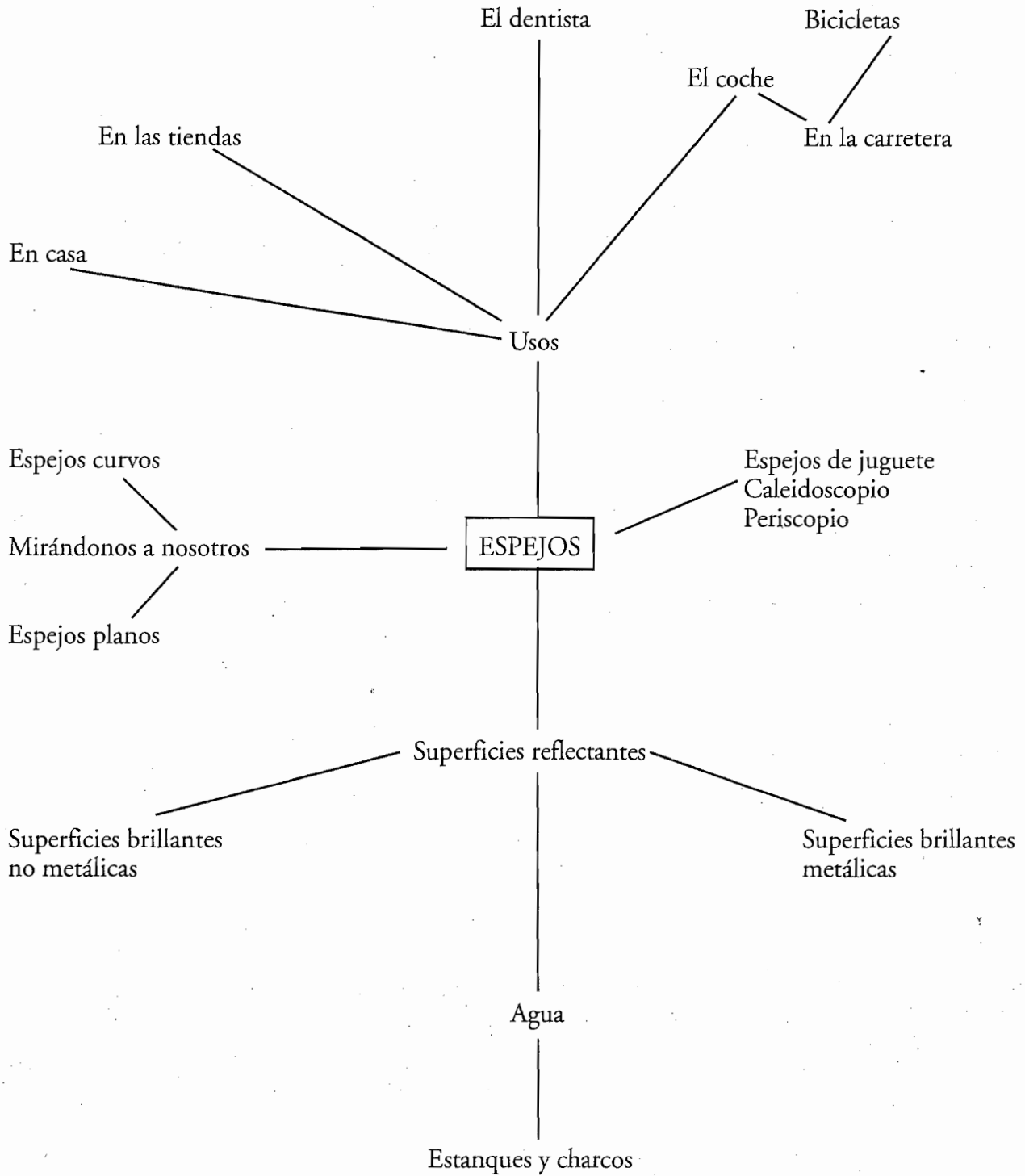


Figura 21. Red de actividades relativas a los espejos (SHOWELL, 1979; p 60).



es necesario que los expresen, que los comuniquen, pero a diferencia de los científicos que deben utilizar las formas de expresión disciplinaria y los espacios comunitarios de reconocimiento y legitimación, para los niños será suficiente con expresarlos en su comunidad escolar, es decir ante sus compañeros y su educadora.

El lenguaje es una de las habilidades básicas que se promueven en el nivel preescolar, por ello podemos remitirnos a otros cursos de la línea de preescolar de esta licenciatura, sin embargo para la enseñanza de las ciencias, es necesario abrir un punto de reflexión al respecto.

Textos como los de Egan y Gardner nos ponen de aviso sobre las diferentes formas de comprensión de la realidad, Formas que encuentran sus propias medios de expresión.

El texto de Benloch desde una enfoque totalmente diferente a los autores antes mencionados invoca dos formas de expresión de los infantes: el lenguaje y la actuación sobre la realidad... y plantea que entra ellas hay disarmonía, es decir no coinciden en el nivel de comprensión que expresan, y por ello este texto llama la atención para que la educadora considere este aspecto cuando introduce actividades experimentales o de conocimiento físico.

De hecho, pruebas realizadas en otros niveles escolares, desde primaria a educación superior, a través de la actuación sobre los objetos o sucesos físicos es donde realmente se comprueba, si ha habido comprensión o no de los conocimientos científicos: ya que incluso alumnos que aprueban formas escolarizadas, cuando no tienen una comprensión real fallan en estas pruebas.

---

\*Montse Benloch. (1992) "Disarmonía entre la actuación sobre la realidad física y las formas de expresarlo mediante el lenguaje" en Ciencias en el parvulario. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación, Barcelona, Ed. Paidós pp. 56-64, 88- 103

### 1.3 DISARMONÍA ENTRE LA ACTUACIÓN SOBRE LA REALIDAD FÍSICA Y LAS FORMAS DE EXPRESARLO MEDIANTE EL LENGUAJE

En el transcurso de las actividades de exploración y experimentación aparece un desfase muy marcado entre la formulación lingüística que el párvulo emplea para exponer su plan, hacer previsiones y dar las explicaciones pertinentes, y su capacidad pragmática que es la que consigue desplegar efectivamente.

El niño pequeño actúa mucho, pero expresa verbalmente poco sobre lo que aprende mediante su acción. El niño mayor, por el contrario, realizará su aprendizaje empleando de forma predominante el lenguaje como vehículo aunque éste no le garantice, por sí solo, poder usar activamente las adquisiciones obtenidas mediante la información verbal.

En la medida en que el lenguaje verbal se enriquece y se interioriza en pensamiento, se hace más adecuado para expresar y formalizar las representaciones que el sujeto posee y construye. Este progreso contribuye también a desarrollar una mayor capacidad operativa (en relación a la actividad simbólica y a los sistemas de operaciones que ella permite) y comunicativa (los niños mayores poseen más recursos que los pequeños para expresar lo que piensan sobre la conducta de los objetos).

Así, a medida que el niño enriquece su andamiaje simbólico, éste se convierte en una fuente de conocimientos que —poco a poco— desplaza o traduce a las formas prácticas y manipulativas que empleó durante su primera infancia.

Pero, no porque un sistema de apropiación de conocimientos solape al otro debe suponerse que se trata de sistemas independientes. Admitimos que la inteligencia práctica puede operar de forma independiente del uso al que sirve, pero partiendo de la hipótesis de que la actividad simbólica cumple una función organizadora que influye decisivamente en la forma que adopta el uso de instrumentos y que es capaz de producir nuevas formas de comportamiento.



Lo que nos parece interesante señalar en relación a los desajustes que estos dos sistemas presentan a estas edades tempranas, es cómo ambos interactúan cuando se llevan a cabo actividades de conocimiento físico.

De todas formas, cuando empleamos los términos “actividades de conocimiento físico”, “conocimiento científico”, “actividades de ciencias” y “aprendizaje de las ciencias”, ¿a qué nos estamos refiriendo con el término “ciencias”? ¿Qué cosa relacionada con las ciencias pretendemos transmitir y deseamos que adquieran los niños de 4 a 6 años? ¿Intentamos que adquieran los conocimientos o conceptos conquistados a través de la historia de la ciencia? ¿Queremos que empleen los métodos de la ciencia, mediante los cuales las conquistas conceptuales y teóricas son refutadas o verificadas experimentalmente?

Como parece evidente, con niños de estas edades no es adecuado proponerse ninguna de estas dos últimas cosas. Existen diferentes razones para ello; por una parte las de carácter psicológico: el niño pequeño no puede absorber ni procesar la información que resulta de la cultura científica adulta. En segundo lugar razones de carácter educativo: la escuela básica ¡y mucho menos el parvulario! no debe pretender formar “científicos”.

Pensamos que lo que se debe transmitir en el parvulario son valores generales relacionados con las actitudes respetuosas ante el medio. Se pueden desarrollar la curiosidad y la observación (recursos todos ellos que se deben conquistar mediante el concurso de todas las áreas); pero sobre todo se le debe ofrecer al niño la oportunidad de experimentar con la incertidumbre y la perplejidad.

Para mirar la naturaleza con las “gafas de la ciencia”, es necesario interrogarla de manera que el sujeto esté preparado para afrontar una confirmación o refutación de sus ideas, de forma distinta.

Pensamos que los niños pequeños deben tener ocasión de trabajar bajo la tensión que produce la

necesidad de casar sus ideas (en forma de previsiones, de teorías o explicaciones) con la experiencia de la realidad física.

Esta tensión que caracteriza de modo relevante a la ciencia, se alimenta de un tipo de interacción en la que el sujeto establece un triple diálogo: en primer lugar consigo mismo ya sea eligiendo las ideas, tomando las decisiones de ejecución o elaborando previsiones acerca de la conducta de los objetos. En segundo lugar dialoga con los propios objetos. A menudo actúa sobre lo real y se sorprende de la conducta de las cosas que responden a veces como lo habla previsto, y otras de manera disonante. El niño pequeño aprende cómo son y funcionan las cosas, al actuar sobre ellas aplicando acciones y esquemas de conocimientos previos que en otras ocasiones le han proporcionado información interesante. También aprende modificando, diversificando y mejorando esas acciones a fin de obtener más información, finalmente, en tercer lugar, establece un diálogo con las otras personas que, ocasionalmente, pueden poseer conocimientos más elaborados que los suyos y que sean capaces de ofrecerle información y ayuda.

La hipótesis que defenderemos en lo sucesivo es que el párvulo podrá aprender algo relacionado con las ciencias si puede “cientificar” las acciones que ejerce sobre los objetos, para lo cual es imprescindible que un adulto le ayude.

Sugerimos que en el parvulario se pueda bajar en tareas relacionadas con las ciencias, a condición de que la maestra pueda dar sentido a la actividad que el niño ejerce sobre los objetos y sus efectos resultantes. Con ello probablemente se favorece el desarrollo simbólico general, pero sobre todo se contribuye a favorecer la construcción de significados específicos sobre las variaciones y regularidades del mundo físico.

Para dotar de contenido a la actividad del niño consideramos que la maestra deberá tener en cuenta —por lo menos— dos aspectos: aquel que hace referencia a la actividad del niño y otro que implica sus propias decisiones. Ella deberá conocer, por una



parte cuales son las representaciones del niño en relación al problema planteado y por la otra tendrá que decidir a que finalidades cognitivas desea que sirvan esas representaciones.

A continuación examinaremos detenidamente estos aspectos.

### 1.3.1. Las representaciones

Para que el niño pueda operar sobre la leyes y características de los objetos no es suficiente con que alcance las operaciones o estructuras reflexivas necesarias como dice C. Fleisher (1990, pág. 127) refiriéndose al desarrollo cognitivo: “no son sólo las operaciones las que cambian sino las cosas sobre las que se opera”.

Es decir, que nunca se reflexiona sobre el sujeto real sino sobre la representación que construimos de él. Sin embargo, no todas las representaciones se “escriben” mediante el mismo lenguaje, ni se codifican en el mismo formato.

Bruner (1966) señala la existencia de tres modos de apropiarse de los conocimientos: uno mediante la acción otro a través de las imágenes y un tercero por medio de las palabras. Tales modos tienen su correlato en tres formas de representación, cuya naturaleza es interna aunque se pueden inferir a través de sus manifestaciones exteriores.

Se trata de representaciones enactivas, icónicas y simbólicas.

A. *La representación simbólica* se expresa mediante el lenguaje y su dominio abarca la casi totalidad de las situaciones. Puede ponerse servicio de funciones pragmáticas, descriptivas o discursivas, además de ser el mejor instrumento para describir relaciones abstractas entre estados y procesos.

B. *Las representaciones icónicas*, que se expresan y estructuran mediante imágenes, pueden servir de ayuda a una acción o también cumplir una función de reproducción (de un suceso, un camino o un modelo).

C. Finalmente, *la representación enactiva* se expresa mediante acciones, y puede servir a una finalidad de conocimiento ejecutivo y tecnológico o también a un objetivo comunicativo (por ejemplo, llamar la atención de alguien).

Este tipo de representaciones, si bien no son patrimonio exclusivo, son protagonistas principales del período sensoriomotor.

La distinción que hace Bruner entre los tres sistemas de representación y sus interacciones resultará útil para comprender ciertos rasgos de las disarmonías (sobre la actividad pragmática y su expresión simbólica) a que aludíamos antes y que se presentan en los aprendizajes realizados entre los 4 y 6 años. Bruner, 1980 (pág. 33) lo resume así:

(...) la representación puede llevarse a cabo por medio de símbolos, imágenes y acciones y cada forma de representación puede estar especializada para ayudar a la manipulación simbólica, la organización de imágenes o la ejecución de actos motores. Cada uno de los medios logra sus objetivos en sus propios términos. Sencillamente, los tres sistemas representacionales son paralelos y cada uno es distinto, pero todos también son capaces de traducción parcial de uno a otro.

Aquí radica un “impulso” muy importante para el desarrollo cognitivo (...) existen serios desequilibrios cuando dos sistemas de representación no se corresponden (a aquello que uno ve y cómo lo dice). Ciertamente veremos que es usual cuando los sistemas de representación llegan a un conflicto, que el niño realice finos ajustes hacia la solución de su problema.

Bruner describe la estructura de la representación enactiva refiriéndose —sobre todo— al período sensoriomotor. Pensamos, sin embargo, que esa descripción puede servir también para conocer la representación realizada por los párvulos en las situaciones de exploración, propias del aprendizaje de las ciencias.

Bruner afirma:



Hablamos de las habilidades motrices en relación a saber cómo, pero pueden llamarse mejor hábitos generativos, en analogía con la gramática generativa, si nos referimos a la capacidad de combinación y sustitución de elementos para producir una área rica del lenguaje a partir de un número relativamente pequeño de elementos lingüísticos.

Propongamos que la representación por medio de este sistema de acción esté diseñada para guiar y apoyar la actividad simbólica. Creemos que la representación motora para la utilización simbólica hace posible la articulación maravillosamente sutil del lenguaje; y se encuentra en la base de las capacidades implicadas en la tecnología (Bruner, 1980).

En situaciones de exploración y análisis de los objetos, la representación enactiva es el instrumento mediante el cual el párvulo suele expresar lo que entiende y espera del mundo físico. Este es, sin duda, uno de los más eficaces vehículos comprensivos que posee para apropiarse de esos objetos (que no cesan de moverse y transformarse ante él). Es de destacar, sin duda, que el niño pequeño no emplea este tipo de representaciones de forma selectiva, sino más bien a la inversa: son estas representaciones las que dominan su actividad comprensiva; cuando explora los objetos, el pequeño está sometido en muchas ocasiones a los límites impuestos por su comprensión pragmática.

Como ya señalamos, el párvulo, a pesar de estos límites, posee un sistema simbólico tan elaborado como para resolver muchas situaciones comunicativas cotidianas, aunque éste no sea aún lo suficientemente potente para hacerse extensivo a situaciones reflexivas no cotidianas.

¿Cómo alcanzará el niño esa conquista en los dominios específicos de la experimentación y el análisis de los objetos? Si los vehículos que emplea para trabajar sobre éstos son combinaciones y categorizaciones de sistemas de acciones, ¿cómo llegará a otorgarles un estatuto simbólico compartido por su cultura?

Pensamos que eso será posible a través de un largo proceso de deconstrucción de los significados, donde tendrá un papel fundamental un adulto experto: la maestra, en este caso.

### 1.3.2. *La interacción alumno-maestra*

La zona de desarrollo próximo (es decir, aquel espacio imaginario ocupado por las potencialidades del aprendizaje compartido, en relación al desarrollo cognitivo ya adquirido por el niño) es un marco donde actúa la interacción que, según la teoría de Vigotsky, promueve el desarrollo mediante el aprendizaje.

Para Vigotsky, el desarrollo humano está regido por la interacción social y se define por medio de una progresiva interiorización de los instrumentos y signos culturales y/o sociales. El proceso de esta interiorización hace que el sujeto se comporte como un partícipe de la interacción social consigo mismo.

Esa conciencia social transferida es eminentemente semiótica y agente de control de la propia conducta (Rivier A., 1987). Vigotsky afirma que los signos son como herramientas poderosos instrumentos intermediarios para notificar, intervenir u organizar la información que proviene del medio social. A ellos no sólo les confiere ese poder operador sino que, además, les atribuye una capacidad formativa de las estructuras reflexivas del sujeto.

Para Piaget, el desarrollo intelectual es producto de una interacción del sujeto con el medio físico y social cuya autorregulación es de origen biológico y por lo tanto eminentemente endógena. Según afirma el lenguaje traduce la forma mediante la que el conocimiento se organiza. Para Vigotsky, en cambio, el lenguaje es un mediador y la estructura de los signos que contiene modifica cualitativamente el funcionamiento mental.

Vigotsky atribuye al lenguaje un papel fundamental en el desarrollo intelectual. Así, los procesos mentales en lugar de desarrollarse de acuerdo con los principios de la maduración orgánica, o según los principios biológicos generales (tales como la



acomodación/asimilación piagetianas), están gobernados por la organización de los sistemas de signos (Wertsch, J.V., 1985).

Bruner (1986, pág. 83), coincidiendo con Vigotsky acerca del carácter esencial de la interacción social en el desarrollo cognitivo, establece cinco condiciones para que este se dirija hacia una forma elaborada de representación simbólica:

- a) La utilización de palabras como invitación para formar conceptos
- b) La posibilidad de diálogo entre el niño y el adulto
- c) La importancia de la escuela como innovación
- d) El desarrollo dentro de una cultura de conceptos "científicos"
- e) El posible conflicto entre modos de representación

Como puede verse cuatro de estas condiciones hacen referencia al marco social, y tan sólo la primera tiene un carácter estrictamente endógeno.

Nadie pone en duda la importancia que la interacción social ejerce —en general— sobre el desarrollo de la función simbólica y sobre los aprendizajes específicos en particular. En parte, las modalidades que adoptan esas interacciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje serán debidas a los contenidos específicos que vayan a tratarse en la disciplina correspondiente.

#### *Las teorías en acción de Karmiloff Smith*

En un conocido artículo sobre los descubrimientos en acción, A. Karmiloff Smith y B. Inhelder (1974) analizan las interacciones entre "las secuencias en acción" y "las teorías en acción". Allí, proponen el dispositivo experimental siguiente: la tarea que deben resolver los niños (de 4 y 7 años) consiste en equilibrar sobre un estrecho soporte de madera una serie de bloques rectangulares, que tienen diferentes longitudes y que además se distinguen porque algunos de ellos contienen un peso en su interior, no visible para el niño, desplazado de su centro geométrico. Para equilibrarlos es necesario

desplazarlos sobre el soporte, buscando el centro de gravedad, que no coincide necesariamente (en todos los bloques) con su centro geométrico. Esta tarea tan sencilla, y que muestra al niño muy rápidamente su éxito o fracaso, permite detectar muchos de los mecanismos internos responsables de su acción.

Resumiremos brevemente algunos de los resultados de esta investigación. Considerando el éxito en la tarea tenemos una curva en "U". Los más pequeños (entre los 4 y los 6 años) resuelven exitosamente la equilibración de los bloques normales y los "trucados", mediante tanteos y atendiendo a la información propioceptiva (la sensación de peso guía el desplazamiento del bloque sobre el soporte de madera).

Los niños de entre 4.6 y 7.6 años elaboran, por su parte "teorías en acción". Ellos suponen, por ejemplo, que el equilibrio es función del centro geométrico y aunque los bloques trucados desmientan esta teoría, persisten actuando como si fuese cierta. Así, estos niños no obtienen tantos éxitos en la consecución del equilibrio como los pequeños. Por otra parte, su teoría les impide escuchar la información propioceptiva: cuando se tapan los ojos son capaces de equilibrar los bloques trucados pero cuando los pueden ver, insisten en colocarlos en su centro geométrico a pesar del fracaso.

Finalmente, a partir de los 7 años son capaces de equilibrar todos los bloques.

Una serie de observaciones dan cuenta de los procesos de descubrimiento en acción. Los niños interpretan sus acciones con los bloques de dos formas:

- a) En relación al éxito o al fracaso.
- b) En cuanto a la confirmación o refutación de una "teoría en acción".

Las secuencias en acción ponen de manifiesto que el niño no sólo se interesa por aquellas acciones que llevan al éxito; en algún momento, su atención se desplaza de la conquista del éxito al intento de



comprender los medios y los mecanismos que lo han producido, explorando para ello las propiedades del objeto.

Los progresos realizados cuando los niños se hacen mayores, parecen deberse a tres causas:

1. La regularidad siempre creciente de los contraejemplos, aunque éstos no provocan, por sí solos, un cambio en la conducta del niño. Este debe primero poder elaborar una ley unificadora para todos los casos y solo cuando dicha teoría está verdaderamente consolidada y generalizada es capaz de reconocer algún tipo de principio unificador para los contraejemplos.

2. Los cambios que se producen en la competencia conceptual general del niño. Una razón evidente para renunciar a la teoría del centro geométrico es que se considere el peso y no la longitud como relevante. Es necesario esperar pues, a que el peso se mantenga para que lo contemplen en relación al equilibrio buscado.

3. La integración de la información propioceptiva inicial en el seno de una "teoría en acción". Los chicos hacen muchas correcciones fuera del centro de gravedad, con lo que ponen de manifiesto que las correcciones no proceden de la información propioceptiva, sino de una necesidad conceptualizada de un cambio de posición.

Estos análisis sugieren que los procesos de descubrimiento cognitivo implican algo más que el simple aislamiento de las propiedades de peso y longitud del objeto.

Por otra parte, las secuencias de acción no son sólo reflejo de las teorías implícitas del niño. La organización y reorganización de las propias acciones, la prolongación de las secuencias, su repetición y generalización dan lugar a descubrimientos que regulan sus teorías, del mismo modo que éstas regulan las secuencias en acción.

¿Qué efectos puede tener esta concepción en nuestra manera de ver los aprendizajes infantiles?

Karmiloff Smith (1988) sostiene que el niño es un constructor de teorías, y que descubre el funcionamiento del mundo mediante ellas y no por la simple observación de los hechos. Parece evidente que ni el progreso científico ni el cognitivo se derivan del uso de los criterios lógicos —sobre la base de la inducción racional— a partir de las observaciones.

Pero, ¿cuál es la relación entre las teorías del niño y los datos de la experiencia? Se trata de una relación cambiante; los niños y jóvenes son muy sensibles a la información que procede de los datos observables. En el trabajo antes expuesto, los niños pequeños emplean cada bloque como si realizaran una tarea nueva y diferente. Ellos no seleccionan de entre los bloques aquellos que pretenden equilibrar; no conservan en su mente la acción exitosa ejercida sobre un bloque para aplicarla a otro idéntico. Cada pieza se emplea desde el principio como si fuese diferente (aunque no lo sea). Estos niños están dominados por los datos, y usan la retroalimentación positiva y negativa, Karmiloff Smith añade que:

la información obtenida del equilibrio de cada bloque es almacenada independientemente (...) en otras palabras para los niños más jóvenes no hay un dominio conceptual de equilibrio de bloques como tal (1988)

A los 6 y 7 años los niños fracasan a pesar de su notorio avance cognitivo respecto a los más pequeños ¿Por qué? Así como los pequeños son conducidos por su conocimiento sensible, los mayores lo están por una teoría tratan de elaborar un dominio conceptual sobre el equilibrio de los bloques, pero sólo consiguen un dominio restringido al conjunto de los bloques sin trucar. Los otros los truncados no les llevan a modificar su teoría; consideran simplemente que no la cumplen porque son "anómalos".

Los niños hacen bien en no considerar la presencia de estos bloques como contraejemplos a su teoría, puesto que para ponerla a prueba ésta debe estar lo suficientemente consolidada en su mente y, mientras esto no sucede, una integración de los





contraejemplos solo perturbaría el proceso de su construcción previa y necesaria.

La relación entre las teorías infantiles y las aportaciones observables de la realidad viene marcada por la capacidad de almacenamiento de la información y de interacción que el niño posee. Los cambios en las teorías pueden deberse no sólo a estos últimos es decir a los cambios que la interacción con el mundo social y físico aporta a su bagaje cognitivo, sino también (y de manera muy especial) a las nuevas formas de combinar conocimientos anteriores, que poseía de antemano.

Con ello queremos señalar que gran parte de su construcción teórica está endógenamente provocada, más que socialmente transmitida. Esto no excluye el hecho de que gran parte de esa construcción sea imputable a las transmisiones y compromisos que le exige su entorno social.

### 3.2.3 *Iniciativas de la maestra para favorecer las interacciones con sus alumnos*

Las interacciones entre personas son difíciles de describir y analizar. De manera especial, las que tienen lugar en el aula han sido objeto de numerosas investigaciones y su complejidad ha obligado a adoptar técnicas específicas en las que los métodos etnográficos adquieren un papel relevante. (Stubbs M. y Delamont S., 1978; Candela M.A., 1988).

Proponemos aquí un conjunto de iniciativas para potenciar la interacción, con el fin de favorecer el aprendizaje de las ciencias en el parvulario. Para elaborarlas nos hemos apoyado en las teorías de Vigotsky sobre la zona de desarrollo próximo y partiendo de ellas intentaremos describir la actividad del docente mediante una forma particular de "apuntalamiento" (Bruner, 1983) o apoyo al alumno. Estas iniciativas de la maestra, que podrán activar una interacción favorable para el aprendizaje, son:

- Plantear un problema y esperar las soluciones en acción.
- Tratar de inferir cómo el niño interpreta el

problema, "leyendo" su acción.

- Diferenciar entre las acciones del niño dirigidas a resolver con éxito el problema y las que se dirigen a comprender cómo funcionan los objetos.
- Cuando las acciones infantiles persisten en una determinada secuencia, tratar de reconocer en éstas una "teoría en acción".
- Traducir las "teorías en acción" en una descripción verbal.
- Tratar de comprobar si la "teoría en palabras" (traducida por la maestra) coincide con la "teoría en acción" realizada por el alumno.
- Ayudar al niño a elegir un significante de la "teoría en palabras", incitándole a continuar su indagación

Este listado es sólo una descripción depurada de algunos aspectos de las relaciones que pueden aparecer entre la maestra y el alumno. No consideraremos otras relaciones posibles y —caso— más importantes, ni tampoco abordaremos otros aspectos tan ricos como el anterior: las interacciones e intercambios que tienen lugar entre los mismos niños, que mediante estrategias de asimilación imitativa logran conformar un medio de aprendizaje notable.

Aquí sólo pretendemos atender a una forma de trabajar con la información y a la manera en que el niño y la maestra pueden actuar sobre ella.

### *Justificación psicopedagógica*

La dificultad decisiva con que tropieza la maestra de párvulos es conseguir interpretar el contenido de lo que el niño dice pero, sobre todo, de lo que hace.

Con el término interpretar nos estamos refiriendo no a valorar la conducta del niño respecto a otras posibles, más o menos evolucionadas (o más o me-



nos próximas a las de la propia maestra), sino a comprender su racionalidad, es decir, su significado.

Esta necesidad no es trivial. Se justifica pedagógicamente puesto que el docente no puede organizar un programa o proyecto educativo (más corto o más largo) sin tener en cuenta las concepciones de sus alumnos. También se justifica psicológicamente, ya que el párvulo trabaja para satisfacer una demanda de su maestra.

Para que el niño pueda mantener la suficiente atención y constancia en la tarea, es necesario que la maestra en cuenta sentido en su acción y así se lo transmita (devuelva).

Para favorecer los aprendizajes, es muy importante que la maestra respete la concentración del niño, cuando manipula y habla acerca de lo que tiene entre manos. Los maestros sensibles a los ritmos de los niños a menudo les permiten explorar libremente aunque no siempre entiendan qué es lo que están haciendo.

Es muy frecuente que frente a una tarea de análisis de los objetos los párvulos substituyan aquellas primeras respuestas adecuadas por una actividad puramente lúdica sobre los mismos objetos. No resulta fácil discernir cuándo actúan sobre los objetos para satisfacer una necesidad placentera e imaginativa, o cuándo los están estudiando activa y concienzudamente. En muchas ocasiones comienzan realizando acciones de carácter lúdico y, en el curso de su juego, modifican la dirección de su actividad, para iniciar un proceso de análisis sobre la naturaleza de la situación a la que se enfrentan. Esto es habitual en el juego del niño —dentro o fuera del marco escolar—. Pero también puede ocurrir lo contrario. comienzan concentrando su interés en un determinado problema y terminan modificando el sentido de su búsqueda convirtiéndola en una actividad despreocupadamente lúdica. Esto, desde luego, no debe preocupar ni ser objeto de sanción.

En una situación controlada (como la expuesta aquí) a menudo la maestra requiere del niño un

esfuerzo muy intenso que él no es capaz de sostener durante mucho tiempo, y escapa por ello hacia el juego simbólico. Si esto ocurre con frecuencia, se deberá tomar como un indicador: quizás los problemas que se están planteando no son los adecuados, son demasiado dificultosos, o están mal formulados.

Sin embargo, muchas veces el juego espontáneo, que el niño inserta en una secuencia de análisis de los objetos, puede ser altamente esclarecedor. En ocasiones muestra mejor que ninguna otra situación las posibilidades de comprensión pragmática que es capaz de dar (un ejemplo gráfico lo tenemos en el juego de luces que nuestros niños inventaron persiguiéndose unos a otros y que se expone en el capítulo 4).

Las interferencias lúdicas en las tareas controladas son tan necesarias para el niño como las pausas que el adulto emplea al hablar. Sin embargo, frente a la tradición que defiende que el niño de párvulos “aprende jugando”, queremos expresar nuestro punto de vista.

La actividad del niño sobre lo real es de naturaleza plurifuncional: actúa para conocer los objetos y sus conductas, para divertirse, para comunicar sus descubrimientos. Esta plurifuncionalidad es —quizás— el origen de algunas confusiones sobre el valor cognitivo de la actividad lúdica.

En una secuencia de acción es muy difícil decidir cuándo el niño inserta un fragmento de actividad dirigida a comprender el funcionamiento de los objetos y de la naturaleza, o cuándo presta a aquéllos una identidad distinta a la convencional, y elabora mediante esa representación un juego simbólico.

Desde un punto de vista teórico podemos diferenciar una conducta lúdica de otra de naturaleza comprensiva. Aunque la diferenciación en la práctica sea muy difícil de establecer (Sellarés R., 1990), acaso imposible. Piaget, por ejemplo, afirma que una actividad dirigida a conocer los objetos y su funcionamiento se caracteriza por la atención del niño en las respuestas del objeto en relación a sus manipulaciones o a los acontecimientos que



conforman la situación.

El juego simbólico, en cambio, consiste en una recreación interiorizada, en la que el pequeño atribuye una identidad no convencional a cada objeto real y a sus funciones.

Para Piaget, el valor cognitivo del juego simbólico está relacionado con la capacidad de representación que el niño elabora en este período. Al crecer abandona esta práctica, poniendo así de manifiesto un desarrollo cognitivo más avanzado.

Esta diferenciación entre juego simbólico y actividad cognitiva, sin embargo, no está tan clara para otros autores (Sellarés R., 1990). Estas dos formas de la actividad suelen confluir y divergir en algunos aspectos. Ambas comparten su carácter imaginario, ya que el niño actúa en una u otra sobre las representaciones de los objetos tanto o más que sobre sus soportes físicos. En ambos casos, asimismo, actúa persiguiendo una finalidad, sea ésta la búsqueda de una respuesta o la satisfacción de un deseo (irrealizable).

Pero, sin duda, la actividad exploratoria difiere en algunos aspectos de la lúdica. En primer lugar en lo relativo al respeto a las reglas que dicta el significado de los objetos con los que está jugando, tanto si ese significado es prestado por el propio niño (cuando juega con un trozo de madera que "representa" una muñeca) como si está en el propio objeto (el niño que juega a conducir el coche de papá y lo hace sentado al volante de un coche real). En ambos casos los niños despliegan un repertorio de acciones propias del significado que confieren a esos objetos (se reproduce así la conducta de las mamás con la muñeca o del papá cuando conduce). En cambio, cuando el niño explora un material tiene ocasión de descubrir otras reglas que también delimitan los objetos y sus relaciones, pero que pertenecen al dominio de las características y propiedades físicas. Por ejemplo, para los niños el agua sirve para beber, para mojarse y divertirse. Pero frente al problema de traspasarla a diferentes recipientes pueden descubrir su carácter de materia deformable, adaptable.

En otras palabras, mientras en el juego espontáneo o en una actividad abierta el niño crea una situación imaginaria donde la exploración puede o no estar presente, en una actividad controlada el esfuerzo de la maestra se dirigirá a que el niño amplíe y complete los significados convencionales que posee sobre los objetos con otros que en el mundo adulto pertenecen claramente al dominio de las ciencias.

Al trabajar en una situación controlada como la expuesta aquí, el "tono" general que debe dominar las sesiones es divertido y estimulante, y permite que la tarea (a pesar de estar programada) incorpore novedades. Sin embargo, defendemos una propuesta de interacción que impida que la acción lúdica diluya la actividad exploratoria del niño, confundiendo; aunque no pensamos que deba sancionarse su presencia.

Esta dificultad en poder diferenciar cuándo el niño juega y cuándo actúa explorando un material, no debe ser obstáculo para interpretar las actividades del párvulo. Aunque la acción del niño sobre un cuerpo físico esté dirigida por motivos difíciles de discernir; existe un conjunto de intenciones que se pueden observar. En ocasiones los párvulos actúan para explorar las características de los objetos y reconocer cómo son, para qué sirven y cómo responden a determinados estímulos. En otras oportunidades son capaces de analizar las características de sus propias actuaciones: "¿que ocurre si primero levanto el tubo y luego destapo el orificio soltando el agua contenida en su interior?, ¿y si procedo al revés: primero destapo el orificio y luego levanto el tubo?"

La persistencia en el repertorio de las acciones del niño suele indicar una expectativa concreta. En ocasiones quieren saber lo que ocurre o averiguar cierto aspecto desconocido del objeto, y sus propiedades o sus transformaciones. En otros casos, esperan una respuesta del objeto y, si ésta no se produce, se sorprenden.

Es muy importante respetar la exploración de los pequeños. Pero en algún momento la maestra y



los niños deben empezar a discutir acerca de lo que está ocurriendo con las manipulaciones y los objetos.

Puede ocurrir que la maestra interprete incorrectamente la acción y, por ejemplo, frente a un párvulo empeñado en "meter" la luz de una linterna en el interior de un vaso (con la idea de confirmar que la luz es "caigo parecido" al agua y que, por lo tanto, permanecerá en el recipiente aun después de retirar la linterna) la maestra suponga que el niño quiere cubrir la luz para apagarla. Entonces conviene preguntar directamente: "¿Qué haces? ¿Por qué pones la linterna en el vaso? ¿La luz seguirá estando ahí? ¿Dónde estará cuando lo tapes? ¿El vaso quedará lleno de luz?"

A través de sus silencios, sus gestos o con sus palabras, el niño se encargará de confirmar o refutar cuán cerca estuvo el adulto de sus ideas.

Las ventajas psicológicas y pedagógicas de estos intercambios, que ejemplificamos en el cuadro número 5, se pueden resumir en la siguiente conclusión: ciertamente, el niño dota de significado "físico" al universo de los objetos, a condición de que esos significados se compartan con otras personas, y en particular con su maestra.

Nunca se podrá saber con precisión hasta qué punto coincide la interpretación adulta con el pensamiento de los niños. La ambigüedad del significante enactivo (Rivier A., 1984), que en el ejemplo anterior se expresa mediante la acción de aproximar la linterna al vaso, no permite establecer juicios categóricos. Pero esa ambigüedad (por otra parte, propia de otras formas de comunicación) es justamente lo que permitirá al docente poner en marcha su mecanismo interpretativo y alimentar así la interacción con el niño.

Esta interpretación significativa de cualquiera de estos repertorios tiene una doble ventaja para el

niño: él percibe una comunicación efectiva con la maestra, ya que ésta le devuelve en palabras su acción, dando cuenta así de que comprende —y aprueba— su intención. Pero además, al verbalizar y transmitir las acciones del niño, está transfiriendo las teorías o intenciones infantiles (supuestamente contenidas en la acción) a un sistema simbólico como es el lenguaje.

Cuando el contenido de la acción efectiva se expresa en palabras, se introduce una secuencia cuya discontinuidad está constituida por los diferentes elementos del discurso y que no se percibe en la acción, puesto que ésta discurre en un tiempo y en un espacio continuos. Al poner en palabras el sentido de la acción del niño, la maestra le ofrece la oportunidad de seleccionar algunos de los significantes contenidos en esa descripción, lo que permitirá al niño controlar sus actuaciones posteriores, por muy breves y limitadas que sean. Tal control es difícil de manipular cuando el único vehículo que se emplea en el aprendizaje son las representaciones enactivas, ya que éstas aparecen como totalidades sincréticas (que enlazan acciones y objetos) muy difíciles de disociar.

Esto significa que, al menos, existe un doble intercambio: por una parte entre las intenciones del niño y las correspondientes interpretaciones hechas por el docente; y por la otra, entre las representaciones del niño (enactivas y simbólicas) y las traducciones simbólicas de la maestra. Este intercambio puede ser responsable, en parte, de la toma de conciencia del niño sobre los acontecimientos que intenta comprender.

Continuando con el ejemplo anterior; después de la intervención de la maestra el niño puede decidir investigar el efecto de la luz de la linterna con diferentes objetos que la cubran, para ver si la "permanencia" de la luz depende de las características de aquellos objetos.



## CUADRO 3

*Fragmento de una secuencia de interacciones*

El maestro: Ofrece el material (1) y propone: ¿Podemos hacer sombras con estas cosas?	Actividades del niño:	Interpretaciones silenciosas que hace el maestro de la acción del niño.	Acción y/o intervención verbal de la maestra.
	<p>Marta toma la caja abierta y aproxima lentamente su cabeza al interior de la misma, hasta taparla. Repite esta acción varias veces: "no hay sombra porque hay oscuro", dice.</p> <p>Marta y Pau cambian de objeto. Cogen la caja sin tapa, pero no cogen las linternas. Miran desde muy cerca la caja, tapando los laterales con las manos para hacer oscuridad y dicen: "Al hacer oscuro, habrán sobras".</p> <p>Pau sí coge la linterna (sin pilas) y la coloca en la posición del dibujo. Asegura: "la sombra queda aquí" (x).</p>	<p>Hay niños que no emplean la linterna. ¿Es porque no la han visto?, ¿o porque no la necesitan?</p> <p>No necesitan la linterna. Desconozco la naturaleza que atribuye a las sombras.</p> <p>Algunos niños sí usan la linterna pero fracasan en las previsiones sobre su posición respecto al objeto. Esta conducta, ¿contiene una teoría, una idea de cómo se articula la relación entre la luz y el objeto, o es un tanteo?</p>	<p>Y la linterna, ¿dónde la pondréis para hacer sombra?</p> <p>Coloca la caja vertical y la luz de la ventana proyecta la sombra.</p> <p>¿Podemos conseguir que la sombra que ahora tenemos en A aparezca en B?</p>



## CUADRO 3

*(Continuación)*

	<p>Irene: "Si, mira!", Da un giro de 180° a la caja y con sorpresa descubre que la sombra permanece del mismo lado A.</p> <p>Albert: "¡Mira! Yo sé cómo!". Cambia su punto de vista, colocándose en el lado inverso de la mesa y, con sorpresa, descubre lo mismo que su compañera: no cambia nada.</p> <p>Marta: Durante todo este rato ha tratado de encontrar sombras dentro de la caja, metiendo la cabeza en ella y sin tocar la linterna. "Para hacer las sombras hemos de poner la tapa de la caja y hacer un agujerito (encima) y haremos sombras."</p> <p>Marta: "sombra"</p>	<p>Creo que Irene tiene una idea: piensa que la sombra está cosida al objeto (como la sombra de Peter Pan).</p> <p>Albert, sin embargo, confunde la posición de la luz con la posición de su cuerpo. El, con su acción, cambia de punto de vista, pero para que su estrategia funcione, debe sustituir idealmente su cuerpo por la posición de la luz y llevarlo a cabo mediante una representación ideal.</p> <p>No entiendo por qué debe hacer un agujerito... Tal vez atribuye la oscuridad del interior de la caja a una "fuente" de oscuridad. Como si ella pudiera emitir (al igual que un foco de luz) rayos de oscuridad.</p> <p>Efectivamente se trata de una teoría. Por eso no necesita emplear la linterna.</p>	<p>¿Tú qué esperas que salga por el agujerito?</p> <p>¿Piensas que saldrá un rayo de sombra de dentro de la caja? ¿Quieres probar y hacer el agujero en la tapa para ver qué sale?</p>
--	--	---	--



## Bibliografía Básica

- HARTOLINI, P. y FRABBONI, F. (1990) *Nuevas orientaciones para el currículum de la educación infantil* Barcelona: Paidós
- Bellón, F. M. (1992) "La creatividad en la educación infantil" en CARRETERO, M. et al. *Pedagogía de la educación preescolar* México; Santillana
- BENLLOCH, M. (1992) "Interacciones y actividades de conocimiento físico en el parvulario" y "Disarmonía entre la actuación sobre la realidad física y las formas de expresarlo mediante el lenguaje" en *Ciencias en el parvulario. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación*, Barcelona; Ed. Paidós
- BONO, E. (1976) *Los niños resuelven problemas* México; Contemporáneos.
- CLAXTON, G. (1991) "Ciencia para todos" en *Educación mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela* Madrid; Visor
- COHEN, D. y MAC KEITH, S. (1993) *El desarrollo de la imaginación. Los mundos privados de la infancia*. Barcelona; Paidós
- EGAN, K. (1991) "Ciencias naturales" en *La comprensión de la realidad en la educación infantil y primaria* Madrid; Morata
- GARDNER, H. (1996) "Los mundos del preescolar; la aparición de comprensiones intuitivas" en *La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona; Paidós
- HARLEN, W. (1989) "Oportunidades de aprendizaje para niños de 5 a 7 años" y "Organización del "currículum" para la continuidad y el progreso" en *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias* Madrid; Morata
- KAMII, C. y DeVRIES, R. (1987) "¿Qué son las actividades de conocimiento físico?" en *El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid; Siglo XXI
- LEVINAS, M. L. (1994) "La curiosidad y la creatividad en el niño" en *Ciencia con creatividad* Argentina; Aique
- MARBACH, E. (1986) "Las ciencias a través de la cocina" en *Currículum creativo para preescolar y ciclo inicial* Madrid; Narcea
- MARCO, B. (1987) "1. Las ciencias y el currículum escolar" en *La enseñanza de las ciencias experimentales* Madrid; Narcea
- MOLINA, L. y JIMÉNEZ, N. (1992) "Jugar y explorar a uno mismo y al entorno" en *La escuela infantil* Barcelona: Paidós
- MÚJINA, V. (1990) "Desarrollo de la voluntad" y "Desarrollo de la imaginación" en *Psicología de la edad preescolar*
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1994) "Parámetros para los contenidos de ciencia en preescolar" en *National Science Education Standards (Draft)* Reyes, V. Resumen-Traducción)
- OSBORNE, F. y FREYBERG, P. (1991) *El aprendizaje de las ciencias* Implicaciones de la ciencia de los alumnos. Madrid: Narcea
- RYDER, J. (1982) *El encanto del caracol*. Un notable libro de ciencias para niños New York: Scholastic Versión mecanográfica sin ilustraciones.
- SAUNDERS, R. y BINGHAM-NEWMAN, A.M. (1989) *Perspectivas piagetianas en la educación infantil* Madrid Morata
- SEP (1993) *Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños* México: SEP
- ZIMAN, J. (1985) *Enseñanza y aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad* México: Fondo de cultura económica.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

EL NIÑO DE PREESCOLAR Y LA CIENCIA

ANTOLOGÍA BÁSICA

AUTORA  
VICTORINA REYES SALAS

UNIDAD AJUSCO

COORDINACIÓN DEL PROYECTO  
XÓCHITL LETICIA MORENO FERNÁNDEZ

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN