

# Hablar y escribir para aprender

Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje  
desde las áreas curriculares

**Editores: Jaume Jorba, Isabel Gómez y Àngels Prat**



Universitat Autònoma de Barcelona

Institut de Ciències  
de l'Educació



EDITORIAL  
SÍNTESIS

HABLAR Y ESCRIBIR  
PARA APRENDER

USO DE LA LENGUA EN SITUACIÓN  
DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE  
DESDE LAS ÁREAS CURRICULARES

374-333  
H11

# HABLAR Y ESCRIBIR PARA APRENDER

USO DE LA LENGUA EN SITUACIÓN  
DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE  
DESDE LAS ÁREAS CURRICULARES

ARJ

Editores:

Jaume Jorba, Isabel Gómez y Àngels Prat

Pilar Benejam, Marisa Domínguez, Josep Lluís Estaña, Mercè Izquierdo,  
Núria López, Carles Lladó, Cristóbal Martínez,  
Teresa Mauri, Boris Mir, Juli Palou, Dolors Quinquer,  
Albert Rigol, Asun Rodríguez, Neus Sanmartí y Marga Teixidor

Die 09/02

690859



XHN/7024

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

© Jaume Jorba, Isabel Gómez, Àngels Prat, Pilar Benejam, Marisa Domínguez, Josep Lluís Estaña, Mercè Izquierdo, Núria López, Carles Lladó, Cristóbal Martínez, Teresa Mauri, Boris Mir, Juli Palou, Dolors Quinquer, Albert Rigol, Asun Rodríguez, Neus Sanmartí, Marga Teixidor.

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.  
Vallehermoso, 34 - 28015 Madrid  
Teléfono 91 593 20 98

Depósito legal: M-380-2000  
ISBN: 84-7738-621-8

Impreso en España - Printed in Spain

# ÍNDICE

A JAUME JORBA. <i>Pilar Benejam</i> .....	9
INTRODUCCIÓN .....	11
<i>Isabel Gómez Alemany y Àngels Prat</i>	
CAPÍTULO 1: BASES TEÓRICAS DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA COMUNICACIÓN EN EL AULA.....	19
<i>Isabel Gómez Alemany</i>	
1.1. El marco teórico cognitivo constructivista .....	19
1.2. La visión sociocultural del aprendizaje y de la enseñanza .....	20
1.3. La mediación de los signos .....	21
1.4. La relevancia del lenguaje verbal en la educación escolar .....	22
1.5. El desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas en el contexto escolar.....	24
1.6. La comunicación en el aula .....	25
1.7. La regulación y autorregulación de los procesos de aprendizaje .....	27
CAPÍTULO 2: LA COMUNICACIÓN Y LAS HABILIDADES COGNITIVOLINGÜÍSTICAS .....	29
<i>Jaume Jorba</i>	
2.1. Las habilidades cognitivolingüísticas .....	31
2.2. ¿Qué significado tienen los términos que designan las diferentes habilidades cognitivolingüísticas? .....	33
2.3. ¿Cuál es el objetivo principal que se pretende que alcancen los alumnos?.....	44
2.4. ¿Cómo han de orientarse y evaluar las producciones de los alumnos?.....	45
CAPÍTULO 3: HABILIDADES COGNITIVOLINGÜÍSTICAS Y TIPOLOGÍA TEXTUAL.....	51
<i>Àngels Prat</i>	
3.1. Tipo de textos de uso más habitual en las áreas curriculares .....	52
3.2. Organización de los textos: macro-, micro- y superestructura .....	54
3.3. Descripción de los modelos textuales más habituales en los textos didácticos .....	56
3.4. Habilidades cognitivolingüísticas implicadas en la comprensión y producción de los diferentes modelos contextuales .....	70
3.5. De las producciones espontáneas a las escolares .....	71
CAPÍTULO 4: FUNCIÓN DEL TEXTO ESCRITO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS Y EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES .....	73
<i>Àngels Prat y Mercè Izquierdo</i>	
4.1. El texto didáctico.....	73
4.2. Leer textos para aprender .....	82

4.2.1. El proceso lector: cómo leemos.....	84
4.2.2. Enseñar a comprender los textos didácticos.....	86
4.2.3. Leer en el aula: una actividad de enseñanza-aprendizaje.....	86
4.3. Escribir, una actividad de comunicación social.....	99
4.3.1. Enseñar y aprender a escribir textos didácticos.....	100
4.3.2. Gestión del texto escrito en el aula.....	104
4.3.3. La regulación y autorregulación de los textos.....	109
CAPÍTULO 5: ESTRATEGIAS DE APLICACIÓN EN EL AULA.....	113
<i>Teresa Mauri y Neus Sanmartí</i>	
5.1. La construcción de conocimiento en el aula: las estructuras de participación, las formas de comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas.....	113
5.2. Diseño de las condiciones de aprendizaje y desarrollo de las habilidades.....	116
5.3. Negociación del significado de la actividad en el aula y gestión de la interacción a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	121
5.4. Enseñar a aprender a autoevaluar y autorregular los aprendizajes.....	125
CAPÍTULO 6: APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN ÁREAS CURRICULARES.....	133
6.1. Lengua y aprendizaje en la etapa de Educación Primaria.....	135
<i>Equipo de formadores y formadoras de Primaria del ICE de la UAB</i>	
6.1.1. Las habilidades cognitivolingüísticas en el desarrollo del currículum de Primaria.....	135
6.1.2. El aula como espacio para la reconstrucción del conocimiento.....	139
6.1.3. Las secuencias didácticas y las habilidades cognitivolingüísticas.....	141
6.2. Las habilidades cognitivolingüísticas en el área de Música.....	156
<i>Boris Mir</i>	
6.2.1. La descripción.....	156
6.2.2. La definición.....	159
6.2.3. La explicación, la demostración y la argumentación.....	162
6.3. La actividad lingüística y las habilidades cognitivolingüísticas.....	166
<i>Juli Palou y Àngels Prat</i>	
6.3.1. La lengua como competencia comunicativa.....	167
6.3.2. Enfoque comunicativo y enseñanza de la Lengua.....	168
6.3.3. Las habilidades cognitivolingüísticas en el currículum de Lengua.....	171
6.4. Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias de la Naturaleza.....	181
<i>Mercè Izquierdo y Neus Sanmartí</i>	
6.4.1. Una nueva manera de conceptualizar qué es la Ciencia.....	181
6.4.2. Necesidad de una mayor coherencia entre la visión de la ciencia y la manera de enseñarla: importancia del lenguaje.....	182
6.4.3. Aprender a escribir y hablar el lenguaje científico.....	183

6.4.4. “Explicar”: la actividad más importante en la ciencia escolar.....	184
6.4.5. Enseñar a elaborar textos para escribir, definir, explicar, justificar y argumentar .....	186
6.4.6. Ejemplo de una actividad diseñada para enseñar al alumnado a argumentar científicamente .....	193
6.5. La construcción del conocimiento social y las habilidades cognitivolingüísticas <i>Pilar Benejam y Dolors Quinquer</i>	201
6.5.1. El concepto de ciencia y el discurso de las Ciencias Sociales.....	201
6.5.2. El discurso de las Ciencias Sociales en el aula: ¿pensamiento reproductivo o pensamiento crítico y creativo?.....	203
6.5.3. El aprendizaje del discurso de las Ciencias Sociales.....	204
6.6. La actividad matemática y las habilidades cognitivolingüísticas .....	219
<i>Carles Lladó y Jaume Jorba</i>	
6.6.1. Modelos de enseñanza de las Matemáticas .....	219
6.6.2. Las Matemáticas como actividad humana: sus características .....	221
6.6.3. La enseñanza de la actividad matemática como inserción en una cultura .....	223
6.6.4. El lenguaje en la actividad matemática: su función comunicativa .....	224
6.6.5. El lenguaje en la actividad matemática: su función cognitiva .....	225
6.6.6. La elaboración y gestión de hipótesis. La demostración .....	233
6.6.7. Las habilidades cognitivolingüísticas y su pragmática en la actividad matemática.....	238
CAPÍTULO 7: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA DE REGULACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DEL ÁREA DE CIENCIAS FUNDAMENTADA EN EL USO DE LA LENGUA .....	
<i>Isabel Gómez, Marisa Domínguez y Cristóbal Martínez</i>	243
7.1. Presentación de la experiencia .....	243
7.2. Principios psicopedagógicos y didácticos en que se basa la enseñanza en la práctica analizada .....	246
7.3. Actividades e intervenciones específicas para el trabajo de las habilidades relacionadas con el uso de la Lengua .....	254
7.4. Evolución en la producción de textos escritos a lo largo de la secuencia .....	272
7.5. Análisis de la evolución del grupo en el aprendizaje de la regulación y del uso de la lengua para aprender Ciencias .....	275
7.6. Valoración final .....	277
7.7. Anexos.....	280
Referencias bibliográficas .....	299

# 6

## APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN ÁREAS CURRICULARES

### Introducción

En este capítulo encontraremos una aplicación y recreación de la propuesta a cargo de maestros y profesores especialistas en una etapa o en diversas áreas de conocimiento curriculares.

En cada apartado se ofrece el planteamiento que corresponde a un determinado tratamiento del área o de la etapa adecuado para desarrollar la propuesta. El primer apartado está dedicado a la etapa de Primaria en su conjunto y ofrece una selección de criterios generales clave para el trabajo de las diferentes habilidades partiendo de la necesidad del trabajo oral y de la comunicación en el aula. Siguen a continuación las áreas de Música, Lengua, Ciencias, Ciencias Sociales y Matemáticas. No todas las áreas del currículum han podido estar representadas, aunque la propuesta es claramente extensible al conjunto. En esta breve panorámica sorprenden los puntos de confluencia y el reconocimiento de las ventajas que supone plantear una intencionalidad clara respecto del trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas.

En consecuencia, cada concreción o apartado del capítulo se plantea desde unas coordenadas epistemológicas y didácticas que permiten redefinir las habilidades escogidas en nuestro estudio: describir, explicar, justificar y argumentar en el marco de unos contenidos específicos. Se ha hecho el esfuerzo de redefinirlas desde el marco común de trabajo al mismo tiempo que se reconocen los matices diferenciales según el área de conocimiento. Por ejemplo, no es lo mismo describir en Ciencias Sociales que en Matemáticas, Lengua o Música: la naturaleza y las características de los objetos, situaciones o procesos son diferentes. Hay otros matices diferenciales: se llega a describir qué es música a partir de audiciones; en Matemáticas hay que contemplar la demostración y su relación con la justificación; en Ciencias de la Naturaleza, el trabajo de justificación y de argumentación aparece claramente ligado al proceso de establecimiento y consideración de hipótesis posibles; en Lengua, se contemplan, entre otros aspectos, las habilidades metalingüísticas y las literarias, etc. En Ciencias Sociales, la argumentación va asociada a la conceptualización y defensa de valores sociales, pese a que ésta es una cuestión que está presente en cualquier planteamiento que considere los ejes transversales del currículum en las áreas o en secuencias didácticas concretas.

Además, los autores de los diferentes apartados han tomado opciones personales por lo que respecta a la orientación y estructuración de sus escritos. Lo importante es considerar que en cada uno se plantean estrategias de desarrollo de la propuesta, es decir, cómo

enseñar a describir, explicar, justificar y argumentar, así como algunos de los obstáculos que hay que superar. Lo hacen recurriendo a ejemplos que provienen de secuencias experimentadas por profesores que han intentado llevarlas a cabo a partir de unas orientaciones generales: desarrollan la propuesta, por lo tanto, a partir del propio proyecto educativo personal, no sólo a partir de directrices de experimentación, y además en el marco de los proyectos curriculares y coordinadas específicas de los respectivos centros.

Así, pues, el proceso seguido no se queda, exclusivamente, en el plano del diseño sino que intenta validar la propuesta. El análisis y contraste de todas estas experiencias (algunas incipientes, más desarrolladas otras) ha dado lugar a revisiones y concreciones de la propuesta. Es imposible en este espacio, y queda pendiente para sucesivas publicaciones, consignar detalladamente las experimentaciones efectuadas hasta ahora; en el capítulo 7 encontraremos, presentada más extensamente, una de ellas.

## 6.1. Lengua y aprendizaje en la etapa de Educación Primaria

### *Equipo de formadores y formadoras de Primaria del ICE de la UAB*

Al nacer, todo el mundo está capacitado, si no hay anomalías que lo impidan, para asimilar el sistema de signos que su comunidad utiliza. A cada signo se le atribuye un significado adecuado que sirve para desenvolverse con seguridad en una cultura determinada. Por eso se llega a saludar, a comer, a hablar, etc., de una manera y no de otra. Y también por eso se aprenden unas determinadas creencias relacionadas con la experiencia de vivir. La capacidad para aprender una semiótica, creada por las generaciones que nos han precedido, es congénita. Los colectivos sociales evolucionan por la confluencia que se produce entre una comunidad que ofrece a los nuevos miembros su modo de signos y la capacidad que tienen éstos para asimilarlos y reinterpretarlos.

No hay duda de que uno de los sistemas de signos más importante que se adquieren es el de la lengua, hablada y escrita. Los niños y niñas, cuando quieren lograr algo, además de actuar hablan. Al principio el lenguaje acompaña sus acciones, pero poco a poco podrán utilizarlo como instrumento que ayuda a planificar estas acciones. Por este motivo consideramos, como ya se ha expuesto en el primer capítulo de este trabajo, que la capacidad de desarrollar el lenguaje ha de entenderse como la progresiva apropiación de un instrumento que guía la resolución de tareas cada vez más complejas. Si bien el proceso de adquisición de la lengua se inicia desde el mismo momento de nacer, es en la escuela donde de manera sistemática los niños y niñas tendrán la oportunidad de utilizarla para exponer las experiencias personales y para contrastar con los demás su representación de la realidad, construyendo de esta manera el conocimiento escolar. Entendemos que este nuevo ámbito de comunicación se caracteriza fundamentalmente por que:

- a) Selecciona y prioriza unos determinados saberes.
- b) Ofrece un marco para compartir conocimientos y experiencias.
- c) Muestra pautas de actuación guiadas por un adulto.

Además, es en la escuela donde los alumnos se iniciarán en procesos metacognitivos, es decir en la reflexión sistemática sobre los mecanismos que gobiernan los diferentes sistemas de signos. En este apartado expondremos las principales repercusiones que tiene para el proceso de enseñanza y de aprendizaje cada uno de los tres puntos que hemos destacado. Esta exposición nos conducirá a plantear una propuesta de actuación en el aula, que tiene como objetivo prioritario que los alumnos se familiaricen desde bien pronto con las diferentes habilidades cognitivolingüísticas.

### *6.1.1. Las habilidades cognitivolingüísticas en el desarrollo del currículum de Primaria*

En su Proyecto Curricular los diferentes centros seleccionan y secuencian los contenidos. Cada bloque de contenidos se presenta organizado en diferentes áreas del saber, sobre todo a partir de la etapa de Educación Primaria. Esta presentación fragmentada de la realidad tiene como objetivo posibilitar el estudio detenido de ámbitos específicos (la alimentación de las plantas, tipos de agricultura, el sistema ortográfico de la lengua...) de los que deberán aprender una determinada lógica, unos conceptos, unas normas, etc.

Los contenidos propios de las diferentes áreas se introducen muchas veces a través de exposiciones e intercambios orales. Ahora bien, en cada caso el uso que se hace de la lengua presenta unas características propias.

En primer lugar, conviene recordar que las primeras interacciones comunicativas, así como las que tienen lugar en un ambiente más informal, se caracterizan porque están muy ligadas al contexto. Los participantes se entienden porque comparten el mismo tiempo y el mismo espacio, es decir, que cuando alguien utiliza un *eso* o un *allí* todos saben a qué se refiere. En cambio, en la escuela la realidad se conceptualiza de manera progresiva y se explica con un nivel de abstracción cada vez más elevado. Los fenómenos se presentan al margen del contexto en el que se producen y eso comporta pronominalizar de una manera determinada, usar un vocabulario específico, referirse a redes conceptuales, etc. Comporta, en definitiva, pasar de un uso restrictivo del lenguaje a otro más formal.

La distinción entre estos dos registros se puede relacionar con la que establece Schnewly (1993) —véase el capítulo 3— entre géneros primeros y segundos. Recordemos que los géneros primeros son los que se producen en situaciones de intercambio espontáneo, informal, mientras que los géneros segundos exigen un control que haga progresar el tema de una manera coherente y lógica. Lo que nos interesa destacar es que entre unos y otros no hay continuidad. Es decir, que ambos presentan unos mecanismos de cohesión y de coherencia que requieren un aprendizaje específico.

Además de los diferentes registros de la lengua, también hemos de considerar que para llegar a desarrollar las habilidades lingüísticas es necesario que los alumnos tengan acceso a los diferentes tipos de texto. Desde la etapa de Educación Infantil los niños y niñas pueden descubrir narraciones que, a grandes rasgos, se caracterizan porque alguien hace algo a alguien para solucionar un problema inicial. A través de los cuentos que ya conocen por la familia, de los que escuchan en la escuela, de las historias que ven en la televisión o de las que leen, asimilan sin mucho problema este tipo de guión. Esto quiere decir que han interiorizado un modelo que les facilitará la comprensión de las nuevas historias que puedan descubrir. Ahora bien, éste no es el esquema más pertinente para la comprensión de los textos que leen y que han de escribir en las otras áreas del currículum, así como tampoco es el esquema que se utiliza en el área de Lengua cuando se reflexiona sobre la misma lengua como sistema.

Después de haber visionado un vídeo, los alumnos de Ciclo Inicial responden así a la pregunta ¿Cómo nace un niño?:

*Alumno 1.* El niño sale por la vulva y el médico le ayuda, lo coge por la cabeza y lo estira. El padre le dice a la madre que apriete un poquito hasta que el niño sale. El médico les enseña el niño, lo limpia y le pone una pinza en el cordón umbilical. También lo pesan.

*Alumno 2.* El padre le da la mano y le dice si sale el niño y la madre hace fuerza para que salga y el médico le coge la cabeza.

*Alumno 3.* Cuando toca el momento para nacer la madre hace ññññ y va saliendo la cabeza y el cuello, los brazos y todo. A veces ya sabéis que a la madre le cortan la vulva un poquito y por eso le sale un poco de sangre.

En las diferentes respuestas podemos ver la tendencia de los niños y niñas a narrar los acontecimientos como si fuese una historia. No obstante, y pese a que les resulta difícil establecer relaciones causales, intentan hallar porqués.

Todo ello hace que sea imprescindible que a la hora de presentar determinados contenidos de las diferentes áreas se explique también qué características tienen los textos que los vehiculan. Desde bien pronto, los alumnos han de entrar en contacto con toda clase de textos y han de adquirir estrategias que les faciliten tanto la recepción como la expresión. Si no es así, es muy probable que todas las explicaciones sobre la realidad las adapten a un guión concreto, el narrativo.

Los aspectos apuntados nos llevan a hacer algunas consideraciones que tienen una importancia especial en la etapa de Educación Primaria:

- a) Los maestros y maestras han de conocer qué características tiene el registro de la lengua que hablan los niños y niñas. Han de saber que no todos los alumnos tendrán en su entorno familiar la posibilidad de pasar de un uso restrictivo a otro formal, que como ya hemos apuntado es el que permite entenderse cuando tratamos temas alejados de la inmediatez de la situación. En cualquier caso, y con un cuidado especial cuando se trate de alumnos que en contextos no formales sólo tendrán acceso a un uso restrictivo de la lengua, es necesario desplegar estrategias para que los alumnos puedan apropiarse de la lengua que vehicula los diferentes contenidos escolares. Si no es así, hay peligro de que se establezca una barrera entre lo que para ellos es significativo y lo que la escuela les ofrece.
- b) Una de las consecuencias que se derivan del punto anterior es la necesidad de establecer puentes entre el conocimiento cotidiano, es decir, el que explica los fenómenos con un vocabulario coloquial, y el conocimiento científico, que tiende a explorar los fenómenos con un vocabulario específico. Se trata de llegar a establecer las semejanzas y las diferencias que hay entre estos dos niveles de conocimiento, el familiar y el científico, para facilitar la construcción de conceptos que se expresan con palabras nuevas. Los maestros no han de tener miedo a introducir desde el principio el vocabulario específico de los diferentes campos de conocimientos. Hay que hablar, por ejemplo, de *mezcla* o de *disolución*, de *esfera* o de *círculo*, etc. Las palabras se usan para dar sentido a las experiencias. Lo importante es que haya posibilidad de relacionar situaciones experienciales con la adquisición del vocabulario específico, estableciendo semejanzas y diferencias entre las palabras que los alumnos puedan utilizar de manera cotidiana y aquellas más científicas que representan un conocimiento más elaborado. Conocer el campo semántico asociado a las palabras permite establecer conexiones y delimitar con más precisión el término.

Una vez establecidas estas relaciones convendrá aclarar qué quiere decir exactamente cada palabra a partir de preguntas del tipo: ¿Es lo mismo deshacer que disolver? ¿Coinciden erosionar y disolver? ¿Mezclar es igual a juntar?... Los alumnos han de hallar puntos de contacto entre su manera de hablar y lo que dice el maestro o maestra. Ésta es una condición necesaria para llegar a construir colectivamente el significado de un concepto, un significado cada vez más próximo al conocimiento científico.

- c) El entramado que caracteriza los textos didácticos es diferente del que presentan los cuentos y las narraciones. Los textos didácticos, en general, se inician con una orientación del tema que se va a tratar. A continuación se exponen las ideas clave en diferentes párrafos, y en algún caso los conceptos que se han de retener se

destacan en negritas. La relación establecida entre las ideas de cada párrafo permite que el tema evolucione hasta su cierre. También es frecuente que las ideas fundamentales queden recogidas en un cuadro-resumen. Dentro de este esquema de relaciones las palabras toman un significado concreto. Así, una palabra como *flor* tiene un valor diferente cuando nos referimos al elemento mágico de un cuento o en el contexto de una lección de Ciencias Naturales. En el primer caso tiene una clara connotación simbólica; en el segundo interesa todo lo que permita distinguirla como una de las partes de una planta fanerógama.

Los alumnos han de adquirir estrategias que les permitan comprender y producir diferentes tipos de texto. Por este motivo es importante que observen textos didácticos y que descubran, poco a poco, tanto su forma como la función que tienen. Como ya se ha apuntado en el capítulo 3, el conocimiento de la forma externa o superestructura ha de facilitar tanto la comprensión de la relación entre las diferentes frases –microestructura– como el acceso a la semántica global del texto –macroestructura–. Se trata de cuestionar el papel de las ilustraciones, de ver qué aportación nueva hay en cada párrafo, de entender las relaciones que establecen los conectores entre diferentes elementos, etc. Cada área habla de una manera diferente sobre el mundo, y los alumnos sólo podrán acceder a las ideas que contienen estos diferentes lenguajes si pueden descifrar los contextos en los que se insertan.

Hemos apuntado anteriormente que, además de entender, los alumnos han de producir textos en los que se exponga o defienda una idea. Cada párrafo de estos textos ha de tener un objetivo concreto y ha de establecer una red de relaciones que ha de conectar con los objetivos y las relaciones establecidas en el conjunto de párrafos que forman el conjunto del texto. Sin duda, en la medida que vayan descubriendo el proceso que comporta la elaboración de textos expositivos, les ha de resultar una ayuda para ser mejores lectores.

En el ejemplo que exponemos a continuación, el tema tratado era la caza en la Prehistoria. En un momento de la secuencia didáctica se planteó la siguiente cuestión: *¿Crees que todos los sistemas de caza eran igual de válidos para cada tipo de animal?*

Todos los sistemas no son válidos para todos los animales, porque no podemos cazar un mamut persiguiéndolo porque cuando lo tuviesen no podrían matarlo y los mataría a ellos. Tampoco se puede cazar un conejo con una trampa porque cuando hubiese caído en la trampa se escaparía por algún agujero.

En este caso, el alumno se ve en la necesidad de defender una idea concreta: “Todos los sistemas no son válidos para todos los animales”. Para hacerlo ha de aportar razones que estén relacionadas con el tema, que sean suficientes, y aun ha de saber utilizar recursos gramaticales (como, por ejemplo, el conector *porque*) con el objetivo de que las razones no se acumulen sino que se organicen de manera coherente para conducir al posible lector.

En este otro ejemplo, la cuestión que se planteó a los alumnos de primer curso del ciclo superior fue la siguiente: *Hace frío y todas las ventanas están cerradas. Al final de la tarde, Olga dice: “¡Estoy mareada! ¿Puedo abrir la ventana?” Olga abre la ventana y al cabo de un rato se le ha pasado el mareo. ¿Qué ha pasado? (recuerda que hablamos de la calidad del aire).*

*Alumno 1.* Mira, si tú no tienes el aire te mueres. Entonces Olga, como casi no hay nada de aire, por eso se mareo.

*Alumno 2.* Lo que ha pasado es que en la habitación donde está Olga han ido respirando y cogiendo el oxígeno y gastándolo. Entonces Olga respiraba cada vez más  $\text{CO}_2$  y por eso se ha mareado. Al cabo de un rato de abrir la ventana ya no estaba mareada porque como ya había entrado oxígeno, ya no respiraba  $\text{CO}_2$ .

*Alumno 3.* El oxígeno se acaba y se está formando gas carbónico.

La respuesta del primer alumno es fruto del sentido común. El alumno constata una evidencia, pero detrás de la constatación no hay ningún tipo de explicación científica. En la respuesta del alumno 2 se dan dos razones:

- a) Se ha mareado porque respira más  $\text{CO}_2$ .
- b) Cuando se abre la ventada entra oxígeno.

Pese a que faltaría explicar por qué motivo respirar más  $\text{CO}_2$  provoca mareo, podemos considerar que, para la edad de los alumnos y por el alcance del ejercicio, la respuesta es adecuada.

El alumno 3 hace una afirmación correcta pero no explícita las razones que responden a la pregunta planteada.

### 6.1.2. El aula como espacio para la reconstrucción del conocimiento

La vida del aula ha de organizarse de tal manera que los alumnos tengan la oportunidad de contrastar las aproximaciones más intuitivas sobre un tema con las que se fundamentan en conocimientos más elaborados. Por este motivo es necesario que haya espacios para la interacción entre iguales, así como para la interacción entre el enseñante y el alumno.

Si la situación en el aula siempre es la que responde al esquema *I* (iniciación del docente), *R* (respuesta del algún alumno) y *E* (evaluación de la respuesta por parte del docente), no habrá muchas ocasiones para que puedan contrastar lo que saben. Una exposición puede ser muy clara y muy lógica pero eso no comporta necesariamente la implicación de las personas que la escuchan. Para conseguir esta implicación en el nuevo conocimiento conviene diseñar las actividades con estos propósitos.

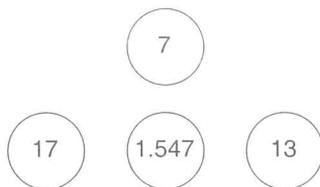
Podemos ilustrar esta idea con un ejemplo: En una actividad de resolución de problemas se pretende que los niños y niñas adquieran diferentes estrategias de resolución de problemas matemáticos y que sean capaces de utilizar todos los recursos que tienen a su alcance, los académicos y los de sentido común. Las sesiones se desarrollan en trabajo de pequeño grupo, para fomentar el intercambio de formas de proceder. El problema que se plantea es el siguiente:

Busca tres factores enteros y diferentes entre sí, cuyo producto sea 1.547.

Puedes utilizar la calculadora.

Escribe todos los pasos que sigues para hallarlos. Explica cómo llegas a la solución.

El primer paso es buscar los números que multiplicados den 1.547.  
Lo he dividido y no me ha salido.



He multiplicado  $7 \times 123 \times 17 = 1.547$

He ido probando. Dividiendo 1.547, me ha salido un 40 entero. He probado hasta el 17.

Cuando los alumnos hablan entre ellos de la resolución dejan de explicitar algunos de los pasos que han seguido. A menudo describen el proceso formal de resolución, pero les cuesta describir el razonamiento matemático del problema. Es importante plantear este tipo de propuestas de trabajo abiertas, ya que dan oportunidad a los alumnos de establecer una conversación sobre los pasos que siguen para resolver el problema planteado y de explicitar las estrategias personales que utilizan. En este proceso descriptivo se establecen vínculos entre el pensamiento y la acción.

En cualquier secuencia didáctica es importante partir de unos interrogantes concretos a los que se quiere dar respuesta. Estos interrogantes han de ser claros y comprensibles para el alumnado, porque de esta manera se sentirán motivados para abordarlos desde sus representaciones concretas. Todos han de tener la oportunidad de poder contrastar su visión. Lo que se pretende no es sólo poner al alcance del alumnado mucha información, sino que la utilicen y la manipulen hasta que lleguen a sentirla como propia.

Mostremos un ejemplo, en el que se pide que expliquen diferentes maneras de hallar el significado de las palabras. Las respuestas son las siguientes:

Mirando si aquella palabra quitándole alguna letra es una que entiendes.

Buscar su familia.

Me lo imagino.

Con el ordenador o que una persona mayor te ayude.

Buscándola en el diccionario.

Leyendo toda la frase entera.

Pensando en qué me recuerda.

Mirando las palabras de detrás.

Cada respuesta indica una estrategia diferente. La mayoría pueden ser válidas. Lo importante en este caso no es cuál se ha utilizado sino la verbalización y el reconocimiento del proceso seguido para solucionar el dilema.

El trabajo por parejas y en grupo pueden ser recursos muy adecuados para crear estas situaciones de contraste entre diferentes visiones. Pero hay que tener muy en cuenta que trabajar de esta manera también hay que aprenderlo. Si se realiza un trabajo en grupo sin estar acostumbrado, sin instrucciones previas, es fácil que el resultado sea la suma de dos o tres aportaciones individuales que no confluyen en ningún sitio. No es suficiente pre-

ver un trabajo de grupo sino que es imprescindible que cada miembro pueda hacerse una representación clara de cuál puede ser su aportación. Para conseguirlo podemos considerar las siguientes cuestiones:

- El objetivo ha de ser asumido de manera colectiva.
- Es necesario que haya una representación consensuada de la acción que se ha de realizar.
- La información ha de ser compartida.
- Cada miembro ha de tener un espacio para poder participar.
- Es importante concretar qué se espera de cada componente del grupo y de qué manera esta aportación específica redundará en beneficio de todos.
- Tener la necesidad de dar razones concretas.
- Aprender a pedir razones.
- Evidenciar coincidencias y discrepancias.
- Aceptar que las decisiones finales siempre son colectivas.

Probablemente, uno de los grandes aprendizajes que pueden hacerse en la escuela es hablar y escuchar en función del otro. Las clases de los más pequeños se caracterizan por que las intervenciones forman un cúmulo de monólogos que pocas veces hallan puntos de contacto. Cada uno expresa lo que considera importante sin tener en mucha consideración lo que han dicho los demás. En las primeras etapas educativas es muy importante hallar situaciones en las que las intervenciones haya que organizarlas a partir de las representaciones que puedan hacerse de las opiniones o creencias de los destinatarios. Esto comporta saber escuchar de manera atenta, porque sólo así la réplica incidirá en los puntos clave de los argumentos que se hayan explicitado. En el aula se han de crear situaciones adecuadas para que los niños y niñas, desde bien pequeños, aprendan a usar la lengua para contrastar su conocimiento con el de los demás. De esta manera podrán ir adquiriendo la capacidad para captar y actuar sobre una realidad que se manifiesta desde perspectivas muy diferentes.

Los maestros han de crear un clima de confianza que favorezca la espontaneidad del intercambio. Si en el aula predomina un ambiente competitivo muchos alumnos no tomarán la palabra por miedo a mostrar en público sus dudas y carencias. Al contrario, si predomina un ambiente de colaboración se interpretará el intercambio como un recurso positivo y adecuado para profundizar en la comprensión de un tema o para conocer más detalles sobre la actividad que se va a realizar. La confianza mutua es necesaria para el buen funcionamiento de la clase. Cada niño o niña ha de disponer de un espacio para manifestarse y ha de sentir que en él su imagen siempre encontrará la protección suficiente.

### 6.1.3. Las secuencias didácticas y las habilidades cognitivolingüísticas

El objetivo que nos proponemos es dar a todos la oportunidad de elaborar significados alrededor de un tema. Por eso acabamos de destacar algunos aspectos muy importantes al organizar las secuencias didácticas, así como diversas cuestiones relacionadas con el clima del aula. En este punto concretaremos cómo se puede relacionar la ense-

ñanza y el aprendizaje de las diferentes habilidades cognitivolingüísticas con el despliegue de una secuencia didáctica.

Se trata de poder conocer y distinguir las habilidades de describir, explicar, justificar y argumentar, y usarlas a partir de actividades sencillas. Por ejemplo, las diferentes habilidades actuarían de la manera siguiente ante la imagen de un paisaje desértico:

<p style="text-align: center;">DESCRIBIR</p> <p>Se han de hallar las características esenciales del paisaje y enumerarlas de tal manera que un posible receptor pueda hacerse una idea de la imagen.</p>	<p style="text-align: center;">EXPLICAR</p> <p>Se trata de producir razones que respondan a la pregunta siguiente: <i>¿por qué hay zonas desérticas?</i> El receptor ha de comprender las relaciones causales establecidas.</p>
<p style="text-align: center;">JUSTIFICAR</p> <p>Se parte de una tesis inicial, como por ejemplo: <i>los paisajes desérticos están poco poblados</i>. A partir de aquí, hay que hallar razones válidas que sustenten la tesis.</p>	<p style="text-align: center;">ARGUMENTAR</p> <p>En este caso podemos encontrar diferentes pareceres, por ejemplo, puede haber quien piense que se debería invertir mucho dinero para recuperar estas zonas, y puede haber partidarios de dedicar estos esfuerzos en otra dirección.</p> <p>La intención de los argumentos que han de utilizar los partidarios de la primera opción ha de ser que los otros modifiquen su opinión, y viceversa.</p>

Hemos de tener presente que las razones o argumentos que sabrán hallar los alumnos están siempre relacionados con su nivel de conocimientos. Por este motivo, una misma razón la podremos considerar aceptable si la expresa una alumna de siete u ocho años, y en cambio la valoraremos como poco consistente si quien la utiliza es un alumno de once o más años. Por ejemplo, la tesis inicial *cuando se calienta, el aire sube*, una alumna de siete años puede justificarla afirmando que el aire caliente que desprende un radiador mueve un pequeño papel delgado situado encima, a poca distancia. Esta misma razón la consideraremos válida, pero no suficiente, si la aporta un alumno mayor.

En los primeros capítulos de este trabajo ya se ha destacado que el dominio de estas habilidades sigue el mismo proceso de apropiación que el de los otros instrumentos culturales, y en él pueden destacarse los siguientes momentos:

- a) Se entra en contacto con determinados instrumentos en situación interactiva.
- b) Se familiariza con su uso.
- c) Se alcanza un dominio autónomo del instrumento cultural en varios contextos.

El momento adecuado para entrar en contacto con las diferentes habilidades y progresar en su uso es en la etapa de Educación Primaria. Pero es difícil que un alumno llegue de manera espontánea a entender los mecanismos de una argumentación o de una justificación, por citar dos ejemplos. Este aprendizaje requiere, como todos los demás,

un tiempo suficiente y unas ayudas. Para facilitar la toma de contacto con las habilidades cognitivolingüísticas y para guiar su proceso de adquisición, debemos tener en cuenta que:

- Hay que crear una situación comunicativa en la que sea necesario usar una habilidad concreta.
- Los alumnos han de tener la oportunidad de utilizarlas y de contrastar los resultados con los compañeros.
- Se ha de llegar a un consenso sobre qué es y qué comporta cada habilidad.
- Ha de haber posibilidad de entrar en contacto con modelos y de analizarlos. Estos modelos se pueden hallar en los diferentes libros o los pueden elaborar los maestros.
- Ha de haber oportunidad de aplicar los conocimientos que se van adquiriendo en contextos diferentes.

Las secuencias que presentamos a continuación son ejemplos de cómo se pueden introducir las diferentes habilidades cognitivolingüísticas.

### **A. Describir en una secuencia del área de Conocimiento del Medio Natural**

*Tema:* Los sentidos y los alimentos

*Área:* Conocimiento del Medio. El medio natural

*Habilidad cognitivolingüística:* Describir

*Curso:* Segundo de ciclo inicial de la etapa Primaria

*Escuela:* CEIP Bellaterra

#### *Caracterización de la actividad*

Se pide que digan cómo son los objetos –concretamente unas tijeras y una manzana–, con la intención de que los describan.

#### *Momento en que se sitúa*

Al inicio de una unidad de programación sobre los sentidos y los alimentos. Es una actividad de exploración y de evaluación inicial, tanto por lo que respecta al tema de los sentidos como por la descripción de objetos.

La misma actividad se lleva a cabo al final de la primera secuencia, después de haber trabajado cada sentido, con la intención de poder comparar los resultados de uno y otro momento.

#### *Definición de la actividad*

Contenidos que se han de aprender:

- Observación directa de objetos a simple vista.
- Características de los objetos mediante la percepción sensorial.
- Valoración de la importancia de los sentidos en la exploración de los objetos.
- Esfuerzo para expresar las observaciones realizadas verbalmente y de manera precisa.
- Uso de la descripción.

### *El dispositivo didáctico*

- a) Se pide a los alumnos que expongan individualmente y por escrito cómo son dos objetos –unas tijeras y una manzana– que tienen a su alcance para poderlos manipular. La intención es que describan estos objetos a partir de la pregunta: *¿Cómo son los objetos?* Los resultados de esta actividad servirán para constatar qué entienden por describir, qué sentidos involucran y qué vocabulario utilizan.

La puesta en común de la actividad sirve para llegar a la conclusión de que los sentidos nos ayudan a conocer cómo son las cosas y nos aportan sensaciones, impresiones y vivencias. La pregunta que se plantea en este momento es: *¿Cómo podemos saber cómo son los objetos?*

- b) Se van presentando sucesivamente los cinco sentidos. Para cada uno hay un momento inicial de exploración y explicación de ideas previas que acostumbra ser manipulativo. A continuación se recogen colectivamente los resultados y se introducen los nuevos contenidos. Se relacionan los diferentes sentidos con un órgano concreto (vista, oído...) y se comenta cuáles son las propiedades del objeto que nos permiten conocer (la vista nos permite ver la forma, el color, etc.). En esta fase se da mucha importancia a la adquisición de nuevo vocabulario.

A la hora de comentar cuáles son las palabras que nos permiten ver cómo son las cosas desde el punto de vista de cada sentido, enseguida se pone de manifiesto que hay consenso sobre algunas de las características de los objetos –la fresa es roja–, pero hay otras sobre las que es muy difícil alcanzar un acuerdo, porque son más subjetivas –el queso de roquefort huele mal.

- c) Después del trabajo específico sobre cada sentido se pide que vuelvan a realizar la primera actividad para comprobar si se observan cambios significativos.

### *Gestión de la actividad en el aula*

Pese a que las dos actividades de descripción se realizan de manera individual, los alumnos están sentados en grupos de cuatro, y por lo tanto con una cierta comunicación oral entre ellos, cuestión que suele comportar influencias en las producciones del grupo.

Por lo que se refiere a la actividad inicial, las consignas que se dan consisten simplemente en pedirles que expresen, a partir de la manipulación, con el máximo detalle cómo son los objetos. La hoja de papel que se les proporciona permite prever la extensión que ha de tener el ejercicio.

Por lo que se refiere a la actividad final, a las consignas anteriores se añade la recomendación de que recuerden todos los aspectos tratados. Además, no hay limitación de espacio, ya que se les proporciona una hoja en blanco.

### *Uso de las capacidades cognitivolingüísticas*

Teniendo en cuenta la edad y el nivel de los alumnos, para referirse a la actividad que han de desarrollar se alterna la consigna *describe* con la de *di cómo son*, de tal manera que en el aula se llega a consensuar que para *describir* un objeto lo que hemos de hacer es *decir cómo* es este objeto.

La capacidad cognitivolingüística introducida, la descripción, se relaciona con los diferentes sentidos. Se pretende comprobar si después de comentar la información que

se obtiene de cada sentido y las palabras que nos ayudan a expresarla, las descripciones realizadas mejoran en precisión. El objetivo es que lleguen a producir unas descripciones completas.

### *Análisis de las actividades*

Después de hacer la primera actividad se constata que las descripciones realizadas implican, casi podría decirse que de manera exclusiva, el sentido de la vista. Por otro lado, las descripciones contienen en muchos casos referencias a aspectos de los objetos que no son captados directamente por los sentidos, sino que se basan en el conocimiento previo del alumnado (por ejemplo, afirman que las tijeras sirven para cortar). Es de suponer que esto no se habría dado de manera tan generalizada si no hubiesen sido objetos muy conocidos. Ejemplos de descripciones elaboradas al inicio del proceso:

Las tijeras son de algún color y las mías son rosa. Se mueven porque tienen dos partes. Hay una cosa redonda que aguanta las dos partes. Tienen dos cosas que son para cogerlas.

Para mí las tijeras parece como un triángulo, son de muchos colores. Las tijeras tienen dos agujeros para que las cojamos. Tienen dos puntas para cortar.

A la vista de las producciones de la actividad final se pueden destacar una serie de cambios significativos respecto de la actividad inicial.

- a) Las descripciones de la actividad final involucran en general más sentidos que las de la actividad inicial y hablan de más cualidades de los objetos.

Está hecha de dos materiales diferentes, de metal y de plástico. Si cierras los ojos y tocas las tijeras notas que la forma por arriba es puntiaguda y por abajo es más estrecha y tiene dos agujeros, uno más grande y otro más pequeño. Hace un olor muy extraño, metálico. La parte que es de plástico no huele, hace un ruido muy feo cuando golpeas en la mesa.

- b) La percepción visual continúa orientando en muchos casos las descripciones, pero las producciones finales son más ricas, pues se refieren a más cualidades.

Las tijeras tienen dos puntas para cortar y dos agujeros para cogerlas. La parte de arriba es de metal y la de abajo es de plástico. Las tijeras tienen dos colores, naranja y amarillo. Se mueven. Las tijeras cortan mucho. Hay tijeras grandes y pequeñas. Cuando las coges y las mueves cortan mucho.

- c) Pese a que la actividad pretende que los alumnos hagan una descripción de los objetos, en algunos casos las producciones contienen explicaciones más o menos explícitas.

Las tijeras tienen un tornillo para coger los dos hierros. Tiene dos agujeros y sirven para cogerlas y has de tener cuidado porque cortan. Por donde se coge es de plástico, porque si fuera de hierro nos haríamos daño.

## B. Explicar en una secuencia del área de Conocimiento del Medio Natural

*Tema:* Separación de mezclas

*Área:* Conocimiento del Medio. El medio natural

*Habilidad cognitivolingüística:* Explicar

*Curso:* Primer curso del ciclo superior de la etapa Primaria

*Escuela:* CEIP Bellaterra

### *Caracterización de la actividad*

Se pregunta a los alumnos de qué manera se pueden separar mezclas, planteando dos tipos de ejercicios.

- a) Presentación de seis mezclas cotidianas.
- b) Experimentación y explicación de una técnica de separación de mezclas: la filtración.

### *Momento en que se sitúa*

La secuencia que presentamos se incluye en una unidad de programación sobre "Mezclas y disoluciones". Previamente se han introducido los conceptos de mezcla, disolución, disolvente y soluto. El tema nuevo que se plantea es la separación de mezclas.

Pese a que en muchas actividades se pide a los alumnos que expliquen, ésta ha sido la primera vez que se ha negociado de manera explícita qué quiere decir explicar.

### *Definición de la actividad*

Contenidos que se han de aprender:

- Investigación sobre las formas más cotidianas de separar mezclas.
- Separación de mezclas por filtración.
- Utilización del vocabulario básico del área.
- Distinción entre describir y explicar.
- Negociación del significado de explicar.
- Uso de explicaciones.

### *El dispositivo didáctico*

- a) Se establece una conversación colectiva con el fin de consensuar y compartir el significado de explicar. Esta conversación se motiva a partir de observar qué distingue a una descripción de una explicación en situaciones concretas y cotidianas.

La conclusión a que se llega de manera colectiva es:

Quando describimos decimos cómo son las cosas, los hechos, las personas, etc. Cuando explicamos decimos por qué, damos razones.

- b) Se plantean las actividades sobre la separación de mezclas:
  - En primer lugar los alumnos, a partir de sus conocimientos previos, de su intuición y experiencia, han de resolver situaciones que pueden encontrar en la vida cotidiana (separar patatas fritas del aceite, etc.). Se trata de explicar los recursos utilizados y de razonar las decisiones adoptadas.

- En la segunda actividad es la maestra quien muestra cómo se lleva a cabo una separación por filtración. Mientras lo hace, explica cada paso.
- Finalmente, los alumnos practican en pequeños grupos la técnica de la filtración. Cada grupo ha de hacer un dibujo de los instrumentos utilizados, escribir su nombre y explicar el proceso seguido.

### *Gestión de la actividad en el aula*

Se trata de conseguir que los alumnos lleguen a hacer explicaciones, es decir, a dar razones, a enunciar el porqué de los hechos observados o de las decisiones que toman. Por eso se prioriza la comunicación de los alumnos entre sí y con la maestra, a partir de los pasos siguientes:

#### *a) Sesión colectiva*

La maestra plantea la pregunta siguiente: *¿Encontráis alguna diferencia entre explicar y describir?* A partir de aquí se inicia una conversación. La maestra se mantiene como espectadora hasta que considera conveniente introducir un ejemplo de explicación y otro de descripción. La sesión acaba con el acuerdo mencionado anteriormente.

#### *b) Sesiones en pequeño grupo*

Cada componente del grupo firma un acuerdo de trabajo que tiene como objetivo implicarlo en la discusión y en el consenso sobre los trabajos que hay que realizar. Este acuerdo sirve para concretar dentro del grupo qué se ha de hacer, cómo se ha de hacer y cuál es el compromiso que adopta cada miembro.

La actividad concreta del pequeño grupo es elaborar explicaciones sobre la separación de las mezclas más conocidas, más cotidianas, así como sobre el proceso que se sigue en la técnica de la filtración.

#### *c) Intervención de la maestra*

- Aporta nuevos elementos a la sesión colectiva inicial.
- Incide en los pequeños grupos, haciendo que profundicen en las respuestas y colaborando en la solución de dudas concretas.
- Hace una exposición sobre la técnica de la filtración. En este momento expone con claridad los pasos que hay que seguir para llevar a cabo una filtración e introduce el vocabulario específico.

### *Uso de las capacidades cognitivolingüísticas*

La actividad sobre la separación de mezclas se llevó a cabo en dos grupos del primer curso del ciclo superior. En uno de estos grupos se incluyeron como contenidos de aprendizaje la negociación sobre qué quiere decir explicar y su uso. Para introducir estos contenidos, tal como ya se ha expuesto, la maestra hizo que los alumnos distinguiesen entre describir y explicar. Destaquemos que en un primer momento los alumnos asociaron la descripción a una actividad de tipo académico (descripción de personas, de paisajes, etc.), mientras que relegaban las explicaciones a cuestiones más informales (explicar una película, una pelea, etc.). En un momento del comentario colectivo, un alumno manifestó: "Sí, yo ya sé por qué hago esto, pero no pienso en ponerlo". Esta manera de expresarse recogía un sentimiento bastante generalizado. Muchos alumnos manifestaron que saben

por qué motivo toman una decisión y no otra, pero que no tienen consciencia de que eso haya que exponerlo por escrito.

### Análisis de las actividades

En relación con la primera actividad, todas las respuestas combinan las descripciones del procedimiento que hay que utilizar con las explicaciones. Éstas aparecen con más claridad en las tres primeras mezclas y son más elaboradas, probablemente porque se leyeron en voz alta en el aula y se comentaron de manera colectiva.

Destaquemos algunas de las explicaciones:

Coges un colador con agujeros pequeños, la reja ha de ser fina para que la pasta pequeña no se cuele y caiga al caldo dentro del recipiente o bote.

Como que el aceite es más denso que el agua, si en el vaso con aceite vas añadiendo agua al final el aceite saldrá del vaso.

Si en un vaso lleno de agua le pones bastante sal y lo dejas al sol, el agua se evapora y quedará sólo la sal.

Todas las relaciones causales son pertinentes. En el primer caso se parte de la experiencia cotidiana, en el tercero se recogen contenidos tratados en la escuela. En la segunda, hay un error: el concepto de densidad no es el correcto, pese a que sea comprensible su uso en esta situación.

En relación con la segunda actividad se recogen dos textos a continuación. El primero, el texto A, ha sido elaborado por un alumno que participó en el debate sobre las diferencias entre *describir* y *explicar*. El B corresponde a un alumno del grupo que aún no había tratado este tema.

Texto A	Texto B
<p>“Para separar esta mezcla utilizaremos el vaso de precipitaciones, para que cuando el agua caiga en el embudo no se derrame y cogemos un papel de filtro que tiene unos agujeritos pequeños para que sólo pase el agua, lo doblaremos en cuatro trozos para que tome la forma del embudo, finalmente tiraremos la mezcla (agua con arena) por el embudo y quedará la arena encima del papel de filtro y el agua quedará en el vaso.”</p>	<p>“Primero: coges un embudo de vidrio y un papel de filtro. Segundo: cortas el papel de filtro en forma redonda y después en forma de cono y lo pones dentro del embudo. Tercero: tiras los componentes dentro del embudo y lo dejas que se filtre.”</p>

Observamos que en el texto B se describe la técnica paso a paso, mientras que en el otro se dan razones de la actuación que se lleva a cabo.

El análisis de las producciones de los alumnos, junto con las consideraciones hechas aquí, nos permiten concluir que:

- a) Las explicaciones no surgen de manera espontánea. Los alumnos han de saber qué tipo de texto se espera que realicen.

- b) A la hora de escribir, si no se ha explicitado el tipo de texto que se espera, tienden a hacer descripciones.
- c) Se han de utilizar bien los términos explicar y describir en contextos específicos. Los alumnos han de poder distinguir entre el significado de explicar en situaciones cotidianas (explicar una historia) y el que se le asigna en una clase de Ciencias Naturales.

### C. Justificar en una secuencia de Matemáticas

*Tema:* Construcción de los sistemas de medida (longitud)

*Área:* Matemáticas

*Habilidad cognitivolingüística:* Justificar

*Curso:* Primer curso del ciclo superior de la etapa Primaria

*Escuela:* CEIP Pau Vila (Esparreguera)

#### *Caracterización de la actividad*

El objetivo principal es facilitar al alumnado el paso de hacer particiones sencillas ( $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ ...) a hacer particiones decimales ( $1/10$ ,  $1/100$ ...) para acceder a la organización del sistema decimal.

- a) Se dan diferentes pares de medidas de longitud a los alumnos expresadas en forma de quebrados. Por ejemplo: 2 y  $7/10$  metros y 2 y  $75/100$ .
- b) Se pide a cada pequeño grupo de tres o cuatro alumnos que realicen las siguientes tareas:
- 1.º: Representar gráficamente las dos medidas, de manera que se puedan comparar con facilidad.
  - 2.º: Determinar cuál es mayor y cuánto. Han de escribir esta diferencia en forma de quebrado.
- c) Finalmente, cuando el grupo ha tomado una decisión, ha de formularla y ha de elaborar argumentos para defenderla ante el resto de la clase.

#### *Momento en que se sitúa*

Se trata de una secuencia larga. Previamente se ha dedicado bastante tiempo a trabajar sobre:

- La noción de quebrado (como parte de un todo continuo, como parte de una colección...), ordenaciones de quebrados, transformaciones y equivalencias.
- La medición directa con una cuerda de un metro haciendo particiones sucesivas, que ayude a los alumnos a construir las relaciones entre medidas dentro de un sistema, siempre acompañado de una representación gráfica.
- La comparación y relación entre quebrados más sencillos (cuartos, octavos, tercios...) en una actividad semejante a la que se presenta.
- Introducción a las particiones en quintos y décimos de una forma correcta.

#### *Definición de la actividad*

Contenidos que hay que aprender:

- Relaciones de equivalencia entre algunos quebrados utilizados hasta el momento (cuartos) con los nuevos quebrados que se querían incorporar ( $1/10$ ,  $1/100$ ).

- Estructuración de estas relaciones con las partes y con el todo y, más adelante, comparando las diferentes partes (los cuartos y los submúltiplos de 10 y de 200) entre sí.
- Relaciones de proporción y escala entre las particiones y unidades de la regla como herramienta de trabajo para la representación de la medida. En este contexto la unidad es arbitraria ya que los alumnos deciden que un metro tenga 10 cm.
- Utilización de la representación como una manera de explicitar su pensamiento en la resolución del problema y también como herramienta para construir nuevas capacidades: la comparación entre medidas que no han incorporado aún en su repertorio.

#### *El dispositivo didáctico*

- a) Hay una primera fase en la que niños y niñas tantean en la representación. Estos tanteos los hacen en forma de borrador, sobre el papel, al mismo tiempo que debaten de manera oral sobre cuál es la mejor manera de actuar.
- b) En un segundo momento consensuan una opción y buscan la mejor manera para validarla por medio de las representaciones gráficas (con colores, símbolos...) y de los argumentos que consideran más claros.
- c) Cualquier miembro del grupo ha de poder explicar al conjunto de la clase la representación consensuada y ha de poder contrastarla con la de los demás grupos con el objetivo de llegar a una definición conjunta (en este caso sobre la diferencia entre las medidas dadas). Esto obliga a afinar los argumentos y pone las bases para una nueva actividad posterior en la que la complejidad pueda ser superior.

En esta propuesta adquiere especial relevancia la utilización de la representación geométrica (en la recta) como cambio de marco o de registro matemático. La actividad está formulada en el terreno aritmético (comparar los quebrados expresados numéricamente) y se ha de conducir hacia un marco de representación gráfico-geométrico, estableciendo una correspondencia continuada entre el contenido, objeto o noción que se ha de construir y la herramienta que se utiliza. Se partía de la hipótesis de que con los conocimientos disponibles los niños y niñas no pueden resolver la tarea en el dominio numérico, pero sí en el geométrico. Así, este cambio de marco de representación les permite elaborar, a la vez, conceptos y estrategias.

Esta construcción implicaría una posterior conversión de la competencia geométrica en competencia numérica, permitiendo un reequilibrio entre las representaciones explicitadas en diferentes lenguajes y facilitando la transformación del conocimiento numérico en herramienta de trabajo para nuevas situaciones de diferente complejidad.

#### *Gestión de la actividad en el aula*

El contexto comunicativo es permanente a lo largo de la actividad porque lo exige la consigna y también por la necesidad de elaborar una respuesta conjunta y consensuada a partir de la misma acción directa. A la hora del trabajo en grupo, se pide que cada miembro sea capaz de exponer los acuerdos al resto de la clase.

Las respuestas de cada grupo se expresan de manera oral y a través de las representaciones gráficas pasadas a limpio. Cada grupo se plantea la solución más correcta y la

manera de exponer claramente sus ideas al conjunto de la clase. Así, utilizan colores, hallan recursos para juntar los metros, para marcar la diferencia, para señalar las partes comparadas sobre la misma representación, etc. (véase el gráfico de la figura 6.1).

Se trata de una actividad autorregulable: la representación permite objetivar la respuesta inicial, intuitiva, sobre qué medida es mayor y valorar de manera conjunta si es válida o no. El diseño de la actividad favorece la autogestión del aprendizaje.

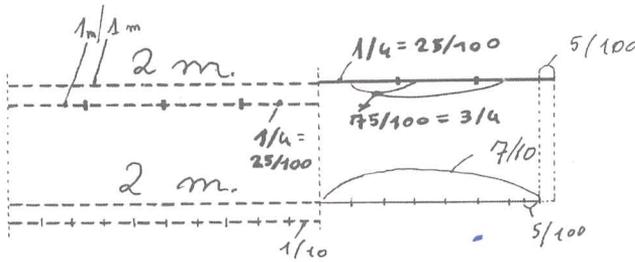


FIGURA 6.1.

#### Uso de las capacidades cognitivolingüísticas

Se plantea la necesidad de justificar, porque hay que utilizar conocimientos matemáticos, anteriores a los construidos durante la misma actividad, y de argumentar, para convencer a los demás de la validez del nuevo conocimiento: los recursos e instrumentos para comparar  $1/10$  y  $1/100$ , para determinar con claridad cuándo es mayor una medida que otra.

En la medida que los niños hablan de lo que han de hacer y de lo que han hecho, producen descripciones y explicaciones, habilidades necesarias para la pretensión última de la actividad: la justificación.

Los niños y niñas están elaborando la idea de equivalencia de quebrados en sus intentos de representar y comparar. Estas nociones se convierten así en herramientas de trabajo, constituyen conocimientos instrumentales aplicables a otras situaciones más complejas de comparación entre partes diferentes. Tener que tomar una opción clara sobre cuál es la medida mayor, sobre cuál es la diferencia obliga a desestimar las respuestas ambiguas, pues la respuesta se ha de justificar (la petición de justificación se ajusta en este caso al nivel de competencia disponible). Así, la representación no es solamente una herramienta de resolución personal sino que se convierte en una herramienta compartida para justificar la estrategia y respuesta del grupo al problema.

#### Análisis

El contexto comunicativo en el aula permite que el razonamiento desarrollado durante la ejecución de la representación o dibujo se pueda compartir con los compañeros por medio del lenguaje oral, que se convierte en un tercer registro del lenguaje a lo largo del proceso (aritmético, geométrico y, finalmente, verbal). Así se abre la posibilidad de conceptualizar mejor los contenidos del aprendizaje, que se refieren a las relaciones entre diferentes medidas expresadas en forma de quebrado.

En este caso, la conceptualización no se podría llevar a cabo sólo con el lenguaje geométrico, pero sin él difícilmente se hubieran podido construir conocimientos matemáti-

cos. Todos estos conocimientos se comparten, primero, en el seno del grupo y después entre toda la clase mediante la presentación y discusión.

Transcribimos como muestra el siguiente diálogo a propósito del tema de cómo representar  $75/100$ . En esta discusión de pequeño grupo puede verse que la petición de explicaciones obliga a Elena a elaborar un discurso que permite a Laura y Mario apropiarse de las mismas ideas que ella establece en la tesis inicial.

1. Elena: Muy fácil, hacemos  $3/4$ , tú.
2. Mario: ¿Y tú cómo lo sabes?
3. Elena: ¿Cómo lo sé?... Mmm... ¿Cómo lo sé? Pues porque... a ver... si partimos 100 en 25...
4. a ver... mira, este 10 (señalando la línea con la regla que utiliza como escala) este 10
5. representa que es 100, y dos y medio será 25, y eso serán  $3/4$  porque falta  $1/4$ ...
6. Muy bien... ¿cuántos he de hacer? (se ha perdido en la explicación que da a Mario)
7. Laura: 75 de 100. ¡Ah! son  $3/4$ .
8. Mario: Y éste sobra.
9. Elena: Evidencia: siete y medio.

Significado del diálogo anterior:

1. Tesis inicial implícita:  $3/4 = 75/100$ .
2. Demanda de explicación.
- 3 a 5. Descripción de las acciones mentales. En 4 y 5 hay una justificación implícita de la utilización de la idea de escala.
6. Explicación de las relaciones parte-todo (...porque falta  $1/4$ ).
7. Recordatorio que permite a Laura la visión de la respuesta correcta estableciendo una correspondencia mental.
8. Integración de la parte-todo (con estas cantidades) por parte de quien pedía explicaciones.
9. Se refiere a una doble equivalencia: en la escala regla (10 cm valen por 100), y a la vez en la equivalencia 7 y medio es igual a  $3/4$ , que es la primera afirmación, ligando con Laura ( $3/4$ ) y Mario (y éste sobra).

Laura explica posteriormente al resto de la clase la estrategia utilizada para la comparación entre medidas y la diferencia encontrada. La tesis inicial ( $75/100$  es  $5/100$  mayor que  $7/10$ ) puede leerse en la representación que muestra (véase gráfico) y queda justificada de esta manera:

1. Como que los dos tienen los mismos metros, para no ocupar tanto espacio lo hemos hecho debajo del otro.
2. Nos han dicho que hagamos  $75/100$ , que es lo mismo que  $3/4$ .
3. Pues hago el medio, los cuartos... y mido lo que valen, y los coloco aquí (en la parte no entera del metro): cada espacio vale  $1/4$  o 25 de 100. Esto llega hasta aquí...
4. Aquí (en la otra medida) hemos hecho lo mismo. Me piden décimos, pues lo divido entre 10.
5. Me piden 7 y los coloco.
6. Después he de ver cuánto sobra, cuál es la diferencia... Pues hemos encontrado que la diferencia de éste es la mitad de un décimo: lo divido por la mitad y es el trozo que sobra. Esto y esto (señalando) es lo mismo... (¿habría que justificar por qué es lo mismo?), y la mitad de esto es lo mismo de lo que sobre. Pues esto es lo que sobra, porque si 10 de 100 son esto, la mitad será  $5/100$ .

Los recursos utilizados en la explicación anterior son:

2. Es lo que se ha discutido en el apartado anterior: aquí ya no es necesario justificarlo.
3. Utilización de ideas de transitividad, asociadas al dominio de la medida.
- 3 al 5. Descripción de las acciones, pero utilizando ideas de la matemática que justifican, a un cierto nivel, las acciones que se describen.
4. Descripción justificada de ideas,
5. Descripción de una simple acción.
6. Descripción a partir de ideas, con una justificación clara al final, pues utiliza las relaciones de equivalencia sobre el dibujo, explicitando una nueva manera de decir  $1/10$  que necesita para justificar de dónde sale que la diferencia es de  $5/100$ : ha sido necesario hacer una nueva partición sobre el último décimo para encontrar la correspondencia con el trozo que sobra y esta mitad de un décimo se ve equivalente a la mitad de  $10/100$ , es decir,  $5/100$ .

#### D. Justificar en una secuencia del área de Lengua

*Tema:* La poesía

*Área:* Lengua

*Habilidades cognitivolingüísticas:* Justificar

*Curso:* Primer curso del ciclo superior de la etapa Primaria

*Escuela:* CEIP Pau Vila (Esparreguera)

##### *Caracterización de la actividad*

Se pide a los alumnos que lean un poema y que comenten la intención del autor. Se les sugiere que observen los recursos de forma (ritmo, rima, estrofas...), así como los de estilo (imágenes, reiteraciones...).

Se da la siguiente instrucción:

Después de leer el poema escribiremos sobre cómo está hecho y qué nos ha sugerido. Puedes pensar en las siguientes cuestiones:

- Qué nos dice el poema: piensa no sólo en lo que dice, sino también en lo que quiere transmitir.
- ¿De qué manera lo hace? ¿Qué recursos conocidos utiliza el autor para mostrarnos las imágenes y los sentimientos que quiere transmitir?
- Cómo está organizado el poema (puedes hablar de los versos y estrofas, del ritmo y de la rima...).

Y cualquier otra cosa que quieras escribir.

##### *Momento en que se sitúa*

Esta actividad se desarrolla dentro de una unidad de trabajo sobre la poesía, en la que se han realizado diversos ejercicios de recitación, identificación, análisis y producción de textos poéticos.

##### *Definición de la actividad*

Contenidos que hay que aprender:

- La lectura y comprensión de textos poéticos.
- La observación e identificación de estructuras retóricas.
- Las características del lenguaje poético.

*El dispositivo didáctico*

- a) Se organiza una conversación colectiva para recordar y explicitar los aspectos trabajados sobre la poesía. Esta actividad permite compartir los aprendizajes que han sido más significativos para los alumnos, ya que cada cual evidencia y recuerda lo que para él o ella ha sido más representativo.
- b) Comentario colectivo del poema de Joan Maragall:

*El mar estava alegre*

La mar estava alegre, aquest migdia:  
tot era brill i crit i flor d'escuma,  
perquè feia molt sol i el vent corria.  
Al lluny es veia un gran mantell de bruma.  
Damunt les ones, amb les veles dretes,  
les barques hi brincaven com cabretes.

*El mar estaba alegre*

El mar estaba alegre, este mediodía:  
todo era brillo y grito y flor de espuma,  
porque hacía mucho sol y el viento corría.  
A lo lejos se veía un gran manto de bruma.  
Sobre las olas, con las velas rectas,  
las barcas brincaban como cabritas.

- c) Los alumnos, por parejas, discuten e intercambian sus opiniones sobre el poema y la actividad que hay que realizar.
- d) Después de una breve puesta en común, empieza la actividad de escritura que se realiza de manera individual.

*Gestión de la actividad en el aula*

Con la lectura colectiva del poema se pretende mejorar la capacidad de observación, identificar recursos lingüísticos y reconocer sus características para poderlas conceptualizar. Este proceso de actuación ante el análisis de un texto permite una apropiación de las estructuras lingüísticas que ha de revertir en un dominio de la lengua y en una posterior utilización en sus producciones tanto orales como escritas.

A la hora de escribir el maestro atiende y responde a todas aquellas cuestiones y comentarios que los alumnos plantean en su proceso de elaboración del texto.

Hay dos consignas claras:

- No se trata de seguir los puntos sugeridos como si fuesen preguntas. La respuesta ha de ser global y se puede estructurar de la manera que se quiera.
- Se permite y se sugiere una reelaboración del texto (hacer primero un borrador).

*Uso de las capacidades cognitivolingüísticas*

El uso de las capacidades cognitivolingüísticas no se plantea como un contenido explícito en esta actividad, es decir, no hay un espacio de enseñanza y aprendizaje de la habilidad implicada. Pese a ello, la actividad se diseña de tal manera que los alumnos han de activar su capacidad para justificar, es decir, han de dar razones válidas que sustenten la tesis inicial que ellos o ellas plantean. Estas razones surgen de los conocimientos que ya tienen sobre el tema.

*Análisis de la actividad*

Los alumnos y alumnas debían reconocer las figuras poéticas y justificar su estructura y función (metáforas, personificación...). Se considera que para justificar la personificación hay que mencionar razones como:

Tesis inicial: el mar está alegre es una personificación

- el mar es un elemento no dotado de vida, es inanimado,
- el autor escoge una cualidad humana para transmitir un sentimiento, una sensación...
- se aplica la cualidad humana al elemento u objeto inanimado.

Los alumnos y alumnas, por escrito, hacen este análisis:

Los poemas a veces tienen una comparación, como la de este poema que compara el mar con un gran manto de bruma. También las velas rectas que brincan como cabritas...

[...] El poema también tiene una personificación porque el mar no puede hacer nada, en cambio el poeta ha puesto que está alegre que es una personificación. (Marta V.)

El poema a mí me parece que habla del mar y de cómo es en el verano, cómo brillan las olas en el verano y le da un poco de personificación al mar: alegre. Yo me imagino las barcas brincando como cabritas, un manto de bruma y mucha espuma... El poeta debe ver el mar y creo que ha ido a la playa y se ha inspirado en ella y su sentimiento es de alegría.

Una personificación es cuando dice que el mar estaba alegre. Yo creo que ha puesto que el mar estaba alegre porque cuando las olas se mueven parece como si riesen o estuviesen contentas. (Gisela)

Este poeta utiliza una comparación que es muy clara, es aquella frase en que dice: las barcas brincaban como cabritas. También utiliza una imagen y es aquella frase donde dice: A lo lejos se veía un gran manto de bruma porque tú te puedes imaginar fácilmente algo borroso por encima del mar que da la sensación de calor.

[...] Hay una personificación que es: el mar estaba alegre porque le da vida a una cosa que se considera que no la tiene, porque si está alegre quiere decir que tiene sentimientos y si tiene sentimientos tiene vida. (María M.)

En el primer texto el alumno reconoce las imágenes poéticas y las describe, pese a que no explicita su función en el poema. Ha descrito los elementos y sólo en el caso de la personificación utiliza un referente causal.

En el segundo texto se considera que al autor le gusta el mar (debe ir a verlo) y las razones que defiende es la sensación de movimiento y de alegría que transmite el poema a partir del uso de metáforas, y de recurrir a la personalización del mar. Reconoce la personificación como recurso literario pero no organiza los elementos para validar su respuesta. Consideramos la respuesta como una explicación porque incluye razones coherentes en su análisis del texto.

En el tercer texto el alumno identifica los recursos poéticos y da razones que corroboran un cierto nivel de conceptualización, y por lo tanto tienen un valor epistémico. En este caso podríamos considerar la respuesta como una justificación porque representa un paso más en la propia construcción del conocimiento.

## 6.2. Las habilidades cognitivolingüísticas en el área de Música

*Boris Mir*

La enseñanza de la Música comprende facetas muy diversas que van desde la apreciación musical hasta la creación musical, pasando por la notación, la historia de la música o la interpretación. Aquí nos centraremos en la aplicación de las habilidades cognitivolingüísticas en la audición musical. Con esta opción no queremos dar a entender que la audición es la actividad más importante de la formación musical sino que creemos que es la más compartida por el mundo profesional y que, pese a que cada profesor o comunidad educativa abarque muchos otros aspectos de la educación musical, casi siempre tiene presente la audición en sus actividades con alumnos. Además, esta aportación sólo pretende ser un pequeño ejemplo de las posibilidades de trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas en un área específica, la música, y por lo tanto no pretende ser exhaustiva.

Se ha estructurado el texto según cada habilidad y se presenta una introducción, una actividad y un comentario para cada una. Se incluye un ejemplo más extenso referido a la descripción porque creemos que esta habilidad tiene una especial singularidad en el campo musical y, en contraste, aparece menos desarrollada en otras áreas. Nos ha parecido, también, que incluir una secuencia de clases permite situar este tipo de trabajo en un marco algo más general y que puede dar una idea de cómo trabajar las otras habilidades.

### 6.2.1. La descripción

La descripción de fragmentos u obras musicales es una actividad compleja y a la vez de una riqueza didáctica extraordinaria, que presenta, por la misma naturaleza de la música, una dimensión diferente de la que tiene en otras disciplinas. En primer lugar, la música es un arte dinámico, sucede en el tiempo. Hay aspectos estáticos en una obra musical, aspectos que son constantes a lo largo de la pieza, como el estilo, el género o la formación instrumental... Otros cambian constantemente: las melodías, los ritmos, las dinámicas... Tener que incluir en la descripción esta dimensión temporal, estos cambios, aumenta las dificultades de la tarea. En segundo lugar, la música no tiene un contenido semántico preciso, no tiene un significado unívoco al cual podamos referirnos. Describir una melodía, por ejemplo, exige utilizar un lenguaje técnico específico si se quiere hacer de manera precisa. En tercer lugar, la música es una actividad artística. La apreciación personal y subjetiva tiene un papel relevante en la escucha y a menudo es difícil separar la experiencia musical del mismo objeto de la descripción. Estos rasgos específicos de la música condicionan el trabajo que hay que hacer en la descripción musical y en el ejemplo que proponemos son, precisamente, los que orientan la propuesta. Atendidas estas premisas, es fácil pensar que la descripción constituye una herramienta extraordinaria para la apropiación de la terminología musical por parte de los alumnos.

#### *Ejemplo de actividades de aula*

A título de ejemplo –que no de modelo–, presentamos una pequeña secuencia de clases con alumnos de 3.º de ESO donde la descripción es la tarea conductora. Los alum-

nos a quienes van dirigidas las clases conocen un número limitado de términos musicales que han sido trabajados anteriormente, y la descripción se utiliza como actividad que permite la transferencia y la aplicación de lo aprendido en otro contexto.

#### *Primera clase*

##### *1. Introducción del concepto “descripción” y elaboración de una primera descripción musical*

Descripción de un objeto cotidiano (por ejemplo, una peonza).

Elaboración de una primera definición consensuada del término “describir”.

Descripción de un pequeño fragmento musical (por ejemplo, una canción de moda o un fragmento clásico popular).

Confrontación de las descripciones y primera constatación de la dificultad de la tarea y de la diversidad de resultados.

#### *Segunda clase*

##### *2. Introducción de la variable “subjetivo/objetivo” en el trabajo de la descripción musical*

Búsqueda de 10 términos que puedan ser utilizados en una descripción musical. Análisis conjunto de los términos propuestos y clasificación en términos subjetivos y objetivos.

Discusión y consenso sobre el significado de “subjetivo” y “objetivo”.

Nueva descripción de un pequeño fragmento musical, separando en dos columnas los términos utilizados según sean objetivos o subjetivos.

#### *Tercera clase*

##### *3. Reintroducción de los términos musicales trabajados anteriormente y focalización en los aspectos “objetivo” y “concreto” de las descripciones*

Nueva descripción de un fragmento musical.

Puesta en común y análisis a partir de la consideración de si los términos son “concretos” o “generales”.

Elaboración, por el profesor, de una descripción exhaustiva y detallada del inicio del fragmento musical anteriormente descrito.

Primera introducción, a cargo del profesor, de la dimensión temporal en la descripción.

#### *Cuarta clase*

##### *4. Evaluación mediante prueba individual escrita de los aprendizajes alcanzados*

Elaboración individual de una descripción objetiva.

Discriminación en una descripción escrita de los términos objetivos y de los subjetivos.

Discriminación, en parejas de frases, de la frase “más concreta” y de la “más general”.

#### *Quinta clase*

##### *5. Corrección de las pruebas escritas y reformulación de los conceptos “describir”, “objetivo” y “concreto”.*

- Corrección de la prueba escrita y confrontación de descripciones objetivas.
- Elaboración de dos nuevas descripciones, una totalmente objetiva y la otra totalmente subjetiva.
- Invencción de frases “más generales” y de frases “más concretas” respecto de las frases de la clase anterior.

### Comentario

Del ejemplo presentado anteriormente –que no tiene ninguna pretensión de establecer una pauta– creemos que puede ser provechoso extraer algunas consideraciones. En primer lugar, que es muy útil distinguir en las habilidades cognitivolingüísticas la *tarea* que hay que hacer, el *objetivo* que hay que alcanzar y el *obstáculo* que se ha de superar. En el ejemplo presentado, la tarea se centraba en elaborar sucesivas descripciones musicales. Pese a que en la primera sesión se procuraba que los alumnos compartiesen una primera representación de qué significa “describir un fragmento musical”, esto no constituye el objetivo de la secuencia. Hay que tener siempre presente que la tarea, más que el objetivo, orienta al alumno. La consciencia que tiene el alumno de lo “que se le pide” determina en gran parte su trabajo porque gracias a este proyecto organiza su acción y evalúa el éxito o el fracaso de su trabajo.

El *objetivo*, en cambio, era procurar que el alumno fuese capaz de utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo del primer trimestre (instrumentos, tesituras, formaciones instrumentales, géneros, estilos, cualidades del sonido...) en un contexto diferente, es decir, para promover la transferencia. Naturalmente, el objetivo orienta al profesor y se convierte en uno de los motores de su inteligencia pedagógica y de su creatividad didáctica.

En el caso que presentamos también hay un segundo objetivo, de alcance más general y que comprendería otras secuencias. Nos referimos a que el alumno sea capaz de acceder a una conceptualización más abstracta de los términos musicales. Se trata de introducir las categorías más generales en música, pasando de la identificación a una primera abstracción y, finalmente, a una generalización. Queremos referirnos especialmente a ello porque el trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas es un territorio fértil para estos propósitos más ambiciosos. Referidas a alumnos de Enseñanza Secundaria, estas actividades sirven para realizar un serio trabajo de formación del pensamiento abstracto. Conceptos como “tipos de música”, “género”, “estilo” o “formación instrumental” exigen, para ser utilizados con una cierta propiedad, una generalización que hay que fomentar en los alumnos asumiéndola como un objetivo esencial para estas edades.

Finalmente, “objetivo/subjetivo” y “concreto/general” eran las variables que hacían de *obstáculo* para introducir obligaciones que forzasen al alumno a modificar su punto de partida. Los obstáculos impiden que el alumno “sepa sin aprender”, introducen en la tarea una variable que obliga al alumno a modificar su punto de partida. La experiencia nos hace pensar que sin estos obstáculos el trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas no proporciona un progreso real en las capacidades y las competencias de los alumnos. Sin estos obstáculos, el alumno no se ve obligado a modificar la representación inicial que tiene de describir y, obviamente, sigue describiendo siempre de la misma manera que lo hizo el primer día. Si se le impone objetividad y concreción, está obligado a afinar su trabajo y,

por lo tanto, se ve conducido a utilizar el vocabulario musical específico, es decir, se le encamina hacia los objetivos que nos hemos propuesto para estas clases.<sup>1</sup>

Ciertamente, las obligaciones, los obstáculos pueden ser otros. Un obstáculo muy sugerente, por ejemplo, es la inclusión de la dimensión temporal en la descripción, que obliga a incluir los cambios que se van produciendo en el fragmento escuchado. La experiencia con alumnos nos hace aconsejar que se desestime inicialmente la dimensión temporal de la música y que se describan aquellos aspectos “estáticos” de una obra musical. Nos referimos a aspectos como el tipo de música, el género, la formación instrumental o vocal..., aspectos todos que son constantes en una obra musical. Una vez alcanzada esta descripción más estática, será más factible abordar la dimensión temporal. No obstante, la progresiva introducción de la dimensión temporal en la descripción debería ir ligada a una disminución de las dimensiones del fragmento escuchado, de manera que lo que se gana en profundidad, se pierda en extensión. Una descripción detallada del inicio de la quinta sinfonía de Beethoven, que comprenda sus elementos más significativos –melodía, ritmo y pulsación, dinámicas...– sólo tendrá sentido si se hace de un fragmento corto, como por ejemplo la exposición, y no de todo el movimiento. Y si se quiere describir exhaustivamente sería aconsejable concentrarse exclusivamente en la presentación del primer grupo temático.

Por otro lado, a los alumnos con especiales dificultades para reencontrar los términos adquiridos en otro contexto conviene ofrecerles la posibilidad de utilizar unos materiales o instrumentos complementarios para poder, también, alcanzar los aprendizajes. Es muy importante en este tipo de actividades elaborar diferentes materiales que permitan alcanzar los objetivos desde estrategias diferentes. Nos referimos, por ejemplo, a una sencilla lista de “términos posibles” o una base de orientación, de elaboración más costosa pero indudablemente más eficaz. Un material, más abierto o más cerrado, que permita combinar una dirección estructural de la actividad con una gran flexibilidad en el tratamiento individual. En el caso que nos ocupa hay que inventar instrumentos que nos permitan llegar a una descripción elaborada y consistente de un fragmento musical desde estrategias de escucha diferentes y desde vocabularios musicales iniciales más o menos ricos.

### 6.2.2. La definición

Como se ha expuesto en los capítulos iniciales, el rasgo distintivo de la definición es que ha de comprender las características esenciales, necesarias y suficientes para que el concepto sea el que es y no otra cosa. En música hay muchos conceptos técnicos que necesitan definición. La elaboración de definiciones puede convertirse en una herramienta útil para la conceptualización. No obstante, pensamos que la definición como habilidad cognitivolingüística debería reservarse para los conceptos clave más generales y no para todos los términos utilizados. Construir el significado con los alumnos es una actividad

---

1. La distinción entre objetivo, tarea y obstáculo es de una relevante importancia al trabajar las competencias cognitivolingüísticas, porque la finalidad de nuestro trabajo es que los alumnos aprendan música y no “descripción”. Sobre este aspecto es de referencia obligada Meirieu (1989: 44-76). Menos profundo pero más accesible, Meirieu (1987: 181-198).

que requiere un tiempo y un esfuerzo considerables y se debería reservar para aquellos conceptos clave o nociones-núcleo del tipo “música”, “estilo” o “género”.

Enunciar una definición sólo supone la apropiación del significado por parte del alumno si está muy próxima a su idea o si el grado de complejidad de la definición es relativamente limitado. Construir una definición, es decir, hacer que el alumno sea capaz de conocer el término, los atributos esenciales y genere ejemplos y contraejemplos es un propósito más ambicioso pero muy necesario para un aprendizaje verdadero.

### *Ejemplo de actividades de aula*

Proponemos para la definición una aproximación global a través del mismo concepto de música para que sea fácilmente transferible. Cuáles son los atributos esenciales de la música es la pregunta adecuada o, en palabras de los mismos alumnos, “qué ha de tener una música para que sea música”. Presentamos la actividad desde la perspectiva de la preparación por parte del profesor y no, como hemos hecho anteriormente, desde la secuencia de las actividades de clase.

Previamente al trabajo de aula, como profesores pero también como músicos, hemos de escoger una definición de música que comprenda los atributos esenciales y elaborar una selección de ejemplos y contraejemplos. La primera fase del trabajo, pues, comprende la preparación de una antología de fragmentos musicales considerados ejemplos puros, es decir, los que poseen todos los atributos esenciales de la música. También es necesaria la preparación de una segunda antología constituida por una serie de ejemplos impuros, es decir, fragmentos que no poseen todos los atributos esenciales pero que tienen alguna de las características de la música. Un fragmento de una sinfonía es un ejemplo puro; una grabación del oleaje del mar, en cambio, es un ejemplo impuro: tiene sonido, tiene calidad estética pero no es una producción humana, atributo esencial de la música. Para acabar, habrá que preparar una pequeña antología de contraejemplos, de fragmentos que no tengan ninguno de los atributos esenciales de la música.

Los ejemplos puros y los contraejemplos son presentados a los alumnos y, conjuntamente, se intenta reconocer los atributos comunes a todos los ejemplos puros. En otras palabras, se trata de encontrar qué rasgos aparecen siempre en una obra musical para establecer un denominador común, para establecer los atributos esenciales de la música. Mediante hipótesis sucesivas, los alumnos van acotando los atributos esenciales y van desbrozando los que no lo son. El sonido, por ejemplo, es un elemento esencial, pero el tipo de instrumento, el estilo o el género musical no son iguales en todas las músicas sino que son características específicas y, por lo tanto, no constantes de la música. Los ejemplos impuros también han de ser presentados en esta fase y son un referente imprescindible para la eliminación de atributos no esenciales.

La segunda fase que proponemos para definir un concepto consiste en presentar fragmentos sin especificar si son ejemplos puros, impuros o contraejemplos. Los alumnos han de elaborar una primera definición de música y han de ponerla a prueba. Han de examinar nuevos fragmentos musicales utilizando los atributos esenciales que han ido elaborando conjuntamente, utilizando este primer embrión de definición. Esta parte es vital para asegurar la representación mental de la definición de música y no puede ser abandonada hasta que ha sido claramente alcanzada.

La tercera fase, verdaderamente de generalización, consiste en aportar o imaginar nuevos ejemplos puros, contraejemplos y, sobre todo, ejemplos impuros, y saber razonarlo. La imaginación de los alumnos aporta considerables sorpresas en esta actividad. No obstante, los temas relativos a las preferencias musicales de los alumnos acostumbra a monopolizar la discusión. Los alumnos han aprendido una definición de música, pero no la asumen como propia y continúa aflorando la concepción infantil de que la “verdadera” música es la que “me gusta”. Esto puede ser un buen punto de entrada de la argumentación y de la justificación, habilidades más complejas pero no por eso menos útiles para el aprendizaje. Finalmente, habría que elaborar una definición escrita –con todas las convenciones de los diccionarios, si se cree conveniente– en la que se sintetizan los atributos esenciales con un redactado aceptable.

### Comentario

Se hace evidente que el profesor ha de decidir el contenido preciso de la definición antes de empezar las actividades con los alumnos y que no puede preparar una antología de fragmentos musicales al azar. Además, las aportaciones posteriores de los alumnos pondrán a prueba las opciones del profesor y es absolutamente necesaria una estricta coherencia a lo largo de todas las actividades por lo que se refiere a los atributos esenciales que el profesor habrá escogido. Hay que mantener la misma definición en todos los casos pese a que, obviamente, presentará “problemas” con unos ciertos ejemplos extremos o entrará en conflicto con otras definiciones de música.

Como en toda definición, hay una toma de posición inicial del profesor que no podemos descuidar y que es inevitable: hay que acomodarse a una definición de música, a unos atributos esenciales. La opción relativista no tiene sentido en esta propuesta. Supongamos que escogemos los tres atributos esenciales siguientes: la existencia de sonido, la existencia de voluntad artística o estética y la creación artificial, es decir humana. Esta opción determinará los ejemplos y contraejemplos que prepararemos. La pieza de John Cage 4'33" (1952), en la que sólo hay silencio, no será música para nosotros, como tampoco lo será la estremecedora belleza del viento meciendo las hojas de un hayedo. Las *Variaciones para una puerta y un suspiro* (1963) de Pierre Henry o las melismas vocales de las antiguas ceremonias judías son ejemplos fronterizos. Además, como toda definición, bordeará nuevas incógnitas: ¿qué quiere decir voluntad estética o artística? ¿No tiene ningún papel la evaluación del espectador...? Definir es acotar y, por lo tanto, también conviene advertir a los alumnos que en música hay que tomar decisiones y que hay que conocer los límites de nuestras decisiones.

En la segunda fase es donde el profesor determina el grado de abstracción que se quiere conseguir en la definición. Cuanto más fronterizos sean los ejemplos, más cuidadosa y precisa deberá ser la fijación de los límites de la definición.

La tercera fase de la actividad busca comprobar si el aprendizaje se ha cumplido efectivamente y si la nueva adquisición es transferible a otro contexto. Como sostiene Britt-Mari Barth,<sup>2</sup> “esta evaluación final puede hacerse directamente después del aprendizaje,

---

2. Barth (1987: 67). Ver también Barth (1993).

pero si se quiere evaluar su efecto duradero, es mejor esperar o reanudarla después de un cierto tiempo". No hay que olvidar que la definición de música a menudo abre la puerta a las cuestiones del gusto y de las opciones estéticas. Esta dimensión artística de la música y de su valor cultural es una fuente de conflictos en el aula, especialmente si estas cuestiones son vividas de manera personal y afectiva por parte de los alumnos. Pese a que es necesaria una cierta prevención razonable a la hora de considerar la música que escuchan nuestros alumnos, la fuerte implicación personal que rodea la experiencia musical de los adolescentes permite un trabajo exigente en aspectos tan complejos como el gusto personal, el estilo de una época o la relación entre público y creador. De una música mala y convencional puede emerger una definición de "gusto" o "estilo" de un considerable valor formativo.

Desde un punto de vista más general, conviene considerar algunos aspectos a la hora de plantear estas actividades: destacar la importancia del ejemplo positivo inicial, buscar la moderación, la pertinencia y la variedad en el número de ejemplos, hacer una elección cuidadosa de ejemplos impuros y de contraejemplos, velar por una progresión gradual hacia músicas menos conocidas, modificar el orden de presentación de los fragmentos musicales según las hipótesis de los alumnos, realizar el contraste de hipótesis sucesivas en un clima de negociación... Pero plantear este tipo de actividades, encaminadas a ayudar a los alumnos a construir su saber, a guiar su proceso de conceptualización obliga, además, a aceptar el derecho al error, a acompañar el ritmo de la actividad a los procesos mentales de los alumnos, a plantear cuestiones esclarecedoras relacionadas con las propuestas de los aprendices..., es decir, obliga a aceptar un rol de mediador entre alumnos y conocimientos más que un rol de transmisor de saberes. Las opciones didácticas no están desligadas de las opciones pedagógicas.

### 6.2.3. *La explicación, la demostración y la argumentación*

La idea motriz de la explicación es establecer relaciones entre hechos, acontecimientos o ideas.

La relación causa-efecto se considera como la más significativa, aunque no la única. En términos de nuestros alumnos la explicación sería "el porqué" de las cosas. Como se ha apuntado en la primera parte del libro, la explicación va muy ligada a la justificación y a la argumentación. La justificación incluiría, además de las causas, una referencia al corpus de conocimientos, es decir, "al porqué del porqué". La argumentación, además, tiene un componente de adhesión o de rechazo y solicita la conformidad del receptor, no sólo trata de enseñar sino también de convencer. Nuestra práctica nos parece indicar que en el aula esta diferenciación es muy permeable y continuamente mezclamos las tres habilidades, por lo que es lícito tratarlas en bloque y considerarlas un trabajo común.

#### *Ejemplo de actividad de aula*

Uno de los contenidos habituales en los créditos de Música es el estudio de géneros musicales, también llamadas formas. Nos referimos a la sinfonía, la cantata, el concierto

para solista, la ópera, etc. Cada uno de estos géneros posee sus propias características, algunas exclusivas y otras compartidas con otros géneros. Muchas de estas características se aprecian en la audición y de este discernimiento podemos arrancar un trabajo de explicación.

Un primer trabajo, después de haber introducido las características de los géneros, consiste en responder preguntas breves referidas al género de pequeños fragmentos musicales, como por ejemplo si es un concierto para solista o una cantata y razonarlo, es decir, exponer el porqué de la respuesta. Este trabajo se puede profundizar confrontando géneros muy distantes, como la cantata y el concierto, hasta confrontar otros parecidos entre sí en los que haya muchas características comunes. Un pasaje de un concierto para solista puede ser parecido a un pasaje sinfónico: sólo puede ser discriminado por la presencia del instrumento solista en el concierto o por la mayor ambición formal y compositiva en la sinfonía. El grado de presencia de estos elementos distintivos lo determina el fragmento que el profesor ha escogido y por lo tanto determinará el grado de explicación que se pide al alumno. Un pasaje *a solo* de un concierto para piano está muy próximo a un fragmento de sonata: se necesitan sólidos conocimientos musicales para percibir que el tipo de escritura y la connotación musical que la tradición de los géneros impone diferencia los dos géneros. Nuevamente, la elección de los fragmentos musicales se convierte en un *a priori* que determina todo el trabajo posterior.

Las respuestas dadas por los alumnos pueden ser revisadas por compañeros y sancionadas por ajustarse más o menos a la petición. Este juicio ha de ser, a su vez, justificado por el corrector. Progresivamente se va introduciendo el “porqué del porqué” y se va refiriendo la respuesta a un corpus de conocimientos, es decir, se empieza a justificar las respuestas. Si la corrección no es la adecuada, al primer alumno le corresponderá justificar su respuesta inicial y, si se tercia, tratar de convencer a su compañero de la exactitud de su afirmación. De este último debate se puede desprender un trabajo que nos lleve a un contraste de opiniones fundamentadas, a un contraste de argumentos.

El trabajo sobre los “porqué” puede hacerse abordando un género con más profundidad y discriminando las peculiaridades. En un concierto para solista podemos identificar el contraste entre solista y orquesta. El *tempo* y el carácter, por su parte, nos determinarán el movimiento, y la *cadencia* nos indicará que nos encontramos al final del primer movimiento del concierto. Por lo tanto, cada aspecto puede ser reconocido por un indicio perceptible a través de la audición. Podemos presentar los rasgos específicos de cada género hasta el grado de detalle que creamos conveniente a través de la presencia de estos indicios, que serán los que permitirán justificar nuestras respuestas y las validarán como buenas o erróneas. Pongamos un ejemplo: la presencia de virtuosismo instrumental es propia del concierto para solista pero no aparece en el segundo movimiento, tradicionalmente más lírico y de tempo lento o moderado. Por lo tanto, el virtuosismo combinado con la oposición de un solista con una orquesta nos permite identificar el concierto para solista y, además, indicar que nos hallamos en el primer o tercer movimiento de la obra. Si apreciamos que este pasaje con virtuosismo presenta al solista sin el acompañamiento de la orquesta y tiene una escritura que evoca la improvisación podremos afirmar que nos encontramos exactamente en la *cadencia* del final del primer movimiento. Nuestra respuesta está fundamentada en la apreciación de unos rasgos específicos que nos permiten llegar a situar el momento de la obra con mucha precisión.

Se puede hacer un estudio riquísimo sobre los estilos musicales. Igual que en el caso de los géneros, cada estilo musical tiene unas características propias y a la vez compar-

te rasgos con otros estilos. La explicación o justificación de la pertenencia a un estilo u otro puede ser el eje vertebrador de un trabajo de audición muy enriquecedor. Una posible tarea es la construcción de una base de orientación que permita identificar a qué estilo pertenece un fragmento escuchado. Esto implica un análisis de las características de cada estilo y una elección sobre la relevancia para su identificación. El bajo continuo es un rasgo distintivo del Barroco y es de una claridad palmaria. La presencia de una orquesta numerosa nos indica que nos hallamos ante un estilo moderno –clasicismo, romanticismo o vanguardia, por ejemplo– y nos permite eliminar los estilos de la música antigua. Los instrumentos originales, en cambio, nos harán descartar la música posterior al clasicismo. Utilizando este tipo de afirmaciones podemos crear una base de orientación –o una simple clave dicotómica– para determinar el estudio de una música escuchada. El trabajo de construcción de esta base de orientación, especialmente en parejas o pequeños grupos, obliga a los alumnos a confrontar diferentes posiciones y apela continuamente a la necesidad de explicar, justificar y, ¿por qué no?, argumentar. Una confrontación general entre los resultados obtenidos es un magnífico corolario para elaborar una base de orientación general para el grupo clase. Esta base, enriquecida con las aportaciones de todo el grupo, será más lograda, y naturalmente deberá ser puesta a prueba entre todos en una última antología de fragmentos de diversos estilos.

Enlazando con la propuesta apuntada en la definición de la música y como conclusión del tema, proponemos un trabajo de análisis de las diferentes definiciones que aparecen en los libros de música y, especialmente por su accesibilidad, las que hay en los diccionarios generales. La confrontación de “nuestra” definición, elaborada entre toda la clase, y las que aparecen en los libros conduce directamente al campo de la justificación y la argumentación. ¿En qué principios se fundamenta una definición para ser de aquella manera? ¿Qué opciones musicales, estéticas hay detrás de cada definición...? La experiencia nos estimula a recomendar este tipo de actividades, no tanto por el carácter participativo o motivador que puedan tener, sino porque introducen variables relacionadas con los valores, contenidos estos tan difíciles de vehicular con seriedad desde el interior de la propia materia.

Finalmente, queremos apuntar una actividad directamente relacionada con los gustos y preferencias de los alumnos que consiste en demostrar la calidad y el valor musical de las músicas que ellos prefieren. La justificación y la argumentación son aquí los motores de la actividad y, bien conducida, obliga a los alumnos a justificar el porqué de sus preferencias y permite elaborar un elemental corpus de premisas estéticas que fundamente sus opiniones. Qué hace que una música sea buena, más allá de los gustos personales, es la pregunta que abre este indómito territorio del valor artístico y estético de las obras musicales. Más allá de las preferencias de los alumnos y del profesor, un trabajo en este campo es imprescindible en una formación musical que persiga un cultivo del gusto y un posible acceso a la gran Música.

### *Comentario*

La explicación y, muy especialmente, la justificación y la argumentación solicitan del alumno un importante componente de compromiso personal en la tarea. Recordemos sólo que argumentar incluye la voluntad de convencer al interlocutor. Argumentar en

música puede ser una actividad hecha desde el distanciamiento, en la que el alumno intelectualiza, separa del contexto..., pero también puede hacerse desde una perspectiva personal, comprometida con las opiniones y razones que se exponen, apoyándose no sólo en los propios recursos cognitivos sino también en el bagaje afectivo de sus experiencias musicales. Todo ello hace que el gobierno de la clase por parte del profesor pueda atravesar momentos difíciles en los que “tener razón” tenga una dimensión mayor de afirmación personal que de trabajo intelectual. Con esto no queremos decir que haya que favorecer una actitud distanciada ante el hecho musical, aunque sí hay que tenerlo muy presente a la hora de plantear las actividades con los alumnos para evitar que la necesaria confrontación nos lleve al conflicto en vez de llevarnos al aprendizaje.

Imaginemos por un momento que un grupo de alumnos trata de justificar la mayor calidad musical del estilo de música que escuchan. Una actividad planteada en estos términos puede desencadenar un enfrentamiento entre gustos rivales, tendencias musicales y opciones personales. Nos parece que una buena propuesta debería intentar introducir elementos de mediación, como por ejemplo situar la discusión a través de unos hipotéticos interlocutores imaginarios, o a través de un trabajo utilizando el “Método del caso”.

Ligado a este componente de interacción, en las actividades que hemos apuntado a menudo se manifiesta una voluntad de confrontar las respuestas personales con el punto de vista ajeno para avanzar, bien sea a través de toda la clase, bien sea a través de un compañero. No queremos olvidar la necesidad que muchos alumnos tienen de un grado notable de independencia respecto de la interacción social: hay alumnos que necesitan trabajar solos, aislarse –al menos momentáneamente– porque perciben el contacto con los demás o con el profesor como destabilizador de su reflexión personal. Aprendemos socialmente, pero aprendemos cada uno. En cuestiones musicales que afectan a posiciones personales hay que velar por un equilibrio razonable entre los gustos musicales personales y legítimos y la adquisición del saber musical apto para defenderlos, comprenderlos, e incluso cambiarlos.

Hay que insistir, finalmente, en que el rol del profesor debería ser coherente con esta gestión colectiva del saber. El profesor “tiene razón” cuando propone argumentos sólidos, cuando demuestra con ejemplos sus afirmaciones, cuando rebate las falacias de afirmaciones tautológicas, etc.; no “tiene razón” porque sea el profesor. Las habilidades cognitivolingüísticas no sirven para el adoctrinamiento sino para dotar de mayores instrumentos cognitivos para pensar, escribir, hablar..., de música. En este marco, los alumnos podrán trabajar con la suficiente seguridad psicológica para expresarse y esforzarse en cambiar y mejorar sus conocimientos musicales.

### 6.3. La actividad lingüística y las habilidades cognitivolingüísticas

*Juli Palou y Àngels Prat*

Cuando nos referimos al área de Lengua, es inevitable hacerlo a dos caras diferentes y, a la vez, complementarias. En una hallaríamos los aspectos directamente relacionados con la investigación de los lingüistas. En este caso deberíamos hablar básicamente de los límites que establece la normativa y del estudio de los diversos aspectos de la Lengua: la fonética, la morfología, la sintaxis y el léxico. En la otra cara encontraríamos la pragmática, es decir, el estudio específico de los actos de habla o, en otras palabras, el estudio de la lengua en relación con sus usuarios.

Al plantearnos de qué manera podemos actuar en el aula para que alumnos y alumnas aprendan lengua, a menudo hemos tendido a priorizar una de estas dos caras. Esto es así hasta el punto de que no nos costaría mucho identificar los fundamentos teóricos que, de manera inconsciente o consciente, han apoyado a cada una de las tendencias.

Los fundadores de la lingüística moderna, los estructuralistas, defendían que la interiorización de las estructuras de la lengua tenía una relación directa con la mejora de su uso. La consecuencia de esta concepción parece clara: primero hay que analizar el modelo y después aplicarlo. En el caso de la enseñanza de la Lengua escrita, por ejemplo, se partirá de un texto considerado ejemplar, se hará un análisis detallado que permita explicar sus características y se propondrá a los alumnos que, considerando los saberes adquiridos, hagan su composición escrita.

Alrededor de los años sesenta, la misma evolución de la lingüística y las aportaciones hechas en el estudio del uso de la lengua por disciplinas como la Sociología, la Filosofía y la Antropología hicieron entrar en crisis la idea de que para aprender a usar una lengua era preciso, antes, conocer cuál era su organización en los diferentes niveles. El análisis de las prácticas discursivas empezaba a ganar terreno respecto de la descripción de la lengua como sistema abstracto. En aquel momento aparecieron corrientes con nombres diferentes (gramática del texto, análisis del discurso, lingüística del texto...), con la voluntad de estudiar qué sucede cuando se va más allá de los límites de la frase (Cuenca, 1992). Al cabo de los años, la traducción que todo ello ha tenido en la práctica educativa ha sido compleja y diversa. Podríamos afirmar que un número considerable de enseñantes ha centrado su actuación en el aula más en los aspectos funcionales que en los formales. Algunos rasgos característicos de este proceder son: tomar en consideración la capacidad predictiva del alumnado, la tendencia a inscribir las actividades de expresión en situaciones significativas y la presentación y producción de textos de tipología diversa. Esta manera de proceder puede enmarcarse en las teorías socioculturales y constructivistas del aprendizaje que permiten la regulación de los procesos de enseñar y de aprender.

No hay duda de que todas las investigaciones actuales tienden a conceder más crédito a esta segunda tendencia, más decantada hacia el uso funcional de la lengua. Los mismos currículos de las diferentes etapas del sistema educativo destacan la necesidad de hacer más hincapié en el dominio de las diferentes habilidades cognitivolingüísticas que en la conceptualización. Por lo tanto, podemos acordar que de las dos caras que hemos presentado al inicio de esta introducción, hay que situar una en un lugar relevante. Para aprender las diferentes habilidades cognitivolingüísticas hay que utilizarlas. Ahora bien,

como cualquier otro saber de tipo básicamente procedimental, hemos de tener muy en cuenta que el uso por sí mismo no garantiza ninguna mejora.

La enseñanza de la Lengua no puede obviar en ningún momento la importancia de la reflexión gramatical. Oponer actividad a sistema sería caer en una simplificación (Llobera, 1995). Nuestros actos lingüísticos son estructuras desde un punto de vista comunicativo —en la medida que los mensajes se ajustan a las reglas que gobiernan las interacciones en una comunidad lingüística concreta— y desde un punto de vista formal —siguiendo las pautas que nos marcan la semántica y la gramática. Dejar de lado la necesidad de aprender cualquiera de los dos sistemas de reglas comportaría caer en una visión fragmentaria de la Lengua y, en consecuencia, de su didáctica.

### 6.3.1. La lengua como competencia comunicativa

Siguiendo la tradición de los antropólogos que se habían interesado por los problemas de la lengua, Gumperz y Hymes propusieron la creación de una nueva disciplina: la etnografía de la comunicación. Las incursiones de Hymes en el campo de la lingüística llegaron a convencerlo de la imposibilidad de tratar la lengua sin referirse a la cultura, y viceversa. Para Hymes (1971) no es suficiente constatar que los recién nacidos vienen al mundo genéticamente dotados para el habla, porque las reglas de la gramática no les resultan de mucha utilidad si no saben cuándo y cómo utilizarla. El lenguaje se vincula de esta manera a la idea de uso, de hacer.

Los niños y niñas adquieren la capacidad de formular oraciones que no sólo son gramaticales sino que además son adecuadas. Aprender a hablar es una experiencia social. Estas consideraciones llevaron a Hymes a introducir el término *competencia comunicativa*. Gumperz (1972) definió la competencia comunicativa como “aquello que un hablante necesita saber para comunicarse de manera eficaz en contextos culturalmente significantes”. El nuevo enfoque convierte en objeto prioritario de estudio a las personas que usan la lengua para negociar significados en un contexto determinado.

Canale (1983) estableció un marco teórico para la competencia comunicativa que incluye cuatro grandes áreas de conocimientos y habilidades: *competencia gramatical*, *competencia sociolingüística*, *competencia discursiva* y *competencia estratégica*. En el cuadro que sigue se exponen los contenidos y los límites de cada una de estas áreas de competencia.

Pese a que estos cuatro componentes se presenten aislados, hay que tener presente que en cualquier acto de comunicación actúan siempre de manera conjunta, por lo que no se puede confundir la adquisición de la competencia comunicativa oral, por ejemplo, con la adquisición de los conocimientos y de las habilidades de una de las partes, sea la que sea. Para llevar a cabo una actuación comunicativa adecuada el hablante deberá tomar decisiones relativas a cada una de las competencias de manera simultánea.

El paradigma que sustenta muchas de las investigaciones que se realizan actualmente en el campo de la lingüística sitúa en un lugar preeminente las características del texto y del contexto comunicativo. Se trata de saber qué hacen las personas cuando usan la lengua, qué estrategias despliegan para hacerse entender y para comprender lo que manifiestan los demás. Este paradigma, en el que se ubica la propuesta que aquí planteamos, nos permite hacer algunas consideraciones de interés relacionadas con la enseñanza de la lengua y su aprendizaje.

<p><b>Competencia gramatical</b></p> <p>Se refiere al dominio del código lingüístico. Se ocupa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel fonológico</li> <li>- Nivel morfosintáctico</li> <li>- Nivel léxico y semántico</li> </ul>	<p><b>Competencia sociolingüística</b></p> <p>Se refiere a las reglas socioculturales de uso. Se ocupa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación de los participantes</li> <li>- Propósito de la interacción</li> <li>- Normas y convenciones de la interacción</li> </ul>
<p><b>Competencia discursiva</b></p> <p>Se refiere a la combinación de formas gramaticales y significados para conseguir un texto coherente y cohesionado en cualquier género.</p> <p>Se ocupa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cohesión de la forma</li> <li>- Coherencia en el significado</li> </ul>	<p><b>Competencia estratégica</b></p> <p>Se refiere a las estrategias de comunicación verbal y no verbal que se pueden utilizar para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Compensar deficiencias provocadas por limitaciones e insuficiencias</li> <li>b) Favorecer la efectividad de la comunicación</li> </ol>

### 6.3.2. Enfoque comunicativo y enseñanza de la Lengua

Hasta aquí hemos insistido en que para hablar no es suficiente producir frases correctas. Hemos visto que desde diferentes disciplinas, entre ellas la lingüística, se ponía el acento en los actos concretos de habla y sobre las unidades significativas que funcionan de manera eficaz en la comunicación. Ahora nos toca ver hasta qué punto esta visión tiene repercusiones en la enseñanza de la lengua.

Cuando aprendemos una lengua estamos aprendiendo a usar unas unidades de significado que nos permiten comunicarnos de manera eficaz. Se trata de saber construir frases correctas, desde un punto de vista gramatical, y adecuadas, en función del contexto. Esta visión nos permite distinguir entre el sistema abstracto de la lengua y su actualización en una situación comunicativa significativa. En situaciones reales de comunicación los problemas relacionados con los aspectos más formales no nos preocupan, si no llegan a interferir en el mensaje.

Todo ello nos permite destacar una primera aportación relacionada con la enseñanza de la lengua: es más importante aprender a hacerla funcionar en situaciones comunicativas relevantes que disponer de mucha información sobre su funcionamiento como sistema. El uso debería ir por delante de su estudio como sistema abstracto.

Esta opción presenta algunas dificultades. Por ejemplo, es mucho más fácil hablar de las cuatro grandes habilidades desde el punto de vista formal que desde el punto de vista del uso. Si tomamos como punto de referencia el apoyo (oral-visual) y la actividad del sujeto (emisor-receptor) podemos elaborar el cuadro de la página siguiente.

A partir del cuadro podemos preguntarnos: ¿qué estamos afirmando exactamente cuando decimos que una persona habla de una manera clara? Desde el punto de vista formal la respuesta parece sencilla: habla de una manera clara quien explicita los rasgos fonológicos y gramaticales de la lengua mediante los órganos de fonación. Fijémonos que en este caso sólo nos hemos centrado en la lengua como producto. En cambio, si atendemos al proceso hemos de referirnos al gesto, a la mímica, a los fenómenos para-

lingüísticos, a la coherencia interna del texto y a la manera como lo percibe, todo en su conjunto, el receptor del mensaje. Parece evidente que los caminos que nos abre esta última perspectiva no son tan fáciles de acotar, lo cual hace más compleja tanto la programación de los contenidos como su evaluación.

	EMISOR	RECEPTOR
ORAL	hablar	escuchar
VISUAL	escribir	leer

Otra distinción importante que hay que tener en cuenta es la que podemos establecer entre la *cohesión* y la *coherencia* de un texto. La *cohesión* está relacionada con la función proposicional (orden de los términos, pronombres...) y la *coherencia* con lo que realmente queremos decir cuando decimos algo. Un discurso puede no estar cohesionado y ser coherente. Fijémonos en este ejemplo propuesto por Widdowson (1978):

- A. El teléfono.
- B. Estoy en el baño.
- C. De acuerdo.

- A. Frase declarativa que interpretamos como una petición.
- B. Respuesta. Se trata de una excusa.
- C. Acepta la excusa.

Acabamos de establecer una relación entre los tres enunciados interpretando lo que realmente se quiere decir. Por lo tanto, podemos concluir que nos hallamos ante un discurso coherente, a pesar de que no esté cohesionado. La versión cohesionada podría ser ésta:

- A. El teléfono. Por favor, ¿puedes cogerlo?
- B. No, no puedo porque estoy en el baño.
- C. De acuerdo. Ya contestaré yo.

En conjunto, todo esto nos muestra que la lengua no tiene un sentido prefabricado, que el sentido lo construyen las personas que la utilizan.

Si la distinción entre sistema abstracto y actualización en situaciones comunicativas nos ha servido para hacer una primera consideración sobre la enseñanza de la Lengua, la distinción entre *cohesión* y *coherencia* nos ayuda a ver hasta qué punto es importante partir de situaciones comunicativas reales en las que los textos se puedan analizar como lo que son, es decir, una combinación de actos significativos que forman una unidad aceptable de comunicación.

Halliday (1975) muestra que las primeras palabras del niño ya tienen una función interpersonal muy precisa. Se aprende a hablar porque hay necesidad de comunicarse. Los niños aprenderán a ordenar el mundo y a darle un sentido preciso a partir del uso de

la lengua. La lengua nos permite re-crear la realidad. La lengua no es un ámbito específico del saber humano, la lengua es la condición esencial del conocimiento, el proceso a través del cual la experiencia puede convertirse en conocimiento.

El proceso de comunicación comporta tres sistemas de conocimientos (Halliday, 1975):

- Sistema *textual*: corresponde a formas lingüísticas determinadas, se refiere a la manera como se organizan los mensajes.
- Sistema *interpersonal*: relacionado con las formas de la pragmática que regulan el discurso (tipos de cambio, secuencias...).
- Sistema *de ideación*: comprende las reglas semánticas del discurso y se refiere a la representación del mundo.

Estos conocimientos están relacionados con factores psicolingüísticos, sociolingüísticos (papel, rol...) y sociopsicológicos (actitudes). El aprendizaje de una lengua comporta la adquisición de todos estos saberes. Parece evidente que un aprendizaje de este tipo no se puede abordar únicamente con categorías formales o funcionales, sino que habrá que hacerlo a partir del conocimiento de los procesos que regulan las interacciones significativas entre personas.

Por lo que respecta al primero de los sistemas apuntado por Halliday, conviene recordar que el estudio y clasificación de las diferentes tipologías textuales también ha tenido repercusiones claras en la didáctica de la Lengua. En otro apartado de este trabajo ya nos hemos referido a alguno de los intentos de clasificación de los diferentes textos. Por lo tanto, ahora nos limitaremos a destacar algunas cuestiones que conviene tener en cuenta al relacionar las tipologías textuales con la didáctica de la Lengua.

En primer lugar, constatar que cualquier clasificación puede ser de utilidad si es coherente consigo misma; dicho esto, hemos de añadir que ninguna clasificación ha logrado etiquetar todos los textos reales. En segundo lugar, conviene apuntar que las tipologías textuales no pueden considerarse como un aspecto esencial en la enseñanza de la Lengua (Castellà, 1995). El enfoque comunicativo responde a una idea más amplia y no es conveniente querer encasillarlo, aunque la casilla pueda ser tan tentadora como la que comentamos. Pese a estas consideraciones previas, hemos de acabar apuntando que las tipologías textuales son un gran recurso, porque tal y como apuntaba Castellà:

- Las diferentes tipologías pueden ser el eje de la programación de un curso.
- Con las tipologías se asegura que se trata de una amplia gama de textos.
- Permiten relacionar contenidos textuales y gramaticales.
- El conocimiento de las tipologías proporciona una visión no monolítica de la lengua.
- La visión tipológica se puede incorporar al análisis de los textos que se leen y se comentan en el aula.

Si nos referimos a cómo planificar su tratamiento didáctico, hemos de apuntar la conveniencia de que los alumnos y alumnas, desde bien pequeños, entren en contacto con textos diversos y reales que puedan captar en su complejidad. Después deberán analizarlos en función de sus capacidades. Este aprendizaje ha de hacerse en espiral, es decir, que en cada nivel se vuelve sobre el mismo tema, pero añadiendo una nueva dificultad.

Hasta aquí hemos destacado los ejes alrededor de los cuales debería organizarse la enseñanza de la Lengua desde un punto de vista comunicativo. Nos hemos referido explícitamente a la necesidad de:

- a) Partir de situaciones comunicativas relevantes.
- b) Analizar textos como unidades de comunicación.
- c) Abordar el análisis de los textos a partir de cómo se organizan, de las reglas de la pragmática y de las de la semántica.
- d) Hacer que el alumnado entre en contacto con las diversas tipologías textuales desde los primeros cursos.
- e) Reflexionar sobre la lengua como sistema formal.

### 6.3.3. Las habilidades cognitivolingüísticas en el currículum de Lengua

El trabajo en el aula de las diferentes habilidades cognitivolingüísticas y de la enseñanza-aprendizaje de diferentes tipologías textuales se ha considerado a menudo como una tarea propia del área de Lengua. A menudo, cuando en la clase de Lengua se explicitan los mecanismos propios de la argumentación o de cualquier otra habilidad o tipología, se aplican a otras áreas del saber pensando que la transferencia será automática e inmediata. El resultado no siempre es el esperado: muchas veces la transferencia no se produce y, en cambio, ha dejado de hacerse la aplicación en la propia área. Desde la enseñanza-aprendizaje de la Lengua se han de poder delimitar unos espacios para llegar a describir, definir, justificar, argumentar. Entendemos que la progresiva apropiación por parte del alumnado de estas habilidades puede mejorar tanto su competencia comunicativa como la capacidad de reflexión sobre la lengua como instrumento.

La exposición que sigue a continuación contiene propuestas para aplicar estas habilidades en el área de Lengua.

#### *Describir para aprender el funcionamiento de la lengua*

La habilidad cognitivolingüística de *describir* forma parte de una serie de actividades de tipo cognitivo que los estudiantes han de efectuar para acceder a la construcción de significados y a la reflexión de la lengua. *Describir*, como actividad referida a la lengua, como objeto de estudio, como actividad metalingüística, tiene muchas dificultades porque el individuo ha de centrar la atención en el funcionamiento y las características del sistema y no únicamente en el uso que hace de ella. El objeto de estudio, pues, no es directamente perceptible y presupone un alto nivel de complejidad.

*Describir*, en el caso que nos ocupa, ha de ser una actividad guiada, que parta de un conjunto de conocimientos que capaciten al alumnado para clasificar, comparar, identificar, seleccionar... Supongamos que el objeto de estudio es la acentuación, en este caso se trataría de construir un esquema mental en el que entrasen conceptos como diptongo, sílaba, sílaba átona y tónica, conocimiento de las reglas. En esta construcción se alternan habilidades que implican *describir*, *explicar*, *justificar*. Dentro del mismo tema de la acentuación, para saber en qué casos la *i* y la *u* forman diptongo con otra vocal habrá que describir las diferentes funciones de estas vocales: va entre vocales —> función de con-

sonante —> la *i* o la *u* forma sílaba con la vocal que le sigue o le precede..., y así hasta abarcar todas las posiciones posibles. La descripción, en este caso concreto, presupone conocimiento de los conceptos: vocal/consonante, separación de palabras, idea de diptongo. El conocimiento adquirido serviría para completar el concepto de diptongo y, consiguientemente, saber separar una palabra en sílabas.

Consideraremos tres tipos de actividades en las que interviene la habilidad de *describir*:

a) *Describir para construir y sistematizar conocimientos gramaticales*

La habilidad de describir para acceder al conocimiento gramatical contiene las siguientes acciones:

- a) Observar cualidades, propiedades, características, funcionamiento. Son operaciones básicas para sistematizar categorías gramaticales y conocer las funciones básicas de algunas formas.
- b) Comparar e identificar lo que es esencial de un elemento y que lo distingue de otros que son semejantes en algunas de sus características. En el proceso de estudio de la lengua se puede identificar un elemento o categoría cuando se es capaz de reconocer semejanzas y diferencias de forma y de función respecto de otro elemento o categoría: diferenciar un artículo de un pronombre, diferenciar un nombre de un adjetivo, un adjetivo de un verbo, reconocer frases de diferente modalidad, reconocer la diferente funcionalidad de los signos de puntuación, etc.
- c) Construir el texto descriptivo, que implica capacidad para ordenar un texto de acuerdo con esta tipología, cuyo contenido sea coherente con el objeto de descripción, completo, con los rasgos que caracterizan lo que se describe, y preciso, tanto de contenido como de lenguaje. La capacidad de realizar esta tarea es señal inequívoca de que el estudiante ha adquirido el concepto.

Pongamos un ejemplo referido a la adquisición del concepto de pronombre:

- *Observación*, para reconocer en textos formas variadas que, según los conocimientos de los estudiantes, podrían identificar como pronombres.
- *Descripción de las características*, formas que adoptan (según morfología y posición), lugar que ocupan en una frase, función en una frase y en un texto (que será la base para entender más adelante las relaciones anafóricas y la función de cohesionador de los textos).
- *Identificación de lo esencial en los pronombres*, para poder diferenciarlos de otras formas que tienen semejanzas, como los artículos o los conectores. Resultaría útil preparar una tabla de comprobación (comprobar si acompaña a un nombre o a un verbo, observar la forma que toma si se hacen variaciones en la frase, comprobar las posibilidades de conmutación con otros elementos...) donde figurasen los rasgos que se consideren esenciales.
- *Elaboración del concepto*, a partir de la observación de las propiedades y de determinar cuáles son las generales, ha de construirse un texto descriptivo que

contenga los rasgos esenciales necesarios o suficientes y que elimine los innecesarios.

La descripción, con todos los pasos que se han descrito, es un punto de partida para muchos otros trabajos de lengua, como aprender morfología del nombre y del verbo, sistematizar la ortografía, estudiar la modalidad de la frase, exponer los datos técnicos de un libro, entre muchos otros.

La habilidad de describir también tiene utilidad en el proceso de regulación del aprendizaje. Un buen ejemplo es la base de orientación que elaboró un grupo de alumnos de 8.º de Primaria.<sup>3</sup> Esta actividad cerraba, en cierta manera, el trabajo de puntuación que durante un período se había llevado a cabo y que consistía, a grandes rasgos, en: observación del uso que hacen algunos escritores de la puntuación, estudio del valor de cada signo, práctica individual y colectiva con textos. Finalmente, cada uno tenía que describir y ordenar las acciones que, según los conocimientos adquiridos, creía que le habían orientado para puntuar bien sus textos. Mostramos a continuación el trabajo de una alumna.

para saber si va*...	debo hacer lo siguiente...
punto y aparte	Debo fijarme si cambia de tema y si la pausa es larga o corta.
punto y seguido	Debo fijarme en si he hecho pausa corta y si hay un cambio de idea o frase, referidas al mismo tema del párrafo.
punto y coma	Igual que el punto y seguido. Para decidir cuál de los dos pondré, miraré si la relación entre las frases es muy estrecha. También observaré si hay muchos puntos y seguidos.
...	...

\*Siempre ha de leerse con buena entonación.

### b) Describir para aprender habilidades literarias

La descripción literaria implica diferencias importantes respecto de lo anterior, en que se proponía reflexionar sobre la lengua; en este caso se aprende un uso que ha de permitir explicitar unas ideas, conseguir efectos estéticos, producir sensaciones, emociones en los lectores y en el mismo autor. En la descripción literaria el autor se mueve en el campo de la creación y utiliza el lenguaje con libertad, de manera que la subjetividad pasa delante de la objetividad, aunque ello suponga transgredir normas del lenguaje.

La habilidad cognitivolingüística de *describir* aplicada a la actividad literaria exige aprender a observar, que quiere decir saber escoger aquellos elementos que se adecuan con la intención que guía la observación. No se considerarán los mismos elementos si se

3. Se hizo en la escuela Joventut de Callús, con la maestra Teresa Lladó.

quiere describir una persona con un lenguaje irónico que serio, un paisaje nocturno, misterioso, que otro poético, tranquilo... Observar implica escoger, interpretar, seleccionar, organizar.

La descripción literaria exige aprendizajes de tipo léxico, semántico y sintáctico. En la medida que se dispone de una gama más amplia de lenguaje, que se tiene más facilidad para reescribir frases y más capacidad de crear formas analógicas propias, la observación, y por tanto la descripción posterior, gana en calidad, intención y personalidad. Es evidente que observar y describir es una actividad mucho más compleja que enumerar o inventariar un conjunto de elementos.

### c) Definir

La habilidad de *definir* se puede considerar muy próxima a la de describir con características de explicar, pero tiene rasgos específicos, sobre todo en lo que se refiere al objetivo y a la construcción del texto. El objetivo de la definición se centra en explicar términos desconocidos a partir de otros conocidos. La construcción del texto tiene características particulares muy centradas en las perífrasis, las ejemplificaciones, la utilización de vocabulario preciso y la construcción de la frase que deja poca libertad de acción. En cualquier área de conocimiento y a cualquier edad ha de plantearse esta habilidad, que está muy relacionada con la adquisición de conceptos.

El ejemplo que hay a continuación confirma que desde los primeros cursos de Primaria se tiene capacidad para definir términos, sobre todo si son concretos y observables:<sup>4</sup>

En una clase se plantea una actividad para aprender a definir. Para hacer un trabajo cualitativo e individualizado, se propone realizarlo por parejas con una persona adulta –Rut– y en el ordenador. Se quería hacer un libro de crucigramas, una finalidad que motivaba bastante a los niños. El objetivo de aprendizaje era adquirir capacidad de generalización, que les permitiese organizar conjuntos de elementos por clases, y utilizar el hiperónimo correspondiente. Por lo que respecta al término que querían describir debían encontrar los rasgos necesarios y suficientes. Dos niños –Pablo y Marcos– quieren definir la palabra *pato* y se produce el siguiente diálogo:

*Marcos:* Animal que nada y tiene pico.

*Pablo:* Puede ser un cisne. Yo diría que es un animal de granja que tiene pico y nada.

*Marcos:* La oca también es un animal de granja con pico.

*Pablo:* Es verdad, pero no cabe (se refiere a las casillas del crucigrama).

En este trabajo podemos observar la capacidad de estos niños –ayudados por una persona adulta– para agrupar las palabras por categorías, a partir de utilizar hiperónimos: *animal*, *animal de granja*, para llegar inmediatamente a la descripción de las características que consideraban esenciales y específicas para que no se pudiera confundir con ningún otro animal de granja. También hay que notar que han sabido iniciar la definición

4. Trabajo elaborado por una estudiante de prácticas, Rut Barjuan, en una clase de 2.º de Primaria de la escuela Lavínia, de Barcelona. La tutora de la UAB era Àngels Prat.

con el término genérico *animal de granja*, que es la manera canónica de iniciar la definición.

Aplicado al léxico, definir tiene la utilidad de delimitar el campo semántico de un término: diferenciar un aguacero de un chaparrón; diferenciar desgarrar de romper... , entramos, pues, en el terreno de la sinonimia y de los registros de lenguaje. La definición es una actividad que puede mejorar y hacer más preciso el lenguaje escrito u oral de los niños.

Analicemos un caso concreto. En un curso del final de Primaria se estudian los acentos; se propone hacer una definición de acento diacrítico en grupo, para comprobar la representación que se ha hecho. Una niña propone la siguiente:

Hay palabras de una o dos sílabas que se han de acentuar para diferenciarlas de otras que se escriben igual.

En este caso, la representación del diacrítico, la que se puede deducir a partir de la descripción que han hecho, es correcta pero no completa. Habrá, pues, que completar la definición a partir de mejorar los conocimientos.

En este ejemplo, la definición es sencilla. En la mayoría de casos, para describir elementos gramaticales hay que recurrir a la agrupación por categorías y subcategorías, como pasa con algunos tipos de determinados conectores, con los signos de puntuación, con las modalidades de frase, con los géneros literarios... En todos estos casos la adscripción a una clase sólo puede hacerse una vez se ha comprobado si tienen o no los rasgos que la definen, actividad que, si se orienta bien, nos lleva a la construcción del concepto.

En el ámbito de la lengua, y concretamente en el de la creación literaria, también se crean definiciones en el terreno imaginativo. Es bueno adquirir capacidad de definir una caja llena de lápices de colores como "el arco iris metido en una caja". Es otro trabajo distinto, pues lo que cuenta es la capacidad de hacer creaciones literarias personales a partir de utilizar analogías e imágenes creadas por uno mismo. Otra visión ciertamente interesante del trabajo lingüístico.

### *Explicar los hechos de lengua*

La habilidad cognitivolingüística de *explicar*, aplicada a actividades de enseñanza-aprendizaje del área de Lengua forma parte, como la de describir, del proceso de construcción de significados y de reflexión de la lengua. *Describir-explicar-justificar*. Podríamos considerar que son diferentes habilidades, cuya práctica conduce a un mismo objetivo.

El valor y el sentido de la habilidad de explicar varía en función del nivel de conocimientos del alumnado. En Primaria, se *explica* a partir de la observación de los hechos y de la percepción del funcionamiento de la lengua, adquirido a partir de interpretar los actos de habla. Más adelante deberán aprender a justificar a partir del conocimiento adquirido. Pongamos un ejemplo:

En una situación de elaboración de un texto entre dos, un niño y una niña de segundo de Primaria escriben un cuento en el ordenador. En la clase se ha insistido en que un texto no puede considerarse acabado hasta que no se ha revisado. La revisión por parejas y con orde-

nador está más al alcance que en una situación de trabajo solitario. Repasando el texto, un niño advierte que el otro ha escrito *nede*.<sup>\*</sup> Le dice que se escribe *neda* porque acaba en *a*, como canta, salta.

Puede considerarse que es una explicación muy buena; hace funcionar la analogía de una manera intuitiva, ya que aún no tiene la idea de verbo y menos aún la de modo, tiempo y persona. Transfiere los conocimientos que ha adquirido en otra situación y encuentra en ellos utilidad para orientar a un compañero. Además, hace participar a éste de sus conocimientos. Si se produjese una situación semejante en un aula de ciclo superior de Primaria, o bien de Secundaria, la explicación no sería suficiente, sería necesario una justificación del tipo: "Se escribe *a* porque es tercera persona del presente de indicativo de la primera conjugación que siempre acaba en *a*". Pediríamos, pues, que recurriese a una regla adquirida.

La habilidad cognitivolingüística de *explicar* entendemos que tiene un papel importante en las actividades habituales que se llevan a cabo en una clase. En el aula va muy asociada a las preguntas que se acostumbra formular y que empiezan por *por qué* u otras similares, parecidas a *cómo lo has hecho, explica por qué dices que...* y que invitan a reflexionar la respuesta, a revisar el proceso. Explicar las decisiones que se han tomado, los pasos que se han seguido hace más comprensible un resultado, un comportamiento, tanto si la explicación es acertada como si no lo es. Si no lo es permite saber si el origen del error es de tipo conceptual o procedimental. Es una manera de poner de manifiesto las dificultades para adquirir, sistematizar, transferir los aprendizajes a situaciones nuevas, para aprender, en definitiva. Veremos dos ejemplos:

En una clase de Primaria, unos niños trabajan analogías (metáforas y comparaciones). Se creía que la clave para hacer analogías con sentido era formularles la pregunta *¿por qué?* Cuando la analogía que se ha creado no puede explicarse, es probable que sea un indicador de desajuste y ha de mejorarse o hacer otra. Si se consigue una analogía del estilo de: "El erizo parece un cepillo porque tiene el cuerpo lleno de pinchos", quiere decir que han entendido la idea de analogía y son capaces de utilizarla de una manera personal y creativa.

Realizar una tarea sabiendo que se ha de dar cuenta de ella, producir razones, hace que se plantee de una manera diferente. Es como si el autor del texto sostuviese un diálogo con la persona o personas que han de revisar el trabajo o consigo mismo, que vaya reorientando las decisiones. "Si digo o escribo tal cosa, parecerá que, me dirán que, no entenderán..." "Si me preguntan por qué lo he hecho así, por qué he puesto tal palabra diré que..."

Otra aplicación de la habilidad de *explicar*, a partir de formular la pregunta por qué, la encontramos en los casos de dificultad para asimilar algún aprendizaje. Formularse uno mismo la pregunta *por qué creo que me equivoco* puede facilitar una reflexión que conduzca a poner de manifiesto las concepciones que están en la base del error y *¿por qué no?*— encontrar poco a poco algún procedimiento que facilite el aprendizaje. La propuesta siguiente favorece la reflexión personal de los errores ortográficos:

---

\* En catalán, la vocal de la segunda sílaba suena [ə], sonido que puede escribirse con *e* o con *a*.

cómo lo he escrito	por qué creo que me equivoco	cómo debe escribirse
cazería	pienso en <i>cazar</i> y sólo cambio la vocal	cacería

Una vez se han explicitado las razones que conducen al error, habría que buscar la *justificación*. Hay que aclarar que la justificación ya estaba en la base de la explicación que ha dado la alumna. Tal como lo explica, entendemos que conoce la regla pero no la utiliza. Por ello, habría que pensar en un trabajo que partiese de este hecho: sabe la regla pero no la aplica. Es evidente que la explicación de la alumna nos ha proporcionado mucha información.

### *Justificar a partir de usar el corpus de conocimientos lingüísticos*

La habilidad cognitivolingüística de *justificar* forma parte, como describir o explicar, del proceso de construcción de significados y de reflexión de la lengua. *Describir-explicar-justificar*, un conjunto de habilidades que forman un *continuum* en el que los límites no siempre son nítidos.

Así como hablábamos de *explicar* como de una habilidad en la que las razones o los argumentos aportados no tenían valor epistémico, la habilidad de *justificar* implica recurrir a razones o argumentos pero partiendo de un corpus de conocimientos.

Creemos que la habilidad de justificar debería estar más presente en el currículo de Lengua, incluso en los enseñantes. La mayoría de las veces parece que las normas que rigen el funcionamiento de la Lengua sean verdades incuestionables, intocables, que han de aceptarse tal como son. Quizá sería interesante que el alumnado conociera las consideraciones a partir de las cuales los gramáticos han tomado decisiones, como una manera de hacer comprender que las normas relativas a la lengua no son fruto del azar, y menos aún de la frivolidad.

Entendemos que una de las principales cualidades de esta habilidad es que nos permite comprobar en qué medida los chicos y chicas son capaces de transferir los aprendizajes lingüísticos a situaciones nuevas, y más específicamente a sus producciones, a la lengua de uso. Una cosa es aprender la acentuación y otra saber justificar que una palabra se acentúa, pues implica tener capacidad de aplicar las reglas aprendidas; no es lo mismo decir que un libro te ha gustado que saber exponer por qué (recurriendo a la valoración del género, al argumento, a la calidad del texto y de la ilustración, a la capacidad innovadora...). Alguien puede decir que un chiste es divertido o que hace reír, pero para justificar su gracia hay que hallar elementos quizá de orden semántico, sintáctico, fonético o comunicativo. Es necesario, en todos los casos, recurrir a un corpus de conocimientos lingüísticos.

Creemos que sería bueno usar la habilidad de *justificar* en la planificación, producción y revisión de textos. En la elaboración de un texto se ponen en funcionamiento todos los conocimientos, tanto de tipo textual, gramatical, semántico como ortográfico. En el momento de planificar y de escribir un texto se toman unas decisiones que se refieren al tema, al destinatario, al tono, al objetivo, que acostumbran ser decisiones personales de

cada cual. Pero cuando se coge el lápiz o se pulsa la primera tecla del ordenador, hay que poner en funcionamiento todos los conocimientos que se han adquirido en otras situaciones para que el texto sea comunicativo y cumpla los objetivos que se han propuesto. Debe elegirse un registro de lengua adecuado; se ha de ordenar en función del modelo textual; ha de cohesionarse a partir de organizar las unidades con los signos de puntuación y de utilizar elementos, como pronombres o conectores; se ha de escribir un título, que ha de ser adecuado al tipo de texto; se ha de escoger cada palabra, etc. Pero es en la revisión –sobre todo si se hace en grupo, pequeño o grande– cuando, de una manera más clara, se ponen en funcionamiento los conocimientos adquiridos. Se debe *justificar* cada cambio: una palabra porque es de un registro diferente, una coma porque separa sujeto y predicado, una frase porque se dan por sabidas cosas y no se entiende, una idea porque contradice a otra...

Entre las actividades de clase debería priorizarse la revisión de textos hecha en grupo. La práctica de mejora de textos colectiva ofrece un buen modelo de transferencia de conocimientos, de aprendizaje y de uso de habilidades cognitivolingüísticas, entre las que destaca *justificar*:

A continuación se incluye un ejemplo en el que un grupo de chicas y chicos de 8.º de Primaria<sup>5</sup> realizaban una actividad que consistía en puntuar un texto. Para saber cómo aplicaban los conocimientos adquiridos a lo largo de la secuencia tenían que justificar cada signo de puntuación que introducían. Una chica lo explicaba así:

He puesto dos puntos porque empieza un diálogo directo.

He puesto guiones porque hablan diferentes personajes.

Después de animales he puesto coma porque era como una pequeña aclaración.

Después de tranquilamente he puesto punto y seguido porque hay un cambio de idea.

...

En este caso, la alumna hizo un excelente trabajo de justificación y se pudo comprobar que conocía el funcionamiento de los principales signos de puntuación. Ahora habrá que ver si los sabe utilizar en todos sus textos. Pero en el caso de que alguna vez no utilice los adecuados, siempre se le podrá pedir que recurra a los conocimientos que tan bien ha expresado en este trabajo.

*Argumentar: hablar, escuchar, aportar razones...*

Desde el primer capítulo del libro se ha insistido en la importancia de la comunicación en cualquiera de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Entendemos que en el proceso de enseñar-aprender se producen muchas ocasiones en las que han de priorizarse las actividades que implican actos de habla, como discutir, cuestionar, intercambiar, acordar, convencer, exponer opiniones, informar, rebatir ideas, razonar, argumentar...

La argumentación está en la base del trabajo en grupo, porque trabajarla conjuntamente implica conseguir acuerdos consensuados por la mayoría. Unos acuerdos en los que se impone no sólo quién tiene razón objetivamente (como puede ser el caso de defender

5. Ídem que nota 1.

cómo se escribe una palabra... ) sino quién tiene más capacidad para hacer aceptable su razonamiento, quién sabe mantener un diálogo, quién sabe utilizar los argumentos del otro para hacerlos suyos cambiándole la intencionalidad, quién utiliza argumentos o razones que resisten las objeciones (como podría ser recordar una regla, recurrir a un texto que se había escrito en otra ocasión, proponer un cambio de puntuación de un texto a partir de recordar la normativa, etc.). Y esta práctica no se puede aprender de otra manera si no es a partir del uso.

Por lo que se refiere al trabajo lingüístico, hay algunas parcelas en las que es imprescindible utilizar la habilidad de argumentar; pensemos, entre otras, en la comprensión colectiva de textos, y sobre todo cuando implica la realización de inferencias para profundizar en el significado de una lectura, donde las opiniones del conjunto de la clase no siempre coinciden. O bien cuando, también en grupo, se ha de deducir el final de una historia, deducir implícitos, analizar comportamientos de los protagonistas, interpretar poemas...

El educador tiene muchas oportunidades para actuar de apoyo en actividades lingüísticas ayudando a fundamentar las argumentaciones, animando a dar razones que defiendan el punto de vista de cada uno, haciendo prestar atención y analizando las razones que dan los demás, relacionando las razones de diferentes participantes, buscando alternativas a sus razonamientos, analizando hasta dónde puede ser aceptable un razonamiento, ayudando a diferenciar las razones que proceden del conocimiento establecido o que son producto de una persona. En todos estos casos la ayuda del adulto es básica para el aprendizaje de esta habilidad.

También hay ocasión para argumentar a partir de expresar las opiniones personales de lecturas literarias. Las opiniones referidas a las lecturas acostumbran ser más libres porque responden más a la reflexión personal que a la aplicación de unos conocimientos aprendidos. Conviene que desde pequeños se acostumbren a diferenciar los argumentos que provienen del análisis de elementos literarios de los que responden a opiniones subjetivas. En el primer caso, el valor de las razones será muy superior, más aceptables porque partirán de conocimientos literarios o estéticos.

En un grupo de Secundaria surgieron opiniones muy contrapuestas referidas a la afición a la lectura: "Cuando veo alguien que me dice que no le gusta leer, me da pena porque pienso que, el pobre, se pierde muchos momentos emocionantes"; y otro dice "No sé que le ven a perder el tiempo intentando entender una historia que no te ha ocurrido a tí, ¿qué te importa lo que pueda inventar un escritor?". Comentarios de este estilo tienen un valor inestimable para acostumbrar a los alumnos y alumnas a analizar las razones y argumentos que da cada uno. Como son muy contrapuestos permiten un ejercicio de argumentación que ha de llevar a saberlos interpretar, comprender o contrarrestar.

### *Conclusiones*

Una vez llegados a este punto, no hay que perder de vista la globalidad de la propuesta, que abarca los aspectos siguientes:

- a) La comunicación en el aula, que implica verbalización, explicitación, contraste y que lleva a la evolución de la representación y al aprendizaje significativo, tal como se decía en los capítulos 1 y 2.

- b) La construcción de un lenguaje que favorezca la actividad metalingüística, hablar del mismo lenguaje; una actividad básica en la enseñanza-aprendizaje del área lingüística. Se trata de saber utilizar un lenguaje que nos permita observar, reflexionar, construir o elaborar conceptos.
- c) La gestión del aula, de manera que el ambiente comunicativo no sólo sea posible sino natural, para facilitar compartir objetivos y actividades.
- d) La definición del papel del adulto. En este escenario el enseñante tiene un papel fundamental, que Brunner llamaba "andamiaje", que consiste en dar ayudas u orientaciones que faciliten a las chicas y chicos el acceso a tareas o la resolución de problemas de una dificultad superior a la que serían capaces de resolver por sí mismos. Estas ayudas pueden ser directas, en situaciones de interacción, con intervenciones que inviten a completar o detallar las explicaciones, justificar propuestas, focalizar el discurso...; o pueden ser indirectas, en las que la ayuda tiene forma de materiales de todo tipo o de esquemas que permiten mejorar el aprendizaje.

## 6.4. Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias de la Naturaleza

*Mercè Izquierdo y Neus Sanmartí*

En general, cuando se habla de las habilidades que hay que enseñar para aprender Ciencias de la Naturaleza sólo se piensa en los procesos relacionados con el trabajo experimental, como observar, plantear hipótesis, identificar y combinar variables, diseñar experimentos, recoger datos y transformarlos y sacar conclusiones. En cambio, muy pocas veces se considera imprescindible **la enseñanza de habilidades relacionadas con la expresión y comunicación de las ideas: describir** los fenómenos y las imágenes que nos hacemos de ellos, **definir, resumir, explicar, argumentar, escribir** informes. Pero hay que recordar que para la construcción y evolución de las ciencias los experimentos son tan importantes como **las discusiones** entre los científicos alrededor de sus resultados y de sus interpretaciones, y los libros que escriben para difundir y estructurar las ideas.

Las ciencias son **“ideas sobre el mundo”** y estas ideas están estructuradas formando teorías. Toda teoría científica ha de estar correlacionada con unos hechos; pero esta correlación es abstracta y sólo se puede evidenciar mediante mediadores, es decir, signos o lenguajes de todo tipo: palabras, dibujos, expresiones matemáticas. Sólo así puede ser comunicada y compartida con otros; sólo así las ideas toman cuerpo. Aprender ciencias es irse apropiando de los lenguajes que constituyen la cultura científica, contruidos a lo largo de siglos y transmitidos fundamentalmente a partir de textos escritos.

### 6.4.1. Una nueva manera de conceptualizar qué es la Ciencia

En los últimos cincuenta años se ha producido un importante debate sobre la fundamentación del conocimiento científico que ha modificado profundamente su sentido. Los cambios se han concretado en los aspectos siguientes:

- Se abandona la pretensión de dotar a las ciencias de un lenguaje similar al matemático, en el que cada término teórico tenga su correlato unívoco en un término observacional. Se reconoce que el lenguaje se escapa constantemente del control y que su significado depende de cómo se use.
- La emergencia de nuevas ciencias, como la Sociología y la Semiótica, muestran que el hecho experimental se construye socialmente y que hay retórica en la ciencia, como en todas las demás actividades humanas. Lo que diferencia a las ciencias es el uso de modelos teóricos elaborados con objeto de comprender el funcionamiento del mundo, de explicar los fenómenos que suceden.
- La racionalidad no se reduce al seguimiento de unas supuestas reglas de justificación racional, recogidas en un método científico que conduce a la “verdad”, sino que se amplía a los sistemas de pactos y consenso que funcionan en el seno de las comunidades científicas. Una idea se acepta como mejor que otra siempre que es reconocida como tal por los miembros de estas comunidades, y los factores que influyen en esta aceptación son de índole muy diversa.
- Se pone en crisis la idea de descubrimiento de hechos y de relaciones entre ellos existente anteriormente en el mundo y se complementa esta idea con la de inven-

ción o de construcción de los conocimientos sobre el mundo. Es decir, las teorías científicas son representaciones construidas por las personas y no descripciones de la realidad.

Con todo ello, las ciencias se ven como el resultado de un trabajo humano laborioso, difícil y creativo. El científico es un “pensador humano” que trabaja para conocer el mundo y para actuar en él con eficacia, elaborando modelos teóricos, buscando la manera de justificarlos e inventando, si es preciso, los lenguajes necesarios para concretarlos y darlos a conocer. Ciertamente, los científicos utilizan lenguajes y representaciones específicas que pueden ser consideradas más sofisticadas que las que se utilizan en la vida cotidiana, pero para ellos son útiles porque les permiten actuar.

Las teorías científicas son familias de modelos teóricos “similares a la realidad” conectadas con los fenómenos mediante hipótesis teóricas, que son las afirmaciones que se pueden comprobar experimentalmente (la relación de similitud es semejante a la que establece un niño cuando juega con barro y dice que está haciendo pasteles). Lo más importante es que los mismos hechos estudiados por las ciencias forman parte de las teorías científicas y que, sin un hecho que interpretar, la teoría no tiene ningún valor. La relación entre hechos y modelo hace que ambos se conviertan en explicativos y esto se consigue mediante el lenguaje.

Pero en la escuela a menudo se olvida esta relación entre hechos y modelo y frecuentemente se pretende enseñar modelos científicos al margen de los hechos. Para ser coherentes con nuestra concepción de ciencia, los conocimientos de ciencias en la escuela deberían ser aquellos que tuviesen referentes conocidos por el alumnado y que se pudiesen interpretar con las teorías adecuadas a su nivel. Esto no excluye que sean tan abstractos como se pueda, siempre que no se desconecten de los fenómenos. Por eso, estos conocimientos deberán reunir, también, la condición de poder ser “escritos y hablados” por los alumnos.

#### *6.4.2. Necesidad de una mayor coherencia entre la visión de la ciencia y la manera de enseñarla: importancia del lenguaje*

¿Cómo influye esta idea de ciencia en los métodos para enseñarla, en los textos y, en general, en el uso de la lengua en la escuela?

A menudo se señala la poca coherencia entre la manera como se enseñan las ciencias y la visión actual de la epistemología de la ciencia. La tendencia mayoritaria en la escuela y en los libros de texto es presentar la ciencia como un cuerpo de conocimientos acabado y bien definido, y el lenguaje científico como una manera de describir, de dar a conocer e informar sobre este conocimiento. Las teorías científicas se consideran el resultado de un proceso de “descubrimiento” experimental —el método científico—, concretado en leyes matemáticas que ponen de manifiesto las regularidades de los fenómenos naturales.

Por contra, como hemos visto, actualmente se da mucha importancia a la explicación de los fenómenos y a la evaluación de la calidad de cada explicación. En esta línea, el lenguaje tiene una doble función: como instrumento que dota de sentido a los fenómenos observados y como medio para contrastar las diferentes explicaciones y consensuar la que se considera mejor en función de los conocimientos del momento.

El lenguaje hace que el conocimiento, que es consecuencia de haber obtenido determinados datos y de haber pensado en ellos, se pueda discutir y difundir, y por eso contribuye de manera importante a la construcción de este conocimiento. En el marco del modelo teórico, el lenguaje crea un mundo figurado hecho de ideas y no de cosas, pero eso no siempre es suficientemente evidente, y se ha de enseñar.

Gracias al lenguaje se crea el conocimiento escrito que necesitamos en cada momento, y por eso podemos comunicarnos y aprender. Esto es así tanto cuando un científico acaba de descubrir algo como cuando lo quiere comunicar a un compañero, a un superior o cuando lo quiere enseñar. Y también ocurre así cuando se quieren enseñar en la escuela los saberes básicos de una determinada disciplina, aunque en este caso podemos creer que el lenguaje no inventa nada sino que “dice las cosas tal como son”.

Además, el lenguaje tiene una función esencial en la validación de las explicaciones. Los científicos exponen sus ideas en congresos y las publican para que sean evaluadas por la comunidad de científicos. Las críticas, positivas y negativas, comportan la consolidación o la revisión de las interpretaciones, es decir, su regulación. De la misma manera, el estudiante ha de aprender a autorregular sus interpretaciones, es decir, su proceso de aprendizaje. A partir de la evaluación de sus propias ideas, manifestadas tanto en debates como en los textos escritos, cada alumno o alumna puede adecuar sus formas de entender los experimentos, hechos y fenómenos del mundo a las explicaciones que se le dan desde las Ciencias.

Por eso podemos decir que el lenguaje es fundamental también en ciencias, no sólo como un medio para llegar a expresarse “adecuadamente”, sino, también, como un instrumento para construir las ideas científicas. Los alumnos han de saber hablar y escribir para poder adecuar su manera de ver el mundo y hablar de él: respondiendo las preguntas propias (que no siempre tienen respuesta) o las de los profesores (que, en general, sí que tienen).

#### 6.4.3. *Aprender a escribir y hablar el lenguaje científico*

¿Cómo aprender el lenguaje científico? Podríamos pensar que una de las maneras más rápidas y eficaces de aprender es “copiar” lo que hacen “los mayores”: intentar reproducirlo hasta que se llega a dominarlo. Muchos enseñantes actúan desde este punto de vista y las clases de ciencias se transforman en clases para aprender vocabulario. Algunos estudios han puesto de manifiesto que se aprenden más palabras nuevas en una clase de Biología de Bachillerato que en una clase de inglés del mismo curso.

Pero copiar el lenguaje científico es imposible y aprenderlo de memoria no implica entenderlo. Las expresiones propias de las ciencias deben responder a una manera nueva de ver el mundo, a través de modelos o teorías que hacen emerger relaciones entre fenómenos. Podríamos afirmar, pues, que el lenguaje científico se aprende a medida que se van entendiendo estas “maneras científicas” de ver los fenómenos y de pensar en ellos.

La única manera de aprender el lenguaje científico es pensar, hablar, escribir y leer. Por eso hay que enseñar al alumnado a leer los textos escritos por científicos o profesores y a escribir sus propios textos, en los que habrá expresiones y palabras “copiadas”, pero con significado. También hay que enseñar a diferenciar las “cosas” de las “palabras” y las palabras de las ideas, y por eso lo más importante será que los alumnos se den cuen-

ta de que con el lenguaje se fabrican un mundo —el de la Ciencia— que les es útil para explicar las cosas que pasan o que querríamos que pasasen. Sería un error creer que enseñar el lenguaje científico en la escuela es, básicamente, enseñar a reproducir formas de hablar y escribir prefijadas. El lenguaje científico es, como el literario, un instrumento para crear.

Si analizamos las demandas que se hacen a los estudiantes en las clases de Ciencias observaremos que la mayoría de las veces se refieren a acciones del tipo: explica qué es o qué ha pasado, explica por qué, razona, argumenta, justifica, interpreta, analiza, valora, etc. Pero el alumnado, ¿qué piensa que ha de saber hacer para responder a estas demandas? Y, sobre todo, ¿cómo ha aprendido a darles respuesta?

De hecho, la mayor parte de textos que se piden en las clases de Ciencias son o descriptivos o justificativos. Cuando se dice “explicar el por qué” de un hecho o de una afirmación se está pidiendo que se justifique o argumente y que, en consecuencia, se organicen las ideas de la manera adecuada para poderlo hacer; pero también es necesario que previamente se tengan claras las características de los fenómenos o acontecimientos que hay que explicar. Pero si analizamos lo que se hace en la clase de Ciencias veremos que muy pocas veces se leen o trabajan textos explicativos o argumentativos, y aún menos se aprende a redactarlos.

Por ejemplo, si revisamos las *explicaciones* del profesorado y las de los libros de texto observaremos que se centran, sobre todo, en la definición y en la descripción de nuevas *entidades* y no se dice que ambas tienen relación con la interpretación de fenómenos. En cambio, las preguntas que habitualmente sirven para evaluar si se ha aprendido algo se refieren a cuestiones que plantean *porqués*.

Por lo tanto, es evidente que hay una contradicción entre lo que los alumnos leen y escuchan y lo que se les evalúa. Consiguientemente, si queremos que los estudiantes aprendan ciencia les hemos de enseñar el lenguaje de la ciencia.

En este libro hemos distinguido fundamentalmente entre cinco habilidades cognitivolingüísticas: describir, definir, explicar, justificar y argumentar, y nos hemos planteado la relación entre cada una de ellas y su intencionalidad comunicativa: es decir, qué se quiere conseguir como consecuencia del texto que se ha escrito. A partir de ellas proponemos actividades para enseñar a desarrollar estas capacidades. Todas requieren, también, que el alumnado lea textos científicos bien escritos y aprenda a captar las diferencias y, en consecuencia, sus diversas finalidades, que les serán útiles en circunstancias diferentes pero complementarias.

#### 6.4.4. “Explicar”: la actividad más importante en la ciencia escolar

En las clases de ciencias hay una actividad que se considera básica: “explicar”, porque lo que nos interesa es la comprensión, el establecimiento de relaciones, la negociación de significado en el aula. Los profesores explicamos las ideas que queremos que el alumnado llegue a hacer suyas, pero también les pedimos constantemente que expliquen cómo han entendido lo que han leído, cómo han hecho una determinada experiencia, cómo interpretan los fenómenos observados, qué creen que pasará si introducen cambios, etc. Podríamos afirmar que la palabra *explicar* engloba un gran número de acciones que se hacen en la clase y al mismo tiempo es el principal objetivo de todo proceso de enseñanza: “que los alumnos y alumnas sean capaces de explicar...”.

El filósofo de la ciencia Wartofsky escribió que “explicar algo es haber llegado a entenderlo de tal manera que uno sea capaz de hacer que otro lo entienda”. Por lo tanto, no es extraño que tan a menudo se afirme que algo está aprendido cuando se es capaz de explicarlo a otro, y los enseñantes somos conscientes de que entendemos o no algo cuando debemos explicarlo al alumnado.

No obstante, toda explicación es relativa: depende del reconocimiento previo de un problema o pregunta y de los conocimientos que proveerán las explicaciones. Por ejemplo, cuando se plantea la pregunta “Explica qué ha pasado cuando hemos mezclado el azúcar con el agua”, las repuestas pueden ser muy diversas: “Se ha disuelto” o “Las partículas de azúcar se han repartido entre las partículas de agua”, y si pedimos que justifiquen “Por qué ha pasado este fenómeno” las respuestas pueden ser igualmente diferentes, mostrando diversos grados de profundidad: “Porque el agua es un buen disolvente de sustancias como el azúcar”, “Porque se han roto los enlaces entre las moléculas que forman los cristales de azúcar debido a la atracción entre las moléculas de agua y las de azúcar”, o “Porque al poner en contacto azúcar y agua el sistema tiende espontáneamente a un estado de máximo desorden –entropía–”.

De hecho, la expresión: “Se ha disuelto”, dicha por un experto, incluye todas las demás y es una buena explicación para uno mismo. En cambio, esta expresión puede ser utilizada de una manera mimética por un aprendiz sin que tenga ningún valor explicativo. En uno y otro caso, si se quiere que los otros justifiquen el fenómeno hay que utilizar nuevas palabras o entidades como “partículas”, “moléculas”, “enlaces”, “entropía”, etc., que a su vez han de formar parte del campo del conocimiento de las personas a quienes se les explica.

Este ejemplo pone de manifiesto que, cuando se pide una explicación científica de algún fenómeno, siempre hay que reformular la descripción de las observaciones realizadas utilizando términos procedentes del contexto científico, es decir, de las teorías o de los modelos teóricos aceptados en aquel momento. De hecho, toda explicación es como un iceberg: por ejemplo, para explicar qué pasa cuando mezclamos azúcar con agua utilizamos la ciencia de los sólidos y de los líquidos, la teoría cinético-molecular, la termodinámica, etc. Por eso, en ciencias “explicar” y “justificar” son actividades que se pueden confundir, pero que aquí, como ya se ha explicado en el capítulo 2, también podremos diferenciar con la intención de enseñar a los alumnos, paso a paso, a escribir y a pensar.

Por lo tanto, puede afirmarse que de alguna manera escribir textos científicos es traducir una manera de expresar hechos o ideas a otro lenguaje de manera que no sólo dé sentido a lo que se quiere explicar utilizando las ideas teóricas vigentes, sino que además pueda ser entendido por otros. Así, todo texto científico explica por qué *transforma* entidades que todo el mundo puede identificar fácilmente en otras que forman parte de un conjunto más amplio pero con las que no todo el mundo ve la relación inicialmente (decimos, “es como”), o que son abstractas (átomos, entropía...). Este proceso de transformación se realiza en el marco de las teorías o modelos teóricos.

Muchos alumnos no llegan a ser conscientes de este proceso. A menudo ni siquiera se dan cuenta de que se les está “explicando en el marco de una teoría”, y creen que se les está diciendo cómo son realmente las cosas o los fenómenos, con lo que desaprovechan, en parte, la información que reciben. Así, se observa que habitualmente las entidades utilizadas por el alumnado al elaborar explicaciones son del mismo nivel que los hechos o las ideas que pretenden explicar y, consiguientemente, no elaboran explicaciones válidas en el contexto de las clases de Ciencias.

Por ejemplo, un alumno que a la pregunta: “¿Por qué un árbol pesa hoy 100 kg más que hace veinte años?”, responde “Porque se ha hecho más grande”, está utilizando un argumento tautológico, pues la razón que da y el hecho que intenta explicar son entidades del mismo nivel. Por lo tanto, desde el punto de vista científico, no explica nada, aunque la frase está bien construida si se analiza gramaticalmente. Explicar, en este caso, implicaría traducir, en un primer nivel, la idea “pesa más” a las ideas “aumento de masa” y “aumento de la cantidad de materia”. Peso, masa y cantidad de materia están relacionados en el marco teórico de la mecánica clásica.

Sólo cuando el alumnado elabore textos utilizando ideas que relacionan dos niveles diferentes (apropiados a su capacidad explicativa que, como ya hemos dicho, es siempre relativa) tendrá posibilidades de aprender. Por ejemplo, para explicar el aumento de peso de un árbol, un estudiante puede especificar razones diferentes: la absorción de agua, la materia aportada por los fertilizantes, los gases (dióxido de carbono u otros), etc. A partir de estas razones la experimentación y/o la discusión puede comportar una evolución de las ideas. En cambio, es difícil pensar que, para un alumno o alumna que ha elaborado una pseudoexplicación de tipo tautológico, tenga sentido plantear hipótesis ni experimentar o discutir su afirmación, puesto que ésta es evidente en sí misma. Por lo tanto, este alumno o alumna sería incapaz de explicar científicamente.

De las reflexiones anteriores se deduce que para el alumnado no es fácil aprender a elaborar explicaciones científicas y que, hasta ahora, los profesores de Ciencias no hemos tenido mucha consciencia de la necesidad de promover el desarrollo de esta capacidad en nuestras clases. No obstante, el alumnado ha de llegar a comprender que las Ciencias son explicaciones elaboradas con esfuerzo a partir de la experiencia, de pensar, de discutir con los demás y, muy especialmente, de escribir para comunicar las maneras de teorizar.

#### *6.4.5. Enseñar a elaborar textos para describir, definir, explicar, justificar y argumentar*

Dado que queremos ayudar al alumnado en el complejo proceso de escribir Ciencias, vamos a distinguir las diferentes habilidades cognitivolingüísticas que pueden contribuir a ello. Nos vamos a referir, también, a la explicación en este sentido más concreto (como habilidad cognitivolingüística que también se utiliza en las clases de las otras materias) pese a que, como hemos visto en el apartado anterior, los textos de Ciencias siempre pretenden “explicar”.

Reflexionaremos sobre cómo se utilizan en la clase de Ciencias la descripción, la definición, la explicación, la justificación y la argumentación, que corresponden a diferentes requerimientos comunicativos. Al mismo tiempo, nos plantearemos actividades y maneras de trabajar en el aula orientadas a promover que el alumnado aprenda a elaborar textos relacionados con estas habilidades.

##### *a) Describir y definir*

Describir es una manera de afirmar que algo (un hecho, un acontecimiento, un instrumento...) es de una manera determinada. Gracias a esto organizamos por escrito un determinado “escenario”, en el que tiene sentido lo que hacemos en clase. Los textos científi-

cos muy formalizados son, de hecho, textos descriptivos en los que se presenta “el mundo tal como es”, aunque no se diga cómo sabemos que es así; por ejemplo, tan descriptivo es un texto que “describe” las observaciones hechas en una experiencia como el que “describe” la teoría cinético-molecular.

Las demandas al alumnado para que elabore una descripción pueden ser muy variadas. Así, se piden descripciones referentes a observaciones realizadas, como por ejemplo “describir cómo es esta flor”, “describir tal paisaje”, “describir qué sucede al calentar el hielo”, “describe qué relación hay entre el espacio y el tiempo en un determinado movimiento”. Muy a menudo se piden descripciones que requieren aplicar un modelo o una teoría como, por ejemplo, “describe el camino que siguen los rayos de luz en un periscopio”, o “describe cómo están distribuidas las partículas en un sólido cristalino”. De hecho, los verbos que concretan estas peticiones pueden ser muchos. Por ejemplo, además de describir también se pide “explicar” qué ha pasado, indicar, decir u otras habilidades como comparar, clasificar, ordenar, que para aplicarlas necesitan saber describir.

Aunque las descripciones se corresponden con hechos observados, su verbalización siempre utiliza palabras o entidades que explicitan, afirmándolas, un determinado tipo de modelización de la observación. Así, por ejemplo, un niño pequeño, para describir qué pasa cuando mezclamos azúcar y agua, dirá que “el azúcar ha desaparecido”, mientras que un adulto dirá que “el azúcar se ha disuelto”.

(En este sentido, una descripción puede ser una explicación implícita, pues incluye una modelización del proceso y por eso también, como ya hemos dicho, es relativa. De hecho, lo que se observa es que el azúcar deja de verse, pero esta descripción no se considera válida en una clase de Ciencias, y afirmar que ha desaparecido sería una descripción-explicación no válida. En cambio, decir que se ha disuelto o que se ha repartido por toda el agua sí que se considerarían buenas descripciones-explicaciones.)

En un texto científico, las descripciones utilizan las variables que forman parte del modelo teórico. Si describen cómo crece un árbol se fijarán en el aumento de masa y no en las variaciones de color, por ejemplo. La principal dificultad que halla el alumnado en la elaboración de descripciones científicas es, pues, seleccionar las características o variables más significativas del objeto o fenómeno relacionadas con lo que se quiere conocer, porque no sabe el marco teórico o no se da cuenta de que lo ha de utilizar. Otro de los problemas es que los estudiantes mezclan a menudo observaciones con inferencias y tienen problemas para diferenciar entre lo que ven y lo que creen que ocurre (lo veremos más adelante).

Describir científicamente implica:

- Identificar el objetivo de la descripción.
- Categorizar lo que se está describiendo (un ser vivo, un objeto, un material, un cambio, etc.).
- Seleccionar propiedades de los objetos u organismos (sólo las más significativas), y en un cierto orden o sistemática. Utilizar las cualidades más idóneas desde la ciencia, calificarlas y cuantificarlas (es blanco, es largo, es grueso, mide 3 cm, va a 5 km/h, etc.).
- Relacionar una acción con algún cambio (al calentarse aumenta la temperatura, si aumenta la velocidad tarda menos en llegar, etc.). Especificar qué se conserva y qué cambia. Tender a cuantificar los cambios.

- En los cambios, tener como referencia la variable tiempo. Por eso es importante discretizar la observación e identificar lo que sucede en cada período de tiempo.
- Utilizar, siempre que sea posible, tablas o esquemas para presentar los datos o características y tender a redactar frases cortas yuxtapuestas.

La *definición* también es un texto de esta clase, descriptivo y afirmativo, en el que no hay dudas ni incertidumbres. Definir un concepto es describir su esencia, expresando las características esenciales, suficientes (indispensables) y necesarias (las que no pueden faltar) para que sea lo que es y no otra cosa.

La definición va asociada a los procesos de clasificación, jerarquización, comparación... es decir, a todos los que implican identificar y afirmar a qué conjunto pertenece un objeto, ser vivo, material o fenómeno. Así, la definición puede ocultar la profundidad teórica de la ciencia, pero en cambio ofrece un mundo ya interpretado sin problemas y una información tan bien organizada que es fácil aprender de memoria.

Aprendiendo a definir, el alumnado aprende a identificar los atributos necesarios y suficientes que caracterizan un concepto científico y si un objeto, ser vivo, material o fenómeno es de un tipo determinado. Pero para poderlo hacer ha de conocer bien el tema.

Por eso, contrariamente a lo que se cree, la definición es un punto final del aprendizaje y no su inicio. En efecto, para poder definir el alumnado ha de saber:

- Seleccionar las características necesarias y suficientes para definir el concepto. El alumnado suele dar más importancia a los aspectos generales observados en su vida cotidiana que a los específicos (por ejemplo, dicen "todos los animales se mueven", o "todas las flores tienen pétalos y sépalos", lo que no es cierto) y a los aspectos que cambian, más que a los que se conservan (por ejemplo, no suelen dar importancia a que, cuando el azúcar se disuelve, la masa se conserva o sus propiedades se conservan). Seleccionar los aspectos esenciales implica tener un buen conocimiento del concepto, es decir, del modelo teórico del que forma parte.
- Reconocer si un objeto pertenece a un conjunto cuando las características no son fácilmente observables. Por ejemplo, para responder a la pregunta: "una ballena, ¿es un mamífero?" hay que haber identificado las entidades necesarias y suficientes del modelo teórico "mamífero". Por lo tanto, los ejemplos y contraejemplos forman parte de la definición.

Generalmente, cuando se quiere que el alumnado elabore una definición se le pide directamente que *defina* un término dentro de un determinado modelo teórico o que diga *¿Qué es...?* Pero también se pide "*explica*" *qué es...*, *sintetiza* o *resume*.

Para elaborar una definición hay que:

- Identificar el concepto más general del cual el concepto que se define es un subconjunto (conceptos supraordenados).
- Identificar conceptos del mismo orden jerárquico.
- Identificar las propiedades y/o atributos del objeto, ser vivo, fenómeno.
- Seleccionar las propiedades necesarias (las que no pueden cambiar ni desaparecer).
- Seleccionar las propiedades suficientes.

- Identificar conceptos subordinados al concepto definir.
- Identificar ejemplos.
- Identificar contraejemplos.
- Organizar todas estas informaciones en una frase que empieza indicando el concepto supeditado y continúa con las características necesarias y suficientes. Conviene añadir relaciones con los conceptos del mismo orden y/o subordinados y ejemplos y contraejemplos.

### b) Explicar

Cuando se pide a los alumnos “explicad” (por ejemplo, cómo se forman las estalagmitas) en contraposición a describid, argumentad, justificad..., les estamos solicitando que ordenen unos determinados hechos según una relación que casi siempre es de causa-efecto, dentro de un plan general o sistema de ideas que resulta sencillo y no excesivamente especializado. Los textos que resultan presentan el mundo de manera tan clara y ordenada que se explica por sí solo: son exposiciones magistrales con las que se pretende hacer comprender algo de la manera más sencilla posible.

La explicación da lugar a un texto expositivo. Ha de empezar por situar el tema, haciendo un pequeño resumen que contenga las ideas más importantes. A continuación se desarrolla el tema añadiendo ideas nuevas a las que ya estaban presentes en la introducción para acabar con una conclusión, en la que han quedado reunidos los conocimientos iniciales y los nuevos que se han añadido, que son los que “explican”.

Así, por ejemplo, para explicar cómo se forman las estalagmitas habrá que conocer bien todo el proceso, que se realiza en un escenario determinado: el circuito del agua en la naturaleza. En la introducción hay que mostrar este escenario: el agua de la lluvia forma riachuelos pero también penetra en el interior de la tierra porque disuelve y transforma los minerales, como por ejemplo las calizas, a las que llega a agujerear al cabo de mucho tiempo. En el desarrollo, se muestra cómo el agua que ha pasado por rocas lleva minerales disueltos, y si se cuela hacia el interior de la tierra, encuentra una gruta y cae gota a gota desde el techo, se vuelve a formar la caliza inicial, poco a poco, formando cristales. La caliza queda sujeta al techo de la gruta, formando una estalactita o formando en el suelo un pequeño montículo que va creciendo hacia arriba poco a poco: una estalagmita. En la conclusión hay que mencionar que la caliza simplemente ha cambiado de lugar, arrastrada por el agua con la que había reaccionado y en la que se había podido disolver; y que algo parecido nos ocurre en casa, cuando observamos los depósitos de calizas en las cazuelas de la cocina o en los electrodomésticos.

La información conocida, en este caso, es el escenario: el agua circula por la tierra y transforma el paisaje. La información nueva es que el agua que forma estalagmitas había circulado previamente por tierras calcáreas y las había agujereado, según un proceso muy lento. Si bien en el proceso la caliza ha cambiado de lugar, para poderlo hacer ha debido transformarse: ha formado un compuesto soluble y después ha vuelto a la situación inicial.

En la explicación se interpretan los hechos que ya se conocen o que se pueden conocer fácilmente (en las grutas húmedas se pueden formar estalagmitas) situándolos en un marco general (el agua transforma el paisaje) según un plan: se llega a una conclusión recogiendo

y reuniendo un conjunto de hechos igualmente conocidos (hay sustancias solubles y otras insolubles, el agua es un buen disolvente, las grutas con estalagmitas son húmedas, las aguas naturales dejan un depósito en los recipientes de la cocina) según relaciones de causa-efecto que son muy fáciles de aceptar.

En una buena explicación, el esquema global que forman los hechos conocidos encadenados según relaciones de causa-efecto permite hacer inferencias que antes no podíamos hacer: por ejemplo, que el agua de casa hubiera podido formar una estalactita, pero no lo ha hecho; y que los depósitos de caliza de las cazuelas sólo desaparecen con agua de lluvia y con mucha dificultad: se requiere mucha agua de lluvia y esto, a su vez, requiere mucho tiempo.

Como podemos ver, la explicación deja aspectos sin aclarar, porque no recurre a la teoría; pero la misma selección de los hechos y las relaciones entre ellos ya se ha hecho de tal manera que esta explicación sea posible, en su momento. El agua de lluvia, la gruta, la estructura cristalina de las estalagmitas..., todo esto puede ser justificado, cuando convenga, relacionándolo con los modelos teóricos adecuados.

La explicación se hace en un contexto más relajado que las definiciones o las justificaciones y requieren conocimiento factual bien estructurado. En una explicación será necesario:

- Estructurar el texto de manera expositiva, con un inicio, un desarrollo y una conclusión.
- Desarrollar la situación inicial mostrando los hechos nuevos que después permiten llegar a una conclusión.
- Relacionar los hechos nuevos y los conocidos de manera fácil de aceptar, porque se ha aplicado a situaciones análogas; la novedad está en las informaciones concretas que se ofrecen o en las conexiones entre estas informaciones, pero no en los dos aspectos a la vez. En general, estas relaciones son de causa-efecto.
- Seleccionar hechos relevantes e interesantes; el alumnado puede ser muy creativo al ofrecer una explicación y elaborar textos más parecidos a los literarios.
- Situar toda la explicación en un contexto temático bien caracterizado.
- Ofrecer una nueva perspectiva que permite hacer inferencias, siempre a nivel factual de "cosas que pueden pasar o no pueden pasar".

### c) Justificar y argumentar

En este caso se pide que el alumnado muestre, en el texto que elabora, cómo interpreta determinados fenómenos y acontecimientos, vinculándolos con la teoría. Las *justificaciones* dan lugar a dos tipos de texto, según dos intenciones comunicativas ligeramente diferentes y que responden a diferentes requerimientos:

- Los que responden a una "duda retórica": es decir, plantean un problema que puede resolverse y que se pide que se resuelva en el mismo texto justificativo que el alumno o alumna debe elaborar. Por ejemplo: los peces de un río han muerto; se han analizado las aguas y muestran una composición alterada; ha debido cortarse el suministro de agua a la población; ha habido determinados vertidos al río;

se ha tenido que cerrar la fábrica que ha hecho los vertidos. Es decir, se dan todos los datos pero se pregunta el porqué de las cadenas causales que se presentan ya dadas.

- Los que responden a la pregunta *¿por qué?*, al nivel más abstracto (o teórico) posible para el alumnado, en aquella etapa concreta de su formación científica. Por ejemplo, cuando se presenta un hecho conocido, como la formación de las sombras, y se pide al alumno que lo relacione con conceptos abstractos como la transmisión de la luz, la opacidad de determinados cuerpos, etc.

En ambos casos se trata de conectar los hechos y la teoría de la manera más clara y convincente posible.

Habitualmente se pide a los estudiantes que elaboren textos justificativos cuando se quiere que elaboren una explicación de las regularidades o discrepancias observadas al hacer un experimento, que apliquen unos determinados conocimientos a la interpretación de unos hechos, o que apliquen una determinada hipótesis, modelo o teoría. Por ejemplo, se pregunta “¿por qué no cambia la temperatura del agua mientras está hirviendo?”; “explica por qué el aire caliente es menos denso que el aire frío; justifica las similitudes y las diferencias entre las propiedades de los diferentes elementos alcalinos”; o “justifica por qué creemos en la existencia de los átomos”. Los verbos que concretan estas demandas también son muchos. Por ejemplo, además de justificar, se pide explicar, razonar, interpretar, demostrar, extraer conclusiones, probar, valorar o simplemente se inicia la demanda con un *¿por qué?*

En las clases de Ciencias, los textos justificativos se se suelen pedir en un contexto que no anima a los estudiantes a crear textos convincentes con una cierta libertad y creatividad, puesto que suelen ser textos utilizados para evaluar aprendizajes finales. El alumnado asocia estos textos al peligro de equivocarse y a una demostración de que no domina bien el tema de que se trate. Habría que replantear esta finalidad casi única de este tipo de textos y situarlos en contextos de construcción de nuevos conocimientos. Hay que tener en cuenta que aprendiendo a justificar se aprende ciencia.

En el contexto de la ciencia escolar las razones o los argumentos que se han de utilizar provienen fundamentalmente de observaciones experimentales y de los conocimientos propios de cada época histórica (en cambio, no se suelen considerar como válidos argumentos de autoridad como, por ejemplo, decir “según Pasteur...”, que lo serían en un artículo científico). Pueden referirse a hechos, leyes, analogías, modelos, teorías, etc. Por ejemplo, a la pregunta “¿por qué cuando se calienta un trozo de hielo se funde?”, un estudiante contesta “porque aumenta su temperatura hasta llegar a la de fusión” (razones basadas en hechos) y otro “porque al calentar el hielo las partículas se mueven cada vez más deprisa hasta que se rompen las uniones entre ellas y se desordenan” (razones basadas en un modelo microscópico). Un recurso utilizado habitualmente por los enseñantes para que el alumnado cambie su nivel de explicación es preguntar el porqué del porqué, ya que muchas veces para el alumnado la dificultad está en la identificación del nivel en que basar sus argumentos.

Las relaciones entre los argumentos en una justificación acostumbran ser de naturaleza causal y se pueden utilizar diversos relacionantes: *porque, a causa de, ya que...* También pueden establecerse comparaciones y utilizar relacionantes como: *en cambio, sino que, antes-después...* Frecuentemente, en las redacciones de los alumnos los relacionan-

tes están implícitos y pueden escribir “Las moscas, cuando entraban a los frascos abiertos, dejaban sus huevos, es decir, los gusanos eran larvas de mosca, y en los cerrados no podían entrar y no podían dejar huevos”.

A menudo se cree que las dificultades del alumnado para redactar justificaciones se deben, básicamente, a que no sabe razonar lógicamente y que esta habilidad es un proceso mental innato. Por contra, J. L. Lemke, en su libro *Aprender a hablar ciencia. Lengua, aprendizaje y valores*, afirma que el uso de la lógica es un proceso lingüístico (mejor semiótico). Para él, el razonamiento es una manera de utilizar ciertos patrones retóricos para hablar (o escribir) que se enseñan y aprenden.

La principal dificultad que tiene el alumnado para justificar es diferenciar entre el nivel de los hechos que se quieren justificar y el de los modelos teóricos que se utilizan para la justificación. Como casi siempre hay que inferir datos, ideas y conceptos que no se relacionan claramente con la pregunta formulada, el alumnado tiende a emitir razones que en realidad son tautologías.

Otra de las características del discurso científico es que el grado de aceptación de los razonamientos utilizados depende de su adecuación a la teoría dominante en cada momento histórico. Por este motivo, en el caso de los textos escolares científicos “justificar” y “argumentar” pueden considerarse sinónimos, pues en ambos casos se pide al alumnado que elabore un texto basado en el conocimiento escolar introducido en el aula que se pretende que sea compartido por todos sus miembros.

*Argumentar* es una manera de enfrentarse a una situación problemática, a una duda real, a una situación o problema para el que no hay una respuesta concluyente. El texto argumentativo está orientado a convencer a los demás de que una de las explicaciones dadas es más válida que otras.

Argumentar presupone establecer un diálogo –real o imaginario– con un destinatario que utiliza razones distintas a las de uno. Implica reconocer desde qué marco teórico la otra persona elabora su argumentación y escoger, en el marco de referencia propio, los razonamientos más idóneos para contrarrestar los puntos de vista contrarios.

En las clases de Ciencias se pide argumentar cuando se quiere que el alumnado justifique alguna de sus concepciones iniciales o que elabore un escrito con el fin de convencer a alguien que no asume una determinada teoría. También es muy importante que se trabajen temas relacionados con la Educación Ambiental, o cuando se discute sobre temáticas científicas que aún no forman parte de la ciencia “establecida” (pensemos, por ejemplo, en textos sobre cuestiones como “¿es posible clonar seres humanos?” o “¿se puede considerar válida la teoría del Big Bang?” en los que puede haber referencias a teorías o puntos de vista).

Justificar y argumentar científicamente implica:

- Categorizar la cuestión planteada en un marco de referencia (disciplina o tema, modelo o teoría de partida, nivel de explicación requerido, etc.). En el caso de la argumentación, a menudo será necesario identificar otros referentes.
- Identificar los hechos o las entidades sobre las que se pide justificar o argumentar.
- Inferir posibles relaciones entre los hechos o entidades que se han de justificar o argumentar, y otros hechos o entidades deducidas a partir de analogías, leyes, modelos o teorías.

- Seleccionar las relaciones más adecuadas.
- Organizar estas relaciones de forma coherente, diferenciando las ideas personales de las que tienen *status* científico. Redactar el texto relacionando causalmente los hechos y las razones teóricas (utilizando conectores del tipo a causa de, porque, por lo tanto, en consecuencia, por contra, etc.).

6.4.6. *Ejemplo de una actividad diseñada para enseñar al alumnado a argumentar científicamente*<sup>6</sup>

La actividad descrita a continuación se llevó a cabo con 3.º de ESO del Instituto Pere Calders de Cerdanyola del Vallès, en el crédito variable “Tecnología alimentaria”. El crédito se dividió en tres partes o secuencias: la producción alimentaria, el consumo y la conservación de los alimentos. Situamos la actividad al final de la última secuencia –conservación de los alimentos–, como actividad de aplicación, cuyos dos objetivos generales eran: generalizar los conocimientos que se habían trabajado, poniéndolos en juego en una situación concreta; y construir textos argumentativos a partir de unas instrucciones e informaciones dadas.

Consistía en un juego de rol en el que los protagonistas tenían que obtener la concesión de un ayuntamiento para poder construir una fábrica de conservas de carne. El alumnado tenía que preparar y defender su proyecto a partir de textos argumentativos que debían convencer a los evaluadores. Las instrucciones que se dieron al alumnado para el juego se reproducen en la página siguiente.

Los tipos de contenidos trabajados van ser los siguientes:

• <b>Contenidos conceptuales:</b>	• <b>Contenidos procedimentales:</b>	• <b>Contenidos actitudinales:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de conservación de los alimentos</li> <li>- Procesos de transformación de algunos alimentos</li> <li>- Alteraciones de las conservas</li> <li>- El texto argumentativo</li> <li>- El juego de simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de un texto argumentativo a partir de la información proporcionada</li> <li>- Exposición pública de la información elaborada a partir de unas pautas dadas</li> <li>- Lectura e interpretación de las normas dadas</li> <li>- Asunción e interpretación de un rol determinado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espíritu participativo, civismo, respeto e interés por los demás</li> <li>- Consciencia de los residuos que genera una empresa</li> <li>- Consciencia del coste e infraestructura que requiere una fábrica</li> <li>- Consciencia de la publicidad y sensibilización de la población necesarias para vender un producto</li> </ul>

6. Esta actividad ha sido ideada por las profesoras Conxita Márquez y Anna Sardà.

## JUEGO DE ROL: LA FABRICA DE VILLACALDEROS

### INSTRUCCIONES

#### 1. Objetivo

Obtener la concesión del Ayuntamiento para construir una fábrica de conservas de carne de cerdo.

#### 2. Situación

Sois un grupo de empresarios que presentáis un proyecto de construcción de una fábrica de conservas de carne de cerdo al Ayuntamiento de Villacalderos. Vuestro pueblo es un gran productor de cerdos de los que desde hace años se ha ido creando un gran excedente. El Ayuntamiento ha convocado el proyecto para que este excedente pueda ser rentabilizado en el mismo pueblo y proporcione trabajo a sus habitantes, sobre todo a vosotros, los más jóvenes, que ya empezabais a marcharos hacia las grandes ciudades. Tenéis que preparar y defender este proyecto con argumentos consistentes y bien contruidos para obtener la concesión. La presentación se hará en la Sala de Plenos del Ayuntamiento, ante las regidoras de Medio Ambiente y de Industria y de la excelentísima señora Alcaldesa.

Debéis ser respetuosos con los argumentos de los otros equipos participantes, respetar el turno de palabra y hablar educadamente.

#### 3. Participantes

Dos equipos de tres miembros cada uno, dos equipos de cuatro miembros, dos regidoras, una alcaldesa.

#### 4. Material

Cuatro fichas: congelación, salazón, enlatado y envasado al vacío.

Un tablero con cuatro casillas que se han de ir superando y una casilla final que representa la fábrica de conservas que se ha de construir.

Ruleta con 10 números.

Una hoja para cada equipo con la información mínima que se precisa para construir y defender sus argumentos.

Las casillas representan lo que se va consiguiendo del Ayuntamiento para llegar a poder construir la fábrica: 1. el terreno; 2. el material y los trabajadores de la construcción; 3. la infraestructura de la fábrica: trabajadores, carne, camiones, máquinas...; 4. la llave de entrada.

#### 5. Normas del juego

a) Inicio: se escogen los miembros de los equipos y el tipo de conserva por sorteo. Cada equipo tendrá una ficha según el tipo de fábrica que haya que montar. Se sortea el equipo que empieza así como el orden de participación de los restantes.

b) Desarrollo: el primer equipo ha de defender el primer argumento que le determine la ruleta. Puede utilizar la información que se le da o pensar en otros puntos según los conocimientos e imaginación de sus componentes. Las regidoras y la alcaldesa evaluarán la construcción de la argumentación, su exposición y el convencimiento del equipo. Podrán pedir la opinión al resto de participantes, si así lo creen oportuno.

Si la evaluación es correcta, el equipo avanza a la casilla 1, y consigue la concesión de los terrenos para construir la fábrica. Si la evaluación es incorrecta no adelanta ninguna casilla. A continuación interviene el segundo equipo, que defenderá el argumento que le determine la ruleta; y así sucesivamente.

Gana el equipo que llega primero a la llave de la fábrica y por lo tanto la puede construir.

c) Penalizaciones: un equipo puede ser penalizado por las regidoras o por la alcaldesa a retroceder una casilla si alguno de sus miembros no respeta a cualquiera de los participantes, si grita y no mantiene la compostura, o si insulta a alguien o utiliza palabras groseras.

Los criterios de evaluación utilizados fueron los siguientes:

<p>Construcción de un texto argumentativo relacionado con las técnicas de conservación de los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica la técnica de conservación y cada una de las partes del texto.</li> <li>- Sigue una secuencia coherente.</li> <li>- Extrae una conclusión coherente y concordante con los hechos.</li> <li>- La justificación es aceptable.</li> <li>- La ventaja, el inconveniente y la comparación son relevantes.</li> <li>- Escribe con claridad, precisión y exactitud el texto argumentativo.</li> <li>- Es original e imaginativo en su redacción.</li> </ul>
<p>Participación en las actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa activamente en las actividades que se proponen.</li> <li>- Es cívico/a con sus compañeros y respeta sus opiniones.</li> <li>- Escucha a los compañeros cuando explican algo.</li> <li>- Cuida los materiales que utiliza.</li> </ul>
<p>Presentación y entrega de las tareas propuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta las tareas de manera ordenada, limpia, con caligrafía clara.</li> <li>- Entrega las tareas el día acordado.</li> </ul>

Se dividió la actividad en tres sesiones (aunque hubiese sido más provechoso dedicarle más tiempo). En la primera sesión se organizaron grupos de cuatro miembros, elegidos al azar, y se explicó al alumnado el objetivo de la actividad, el funcionamiento del juego para situarlos en el contexto, qué es un texto argumentativo –qué estructura tiene y qué pasos podían seguir para construirlo– y, por último, los criterios de evaluación de la actividad. Durante la segunda sesión, el alumnado elaboró sus producciones y, finalmente, durante la tercera sesión se desarrolló la actividad del juego de rol.

Para ayudar a la comprensión de lo que implicaba elaborar un texto argumentativo, en la primera sesión se explicó con la ayuda del esquema de la figura 6.2 y se pidió al alumnado que diese ejemplos de otros conectores posibles (causales, consecutivos, adversativos, concesivos y condicionales). Al final se redactó un texto argumentativo-ejemplo, reproducido a continuación, elaborado conjuntamente por toda la clase.

Como ya se había indicado, cada grupo tenía por objetivo la construcción de una fábrica de conservas de carne con una técnica diferente: enlatado, congelación, envasado al vacío y salazón. Se repartió a cada grupo una hoja informativa sobre la técnica de conservación, con diez ítems que debían constituir los hechos de las diferentes argumentaciones (tiempo de preparación, tiempo de conservación, coste, etc.). La conclusión a que debían llegar en cada texto tenía que ser que la suya era una técnica muy buena y por lo tanto construir la fábrica de conservas para utilizar esta técnica era una buena idea. A continuación se reproduce, a título de ejemplo, una de estas hojas informativas.

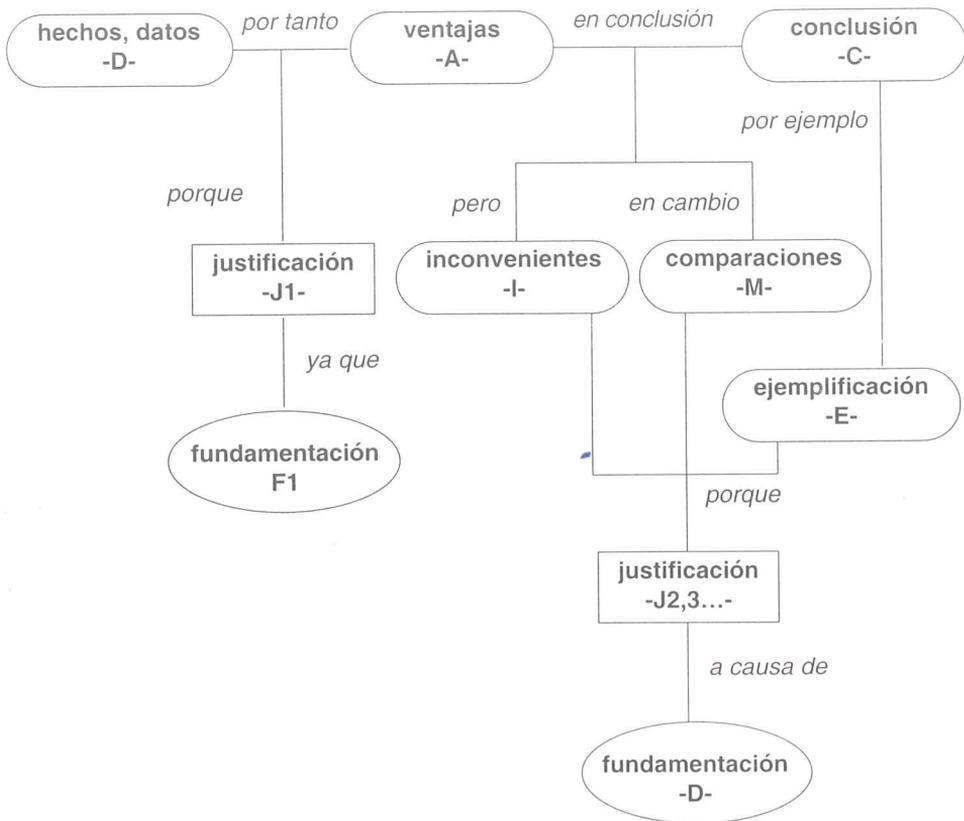


FIGURA 6.2. Esquema del texto argumentativo.

En esta primera sesión, después de haberles explicado la estructura del texto argumentativo (hechos, justificaciones, fundamentaciones, ventajas, inconvenientes, comparaciones y conclusión con alguna ejemplificación) basándose en el esquema de la figura 6.2, se discutió entre todos cada una de sus partes, para intentar que cada alumno o alumna entendiese en qué consistía. Se insistió en que, a partir de los datos facilitados en la hoja informativa y de todo lo que habían aprendido durante el crédito, se había identificado un hecho, por ejemplo, *el tiempo de conservación de los alimentos esterilizados es de varios meses* y, utilizando argumentos, llegar a una conclusión del tipo *la esterilización es una buena técnica para conservar los alimentos durante bastante tiempo, que cuesta muy poco preparar, aunque modifica las características sensoriales*.

Se recomendaba seguir los siguientes pasos:

- Identificar y formular el hecho de manera adecuada.
- Fundamentarlo en el marco de la conservación de alimentos, y por lo tanto de las ideas científicas que tiene como trasfondo.

**HECHO: El tiempo de conservación****TÉCNICA: Esterilización****1. Hecho**

El tiempo de conservación de los alimentos esterilizados es de varios meses. (Se trata de identificar el hecho que se utilizará para defender como mejor la técnica correspondiente)

**2. Justificación**

(Aportar razones sobre por qué se produce este hecho): Porque con esta técnica se eliminan casi todos los microorganismos.

– *Fundamentación:* Porque se calienta a temperaturas muy elevadas durante pocos minutos.

**3. Argumentación**

– *Ventajas:* Por lo tanto, anulamos la posibilidad de que el alimento se estropee.

– *Inconvenientes:* Pero con este método se puede destruir gran parte de las vitaminas y modificar los azúcares y las proteínas.

– *Comparaciones:* Hay otras técnicas de conservación que también modifican las características organolépticas y nutritivas de los alimentos, en cambio necesitan un tiempo muy largo de preparación, como por ejemplo la salazón de jamones.

**4. Conclusión**

En conclusión, la esterilización es una buena técnica para conservar los alimentos durante mucho tiempo, que cuesta muy poco preparar, a pesar de que varía las características sensoriales.

– *Ejemplificación:* Tiene muy buena aceptación en el mercado, y gracias a ella podemos beber leche, por ejemplo, sin tener que ir a buscar cada día a la lechería.

*Texto argumentativo de ejemplo elaborado entre todos los miembros del grupo-clase.*

- De la información facilitada, escoger los ítems que podían formularse como ventajas.
- Escoger los ítems que se podían formular como inconvenientes.
- Establecer comparaciones con las otras técnicas.
- Llegar a la conclusión establecida.
- Añadir a la conclusión alguna ejemplificación relacionada con la vida cotidiana.

Durante la segunda sesión, cada grupo trabajó en la construcción de los diez textos referidos a una técnica, uno por cada ítem. Primero debían discutir y escoger las informaciones entre todos los miembros del grupo. Una vez habían consensuado esta elección, se repartían los textos que había que escribir entre los miembros del grupo (por lo tanto, cada alumno o alumna redactaba 2 o 3).

Finalmente, con la ayuda de la profesora, y teniendo en cuenta los criterios de evaluación explicitados en la sesión anterior, los miembros de cada grupo valoraban entre ellos si los textos que habían escrito individualmente seguían los criterios de la construcción de un texto argumentativo, como actividad de coevaluación. Como trabajo para hacer en casa, los alumnos tenían que acabar de redactar sus textos y/o mejorarlos.

<b>Hoja informativa. Envasado al vacío</b>	
De vuestra fábrica han de salir los siguientes productos envasados: lomo, chuletas, pies, morro y rabo. Os llegan grandes piezas del cerdo, frescas.	
<b>Ítems</b>	<b>Información para cada ítem</b>
1. Tiempo de conservación	desde 48 horas hasta 3 días (fuera de la nevera)
2. Tiempo de preparación	muy corto, un rato. Hay que cortar, envolver, poner en el refrigerador hasta que salga de la fábrica...
3. Variación características organolépticas y nutritivas	no varían o varían muy poco
4. Manipulación del alimento antes de poderlo consumir	se ha de cocer
5. Coste global	elevado
6. Infraestructura	trabajadores, refrigerador, envasadora al vacío, personal de control de calidad, cadena transportadora...
7. Almacenamiento	refrigerador si los productos no salen de la fábrica inmediatamente...
8. Transporte	camiones frigoríficos
9. Salida en el mercado	buena, porque al estar cortados y congelados no hay que hacer colas, es más higiénico...
10. Impacto ambiental de la construcción	habrá una depuradora, se reciclará el material de manera selectiva y se reutilizará todo lo que sea posible...

*Ejemplo de una hoja informativa de una de las técnicas*

A continuación se reproduce un ejemplo de una producción de un alumno relacionado con la variación de las características organolépticas y nutritivas de los alimentos aplicando la técnica de conservación del envasado al vacío, en la que se observa el proceso que siguió para elaborar el texto.

Como era la primera vez que se pedía la elaboración de este tipo de textos el alumnado tenía muchas dificultades. Algunos de los problemas que se detectaron fueron: no identificación de todas las partes, formulación de cada parte utilizando las mismas variables, falta o incorrección de los conectores, justificaciones no pertinentes, falta de concordancia entre hecho y conclusión, uso abusivo de tautologías o no relevancia de los argumentos.

**Congelación**  
**Punto 1. El tiempo de conservación**

*hecho:*

El tiempo de conservación de los alimentos congelados (hacer bajar la temperatura muchos grados) es desde 3 meses hasta 1 año.

*justificación:*

Porque con la técnica de congelación se inhiben los microorganismos.

*argumentación:*

- ventajas: anulamos la posibilidad de que el alimento se pudra o se estropee.
- inconvenientes: hay que vigilar mucho con este método porque al congelarse puede estropearse.
- comparaciones: otros métodos como la refrigeración no eliminan todos los microorganismos y los que permanecen pueden reproducirse.

*conclusiones:*

La congelación de los alimentos es una buena técnica para conservar los alimentos durante bastante tiempo, que cuesta muy poco preparar y no varía las características organolépticas y nutritivas.

*texto argumentativo:*

El tiempo de conservación de los alimentos congelados (hacer descender la temperatura muchos grados) es desde 3 meses hasta 1 año. Porque con la técnica de congelación se inhiben los microorganismos, por tanto, anulamos la posibilidad de que el alimento se pudra o se estropee. Pero hay que vigilar mucho con este método porque al congelarse puede estropearse. En cambio, otros métodos como la refrigeración no eliminan todos los microorganismos y los que quedan pueden reproducirse. En conclusión, la congelación de los alimentos es una buena técnica para conservar los alimentos durante bastante tiempo, que cuesta muy poco preparar y no varía sus características organolépticas y nutritivas.

*Ejemplo de una producción de un alumno evaluada como válida.*

Por ejemplo, en el texto reproducido a continuación, se observa que el alumno inicialmente no explicita la ventaja; y la justificación, la comparación y la conclusión son tautologías del hecho, puesto que toda su argumentación está construida sobre la misma variable; además, el texto final no recoge todas las ideas iniciales, lo que pone de manifiesto la dificultad para enlazar diferentes argumentos. Por lo tanto, conseguir que la mayoría de alumnos aprenda a redactar buenos textos argumentativos requiere dedicar tiempo a la autorregulación, es decir, a ayudarlos a tomar conciencia de cuáles son sus dificultades y superarlas.

En la tercera sesión, como ya se ha dicho, se desarrolló el juego de rol. Como era de prever, no todos los alumnos llegaron a concretar sus ideas en un buen texto y, por lo tanto, durante el desarrollo del juego a algunos de ellos y ellas se les dejó improvisar. En este caso, la mayoría de las producciones fueron muy pobres y se observó que los chicos y chicas no utilizaban ningún conector, no había argumentos significativos y a menudo no incluían ni las conclusiones. Pese a todo, hay que reseñar que un alumno supo improvisar un buen entramado de argumentaciones para justificar sus afirmaciones, aun-

que era un estudiante que ya anteriormente había demostrado una buena capacidad para redactar textos científicos.

**Envase al vacío**  
**Punto 7. Almacenamiento**

*hecho:*

No es necesario que el alimento repose, sólo hay que ponerlo en un refrigerador.

*justificación:*

Es un método rápido, y por lo tanto sólo hay que ponerlo en el refrigerador.

*argumentación:*

- inconvenientes: Tiene un coste muy elevado.
- comparación: Sólo hay que ponerlo en un refrigerador, con otros métodos ha de hacerse un proceso largo.

*conclusiones:*

No es necesario que el alimento repose, sólo hay que ponerlo en el refrigerador.

*texto argumentativo:*

No es necesario que el alimento repose durante un tiempo, después de salir de la fábrica, sólo hay que ponerlo en el refrigerador.

*Ejemplo de una producción no lograda.*

Hay que destacar que durante la actividad, después de la exposición de cada texto, se propició un pequeño debate sobre su validez, basándose en los criterios de evaluación explicitados. De esta manera quedaba evaluado cada texto por el conjunto del alumnado. Fue interesante el conjunto de argumentos y contraargumentos que se utilizaron en estos debates, de manera que también se trabajaba el discurso argumentativo oral.

La realización de la experiencia y el análisis de sus resultados nos muestran que es importante y necesario enseñar al alumnado a escribir textos científicos, si queremos que la mayoría progrese en su aprendizaje. Y también que este aprendizaje requiere el diseño de actividades con este objetivo específico y tiempo.

*A manera de conclusión*

Enseñar Ciencias al alumnado implica enseñar a la vez a leer, hablar y escribir sobre ciencia. Vivimos en la paradoja de que cada vez estamos más inmersos en una sociedad basada en la información y en cambio, al mismo tiempo, el alumnado tiene más dificultades para expresarse. No hay duda de que la escuela ha de dar respuesta a este problema y profundizar en él. Las reflexiones y experiencias anteriores no son más que una pequeña aportación orientada a reconocer la importancia del problema y la necesidad de elaborar nuevas propuestas didácticas en las que haya coherencia entre los modelos de ciencia, de aprendizaje y de enseñanza.

## 6.5. La construcción del conocimiento social y las habilidades cognitivolingüísticas

*Pilar Benejam y Dolors Quinquer*

En los capítulos anteriores se ha explicado que la construcción del conocimiento se hace a través del lenguaje, que es su medio de representación, y también que el lenguaje se concreta en diferentes discursos, según cuál sea la intencionalidad de la comunicación.

Si partimos de estos supuestos, el profesorado de Ciencias Sociales, para sistematizar y comunicar el conocimiento podrá utilizar determinados tipos de discurso según su manera de mirar, entender e interpretar el mundo y la sociedad. Por otro lado, el alumnado reconstruirá este conocimiento social con un determinado discurso que implicará el desarrollo de ciertas habilidades cognitivolingüísticas y una manera de ver y de interpretar el mundo y la sociedad.

Para poder enseñar Ciencias Sociales y construir de manera compartida con el alumnado determinados significados, parece importante revisar el discurso que hacen las ciencias referentes, a fin de poder adecuar, en la medida que sea posible, el discurso de la enseñanza al discurso de la ciencia.

### 6.5.1. El concepto de ciencia y el discurso de las Ciencias Sociales

Las Ciencias Sociales han buscado a lo largo de la historia una teoría objetiva, racional, unificada y definitiva para explicar el mundo y la sociedad. Actualmente, muchos científicos han abandonado esta empresa que se ha demostrado casi imposible, y han aceptado la relatividad del conocimiento social. Hoy, en el campo de las Ciencias Sociales y Humanas se piensa que el mundo real existe con independencia del pensador, pero que lo que sabemos es el resultado de la experiencia que la sociedad tiene de este mundo y de haber pensado e interpretado teóricamente esta experiencia utilizando unos signos inventados como es el lenguaje.

Desde este punto de vista, la ciencia social se define como el conjunto de respuestas que da la comunidad científica a los problemas en cada momento. Parece claro que si la respuesta científica o la teoría sobre el mundo la dan personas, éstas no pueden liberarse de su contexto, es decir, las respuestas quedan afectadas por el conocimiento que tienen de los problemas en cada momento, por las urgencias sociales que hacen que se preste más atención a unos hechos que a otros y las respuestas también están muy condicionadas por los intereses de las estructuras de poder que dominan el mundo en cada época. Si aceptamos que el conocimiento es un producto social elaborado por las personas a lo largo del tiempo, quiere decir que el conocimiento es un producto histórico y por lo tanto está sujeto a la interpretación y al cambio.

De hecho, la sociedad, a lo largo de la historia, ha inventado y construido el conocimiento del mundo y la reflexión sobre sí misma que le eran necesarios para leer y comprender la realidad y para orientar las acciones. Estas teorías, al ser interpretaciones posibles, a menudo explican una parte de la realidad y sus silencios y contradicciones internas favorecen el debate y la formulación de nuevas propuestas más razonables, más explicativas o más operativas y también permiten la coexistencia de interpretaciones diversas.

Podemos enumerar muchos ejemplos de cómo la comunidad científica ha cambiado la manera de entender e interpretar la realidad. Sólo hay que recordar aquel concilio reu-

nido para determinar si los indios americanos eran personas humanas, o cómo, durante siglos, se creyó que los reyes lo eran por la gracia de Dios, o, en fin, cuando se decía que la raza blanca era superior a las demás, etc.

En el campo de las Ciencias Sociales y Humanas el relativismo implica que si los conocimientos que forman el corpus científico admiten diferentes lecturas y pueden cambiar, entonces es posible la duda, la crítica y la formulación de propuestas alternativas. Partiendo de este supuesto, hemos de insistir en que las interpretaciones o lecturas que hoy hace la comunidad científica o "saber sabio" del espacio humanizado, las relaciones sociales o la historia también son interpretaciones posibles, que tienen un gran poder explicativo, pero que están muy condicionadas. Con todo esto se quiere decir que el conocimiento social es un conocimiento relativo, que admite varias respuestas y que hace posible pensar en un mundo y en una sociedad diferentes y, también, en un mundo mejor.

No obstante, el relativismo no ha de llevar necesariamente a la anarquía ni al todo vale, porque la ciencia se interesa por conocer y el valor del conocimiento reside en cómo se justifica. La científicidad de una interpretación, teoría o representación del mundo la da en cada momento la convergencia o coincidencia de razones, evidencias, pruebas y opiniones y la similitud o la correspondencia entre las teorías y los fenómenos o realidades que tratan de explicar e interpretar.

En esta línea de reflexión, las Ciencias Sociales han dado mucha relevancia a dos conceptos: la autocomprensión y la comunicación. Se entiende por autocomprensión la consciencia de lo que uno piensa, cree o hace. Esta consciencia, con todas sus limitaciones, implica un grado de libertad porque la persona consciente de su propio pensamiento sabe que su manera de ver, interpretar y valorar el mundo está condicionada por su grado de conocimiento de los problemas, por sus experiencias previas, por su educación, por el contexto en el que ha vivido, por sus sentimientos e intereses y, por lo tanto, no puede ser un fanático; duda de tener la verdad y necesita comunicar su pensamiento y contrastarlo con el pensamiento de los demás.

La aceptación de los posibles sesgos del propio pensamiento facilita el reconocimiento de la autenticidad de las razones de los demás, de manera que el diálogo y la negociación de significados supone también el reconocimiento de la igualdad. Esta negociación del diálogo reconstruye una racionalidad comunicativa consciente de los condicionantes inherentes a toda representación, basada en la aceptación del pluralismo y lleva a una actitud de alerta, dialéctica, libre y esencialmente democrática que no admite –por principio– ni el adoctrinamiento ni el dominio. La educación para la democracia es la base de la didáctica de las Ciencias Sociales y supone, como ya se ha comentado, la libertad y la igualdad de las personas.

Es evidente que en el campo de la enseñanza, para compartir con el alumnado esta manera de entender la ciencia y el mundo, hay que desarrollar unas habilidades cognitivas y lingüísticas que favorezcan la construcción de estos significados. Estas habilidades son las siguientes:

- El aprendizaje de las Ciencias Sociales comporta desarrollar la capacidad de procesar información, porque sin información no es posible reconstruir el conocimiento creado por la sociedad a lo largo del tiempo. El discurso informativo utiliza básicamente el discurso descriptivo y narrativo.
- El aprendizaje de las Ciencias Sociales exige la capacidad de comprender a las personas, a los grupos humanos, los hechos y fenómenos sociales, de manera que la comprensión implica establecer relaciones entre las informaciones para enten-

der las causas y las consecuencias de determinados hechos y problemas. La comprensión recurre a un discurso explicativo.

- El aprendizaje de las Ciencias Sociales que se propone se caracteriza, básicamente, por la necesidad de aplicar la información y la comprensión de la realidad a la valoración de las situaciones, de los fenómenos y de los hechos para descubrir la intención de las personas o grupos de personas que han influido o pretenden influir en los acontecimientos históricos y sociales en la construcción del espacio humanizado. Esta interpretación entra claramente en el campo de los valores y exige argumentos fuertes adecuados para su justificación del corpus de conocimientos científicos. La valoración e interpretación social recurren a un discurso justificativo.
- El aprendizaje de las Ciencias Sociales implica la necesidad de confrontar las propias interpretaciones o las interpretaciones de determinadas personas y autores con otras interpretaciones diferentes, para poner a prueba el conocimiento. El diálogo entre visiones diferentes exige la capacidad de dudar y la posibilidad de convencer o de ser convencido. La confrontación se expresa a través de un discurso argumentativo.

#### 6.5.2. *El discurso de las Ciencias Sociales en el aula: ¿pensamiento reproductivo o pensamiento crítico y creativo?*

Tomando como punto central el discurso de las Ciencias Sociales sobre las capacidades cognitivas que se pueden desarrollar, se ha de reconocer el abismo existente entre lo que sería deseable y la realidad. Como se ha visto, desde las concepciones epistemológicas más recientes, las Ciencias Sociales ofrecen unos enfoques y propuestas de trabajo altamente sugestivas y atractivas, porque están orientadas a crear unos ciudadanos y ciudadanas críticos, capaces de distinguir puntos de vista diversos, de captar el relativismo propio del pensamiento social, de desarrollar un pensamiento creativo, divergente y dispuesto a producir ideas nuevas, de tomar decisiones y resolver problemas. Por lo tanto, situados en esta perspectiva, deberían encontrarse en las aulas de Ciencias Sociales situaciones didácticas que fomentasen en los estudiantes la adquisición de un pensamiento social crítico. Es decir, aquel tipo de pensamiento que comporta el dominio de habilidades cognitivas de orden superior como pueden ser formular hipótesis, sintetizar, predecir o valorar ideas y situaciones.

En cambio, en las aulas predomina de manera abrumadora el trabajo alrededor del pensamiento rutinario y de las habilidades cognitivas que Newmann denomina *de orden inferior*: Este tipo de pensamiento social se centra de manera casi exclusiva en procurar que los estudiantes *identifiquen, sitúen, enumeren* hechos, acontecimientos, lugares, fechas o nombres y poco más. Buena parte de los libros de texto ejemplifican esta situación.<sup>7</sup>

7. A título de ejemplo, un estudio realizado sobre las pruebas de selectividad de COU de los cursos 1994-95 y 1995-96 nos proporciona una información que corrobora con contundencia lo que hemos apuntado: más del 60% de las preguntas de estas pruebas pedían a los estudiantes que *identificasen, situasen, localizasen o enumerasen* fechas, personajes, países, hechos u otras cuestiones similares. Sólo un 27% proponían *definir* conceptos o explicar algo; un 4,7% algún tipo de *comparación*, y un escaso 7,6% se aproximaba a interpretar textos o datos estadísticos (Gutiérrez, J. y Quinquer, D., 1996).

Por lo tanto, muy probablemente la transmisión del saber ya codificado, la reproducción de conocimientos y el memorismo predominan sobre el desarrollo del pensamiento social crítico.

Se deja, pues, apuntada la urgencia de sopesar el tipo de discurso social que se promueve en las aulas y las consecuencias que de ello se derivan. No obstante, sin menospreciar la importancia de conocer determinados saberes factuales, creemos necesario dar más relevancia al desarrollo de las capacidades ligadas al pensamiento crítico y, por lo tanto, dotar de mayor presencia en las aulas a la valoración e interpretación social, recurriendo al discurso justificativo, a la comprensión empática de las motivaciones de los agentes sociales y a la confrontación de ideas a través del discurso argumentativo.

### *6.5.3. El aprendizaje del discurso de las Ciencias Sociales*

Establecidas las bases teóricas, el problema más relevante para la didáctica consiste en cómo propiciar que el alumnado construya este discurso social. Para resolver el reto se parte de la situación actual del uso de la lengua en la enseñanza de las Ciencias Sociales; se precisan los rasgos más relevantes del enfoque comunicativo desde el que se construye con los estudiantes el discurso social; por último, se especifica qué implica aprender a describir, narrar, definir, comparar, explicar, justificar y argumentar en Ciencias Sociales y se aportan algunos ejemplos en los que se muestran los pasos o pautas que ordenan y facilitan estas operaciones. En este libro, el interés de los autores se ha centrado en el texto escrito, pese a que la lengua oral ocupa en estos procesos un papel determinante.

Puede señalarse, sin excesivo riesgo a equivocarse, que la mayoría de los profesores y profesoras del área advierten la importancia de la lengua para la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas sociales, y por este motivo se desasosiegan ante las carencias y dificultades de buena parte de los estudiantes de Secundaria. La cuestión es que hallar el punto de mira adecuado para afrontar con éxito un uso idóneo y gratificante de la lengua desde las Ciencias Sociales no es nada fácil. En estos momentos, el profesorado del área percibe los problemas relacionados con la lengua como algo añadido a su tarea cotidiana –que debería estar mucho más resuelto en la etapa Secundaria– y a la vez, también, como una cuestión compleja y difícil de abordar, especialmente cuando hay otros problemas de aprendizaje considerados más específicos de las Ciencias Sociales y cuando se han de desarrollar muchos contenidos en pocas horas de clase.

Por otro lado, la formación recibida en el ámbito de las humanidades no siempre proporciona al profesorado las estrategias y los recursos suficientes para conseguir que desde las Ciencias Sociales se desarrollen de manera explícita y sistemática las habilidades lingüísticas necesarias para mejorar el uso de la lengua. Con todo, son muchos los profesores y profesoras que se preocupan de fomentar en clase la comprensión de textos de Geografía o de Historia, mientras que también se pide habitualmente a los estudiantes la producción de textos escritos en forma de explicaciones, descripciones, comparaciones, justificaciones, definiciones u otros. Contrariamente, si nos situamos en términos generales, cuestiones como enseñar a componer una descripción o una argumentación no se suelen considerar objeto prioritario de enseñanza del área de Ciencias Sociales y, en todo caso, se confía que chicos y chicas transfieran por su cuenta aprendizajes realizados en

otras áreas. Se les pide que alcancen un cierto desarrollo de estas habilidades pero no es frecuente darles muchos criterios o pautas para perfeccionar y enriquecer estas producciones. Mientras que tampoco es muy habitual negociar con ellos previamente el contenido semántico que se atribuye a cada una de estas habilidades.

El papel central de la lengua se pone, aún más, de relieve si como opción para organizar los aprendizajes de las disciplinas sociales, tal como se propone en este libro, nos situamos en lo que se ha denominado modelo comunicativo o interactivo.

Pero, ¿qué implicaciones tiene enseñar Ciencias Sociales en el marco de un enfoque comunicativo? Básicamente, este modelo orienta el trabajo docente a crear situaciones didácticas que favorezcan y potencien los procesos de interacción y de comunicación en el aula, siempre con la finalidad de facilitar la construcción de los conocimientos conjuntamente con los estudiantes y de potenciar el desarrollo de capacidades cognitivas propias del discurso social crítico. No obstante, buena parte del éxito de estas situaciones didácticas depende de un conjunto de factores interrelacionados de los que destacamos los más significativos:

- Crear un contexto de aprendizaje que potencie la negociación de significados, el contraste y la interacción entre los mismos estudiantes, las Ciencias Sociales y el profesorado.
- Seleccionar y organizar los contenidos de manera que se tenga en cuenta la lógica del aprendizaje y, por lo tanto, se parta de cuestiones relevantes o contextualizadas en el mundo que conocen, que permitan a los estudiantes dar sentido a lo que han de estudiar, para acercarlos progresivamente a enfoques cada vez más disciplinares.
- Priorizar las estrategias metodológicas que favorezcan la actividad y la lógica del alumnado como pueden ser los proyectos, los estudios de casos, la comprobación de hipótesis, la respuesta a un interrogante, las simulaciones u otros similares.
- Potenciar la autorregulación de los aprendizajes, es decir, ayudar a los estudiantes a crearse un buen sistema personal para aprender basado en la reflexión sobre su propio aprendizaje, la anticipación y planificación de las acciones y de las tareas y la apropiación de los criterios de evaluación del profesorado mediante actividades de autoevaluación, evaluación mutua y coevaluación. Por otro lado, desde esta perspectiva, hay que “despenalizar los errores”, para que su gestión pueda convertirse en una herramienta para el aprendizaje.
- Utilizar una gestión social del aula (del tiempo, del espacio y de las tareas) que favorezca la implicación y la interacción entre los estudiantes, mediante la alternancia de los trabajos individuales, por parejas, de pequeños grupos cooperativos, de debates y de intercambios en general.

En todos estos procesos, la interacción y la comunicación tienen un papel relevante y, por este motivo, el uso de la lengua resulta fundamental al aprender Ciencias Sociales. Quizás en otros modelos didácticos la importancia de la lengua no se había puesto tan de relieve como en la perspectiva del enfoque comunicativo. Efectivamente, para construir los conocimientos es necesario el recurso ineludible de la lengua como instrumento que permite verbalizar, explicitar, contrastar y reelaborar los conocimientos. De todas maneras, hay que añadir una aclaración: el trabajo que se realice en el aula alrededor de la lengua no ha de ser en ningún caso un trabajo añadido, diferente o aparte del que ya se hace

en el ámbito de las Ciencias Sociales. Enseñar y aprender Geografía o Historia es, también, hacerlo de su lenguaje, del discurso que les es propio, y por lo tanto, estos aspectos forman parte de manera indefectible de ello, junto con otros componentes.

### *Las habilidades cognitivolingüísticas en el currículum de las Ciencias Sociales*

Como se ha visto al iniciar este capítulo, el mismo discurso sobre las Ciencias Sociales que se quiere construir con los estudiantes y el enfoque comunicativo empujan a promover el desarrollo de habilidades cognitivas y lingüísticas, al mismo tiempo que se trabajan en el aula los contenidos de las disciplinas sociales. Por lo tanto, aprender a describir o a argumentar en este contexto es aprender Ciencias Sociales.

No obstante, la tipología textual nos proporciona modelos para trabajar el discurso social desde la propia área con los requisitos léxicos y las características que le son propias y sin necesidad de que los estudiantes hayan de transferir por su cuenta los aprendizajes realizados en otros contextos, pese a que el trabajo coordinado desde diversas áreas optimiza, sin duda, los resultados. En todo caso, contemplar el uso de la lengua en el aprendizaje de las Ciencias Sociales ha de permitir mejorar sustancialmente las producciones escritas y orales de los estudiantes, y de manera dialéctica también las capacidades cognitivas y lingüísticas.

La propuesta se centra en habilidades como *describir, definir, comparar, explicar, justificar* o *argumentar*. Todas pueden ser utilizadas en múltiples situaciones didácticas para desarrollar contenidos de las Ciencias Sociales. En todo caso, el primer paso ha de consistir en consensuar y compartir con los estudiantes el contenido semántico que damos a cada una de estas habilidades, lo cual requiere crear situaciones didácticas que les permitan representarse su sentido y sus componentes. El dominio de la habilidad propuesta irá evolucionando en la medida que la representación que se haga se aproxime más a la del profesorado. Esta idea de negociación de significados y de consenso entre los mismos chicos y chicas y con el profesor o profesora, se muestra a continuación en un ejemplo:

El objetivo es ayudar al alumnado a representarse qué es una argumentación. Con esta finalidad la profesora plantea una simulación que se realiza en grupos de 4 alumnos:

“La clase ha decidido organizar una fiesta en una discoteca para recoger dinero para el viaje de final de curso. Se prevé que la fiesta no acabará antes de las tres de la madrugada. La madre de una alumna no le permite volver a casa más tarde de la una. La muchacha defiende regresar más tarde”.

Dos alumnos de cada grupo representan a la madre y otros dos a la hija. Unos y otros han de argumentar a favor de su postura con la intención de convencer al contrario y hacer que cambie de idea. Finalmente, se pone en común en qué consiste una argumentación.

El grupo constata en esta ocasión que en el proceso argumentativo interviene la habilidad lingüística, pero también tiene una importancia determinante el conocimiento del tema. Además, se señala que en algunos casos se ha construido una argumentación a partir de razones falsas, no pertinentes o sin fuerza. La simulación permite al grupo representarse mejor el trabajo de Geografía que deberán realizar a continuación y en el que se les pedirá una argumentación.<sup>8</sup>

---

8. Esta actividad se realizó el curso 1996-97 en el IES l'Alzina, por la profesora Mercè Rossell del Equipo de Evaluación del ICE de la UAB.

### *Describir para construir conocimientos sociales*

La habilidad cognitivolingüística de describir forma parte de las actividades que se realizan habitualmente en el área de Ciencias Sociales. Describir un paisaje, una obra de arte, una imagen, un mapa, un gráfico, una pirámide de edades, un acontecimiento histórico o las características de un determinado clima forman parte de una larga lista de situaciones en las que se pide a los estudiantes utilizar esta habilidad.

Para hacer una descripción es necesario determinar las variables que sirven para categorizar los elementos que conforman lo que se quiere describir y también organizar la información tanto desde la disciplina como desde la lingüística. Cuando no se dispone de los conocimientos suficientes, las descripciones acostumbran ser subjetivas y las consideraciones que se hacen pertenecen más al terreno de las opiniones que al de la ciencia. Por ejemplo, cuando se pide a un alumnado con pocos conocimientos de arte que describa una pintura, generalmente lo hace mediante comentarios subjetivos o muy generales (“me gusta”, “no me gusta”, “tiene mucho color”, “no representa nada”, “está muy bien hecho, parece real”). En cambio, cuando estos mismos alumnos disponen de mayor bagaje, es decir, de las *categorías de análisis*, sus descripciones son más pertinentes, más objetivas y con mayor grado de especificidad. Por lo tanto, el reto es lograr crear la necesidad de apropiarse de estas categorías de análisis mediante situaciones didácticas adecuadas. A continuación se presentan diversas situaciones didácticas en las que interviene la habilidad de describir.

#### *a. La descripción de una obra de arte*

El objetivo es construir con los estudiantes la descripción de una pintura. En una primera fase, para iniciar el trabajo se les pide que describan por escrito el *Gernika* de Picasso. Tal como ya se ha apuntado, los estudiantes –carentes de categorías interpretativas– suelen recurrir a sus gustos y sentimientos para poder decir algo sobre la obra. Esta fase se cierra recogiendo en la pizarra los aspectos coincidentes de las diversas descripciones, remarcando la subjetividad de las apreciaciones.

En una segunda fase se proporciona a los estudiantes unas primeras pautas para un análisis formal. Se pide que se fijen en los colores, en la definición de las líneas, en la disposición de las figuras, en el uso que se hace de las formas geométricas, en la iluminación, en el realismo de las figuras.

El alumnado, organizado en grupos pequeños, analiza la pintura. Después se comparten las apreciaciones de los diferentes grupos. En la pizarra se sistematizan las pautas para el análisis formal: *a)* líneas y colores; *b)* composición; *c)* luz; *d)* figuración o abstracción. Cada alumno y alumna toma nota.

En una tercera fase, se proporciona información sobre el contenido de la obra:

El *Gernika* es la obra que el gobierno de la República encargó a Pablo Picasso, en plena Guerra Civil, para exponerla en el pabellón español de la Exposición Internacional de París de 1937. Poco antes, el 26 de abril, la ciudad de Gernika había sido bombardeada por la aviación alemana que apoyaba a Franco. El número de muertos supera los 1.500 y la ciudad queda destruida. El caso de Gernika fue especialmente grave y gratuito, la ciudad estaba en la retaguardia, alejada del frente y no tenía ningún interés militar.

Cada pequeño grupo contesta las siguientes preguntas: ¿de qué trata el *Gernika*?; ¿qué se nos quiere transmitir?; ¿qué ideas o sentimientos refleja?; ¿qué pretendía Picaso?; ¿en qué contexto histórico se produjo? Los resultados se comentan entre toda la clase y cada cual toma nota de los acuerdos.

En una cuarta fase se elabora un texto descriptivo sobre el *Gernika*. Cada alumno, con la información que ha recopilado, redacta una nueva descripción que también ha de cumplir unos requisitos por lo que se refiere a los aspectos lingüísticos del texto:

<b>Organización del texto</b>	<p>Estructura del texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• presentación (¿qué es?, ¿quién es el autor?, ¿cuándo se realizó?)</li> <li>• desarrollo (formas y contenidos)</li> <li>• conclusión</li> </ul> <p>Conectores adecuados (adverbios, locuciones, etc.)</p> <p>Verbos en presente e imperfecto</p>
-------------------------------	---

En la última fase el profesor o profesora selecciona la descripción de un alumno y la analiza con la ayuda del grupo. Cada alumno compara su primera descripción con la segunda y valora los progresos realizados, indicando si cree que la última versión es más objetiva. Se comentan los resultados.

#### *b. Descripción como componente de un comentario de mapa histórico*

El objetivo, en este caso, es elaborar un texto descriptivo basado en la observación y análisis de un mapa.

En la primera fase, para iniciar el trabajo se pide a los estudiantes que describan por escrito un mapa histórico sin darles pautas. Seguidamente se presenta el mismo mapa comentado por un alumno (conviene disponer de producciones de alumnos para tener ejemplos elaborados). Los estudiantes organizados por parejas y con la ayuda de la profesora, identifican algunos de los criterios tanto de contenido como lingüísticos con los que se ha realizado el comentario y lo comparan con sus propias producciones, señalando las carencias y los errores. Los criterios identificados se comentan en la pizarra con todo el grupo-clase.

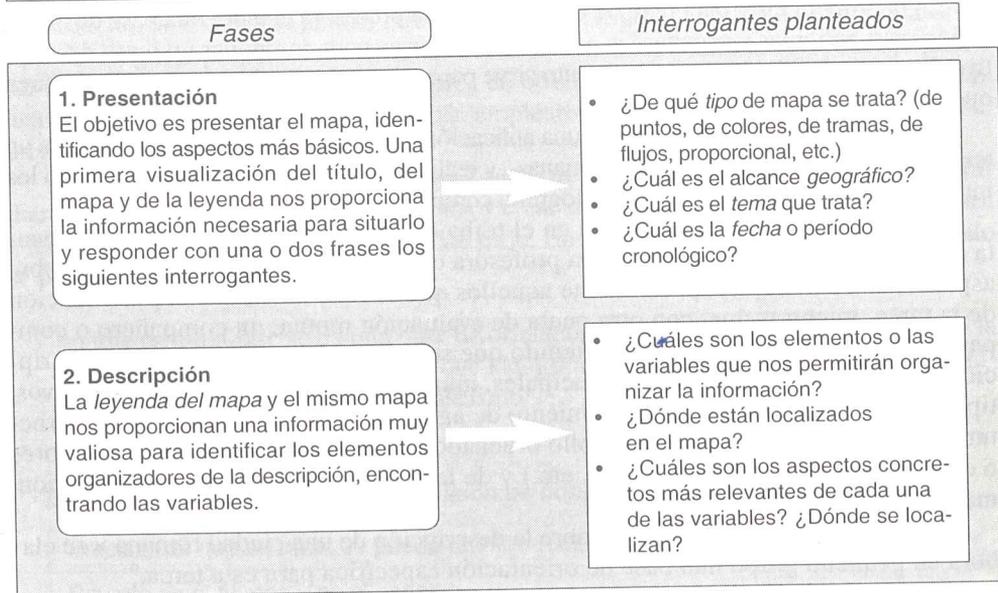
En la segunda fase, la profesora organiza estos criterios en un cuadro y los completa con una parrilla de evaluación en la que figuran aquellos elementos que identifican los rasgos propios de una descripción bien elaborada.

Los estudiantes que ahora disponen de los criterios de realización y de resultados o de éxito, describen como ejercicio otro mapa. Una vez realizada la descripción se valora la producción mediante una actividad de evaluación mutua.

Las situaciones didácticas (análisis de una producción, identificación de criterios de realización, sistematización en una parrilla, realización del propio comentario, evaluación mutua) tienen por objetivo que el alumnado se apropie de los criterios para describir un mapa, es decir, de las categorías interpretativas.

### Pauta para describir mapas históricos

Comentar un mapa histórico implica, también, describirlo y por lo tanto identificar las informaciones que aporta y organizarlas. También habrá que interpretar, pero éste será un paso posterior.



### Parrilla de evaluación

Pauta de evaluación	
Criterios de realización	Criterios de resultados (Es adecuado si...)
1. Presentación de la descripción	1.1. Se precisa el espacio que abarca el mapa (localización geográfica) 1.2. Se precisa el momento histórico representado (identificación temporal) 1.3. Se precisa el tema clave (identificación temática) 1.4. Se precisa el tipo de mapa (identificación tipología)
2. Contenidos de la descripción	2.1. Las variables seleccionadas son las pertinentes y se localizan en el espacio 2.2. El número de características que se destacan es suficiente 2.3. Se utiliza adecuadamente el léxico específico
3. Organización del texto	3.1. Estructura del texto: presentación, desarrollo (de lo más general a lo más concreto) y conclusión 3.2. Conectores adecuados 3.3. Adecuación de tiempo de los verbos
4. Aspectos formales y ortográficos	4.1. La presentación correcta 4.2. Se cuida la ortografía

### *c. Elaborar un texto descriptivo sobre las ciudades romanas*

El objetivo es redactar un texto descriptivo como actividad de estructuración y de ampliación de conocimientos.

En la primera fase, para realizar esta actividad la profesora elabora una base de orientación para anticipar y ordenar las acciones necesarias para componer un texto descriptivo. La presentación de este instrumento sirve para que el alumnado se represente la tarea que ha de hacer.

En la segunda fase se ha de hacer una aplicación a un caso concreto –elaboración de un texto descriptivo sobre las ciudades romanas– y realizar el ejercicio en casa, organizando los materiales de clase y consultando bibliografía complementaria.

En la tercera fase se profundiza en el trabajo sobre la descripción. Con una pauta de autoevaluación preparada por la profesora cada alumno reflexiona y valora sobre aspectos de su trabajo, especialmente aquellos que se relacionan con la planificación de la tarea, mientras que, con otra pauta de evaluación mutua, un compañero o compañera analiza los aspectos del contenido que se habían de considerar en la descripción (localización, plano, calles principales, murallas, foro, edificios representativos, tipología de las viviendas, abastecimiento de agua, alcantarillado, etc.), de la estructura del texto (introducción, desarrollo ordenado de las ideas, conclusión; conectores o enlaces; tiempos verbales, léxico, etc.) y de las cuestiones formales (presentación, márgenes, caligrafía, ortografía, etc.).

En la cuarta fase se reflexiona sobre la descripción de una ciudad romana y se elabora en pequeño grupo una base de orientación específica para esta tarea.<sup>9</sup>

El objetivo de las diversas situaciones didácticas es describir para aprender Ciencias Sociales o, si se quiere, aprender Ciencias Sociales para poder describir.

### *Definir para apropiarse de conceptos específicos de las Ciencias Sociales*

Es habitual que el profesorado de Ciencias Sociales pida a los estudiantes que definan conceptos específicos del área. Por lo tanto, la habilidad de definir está ya muy presente en las clases de Historia y de Geografía en el proceso de conceptualización del lenguaje específico del área.

*Definir* es desarrollar el contenido de un concepto enumerando los rasgos más relevantes que permiten no confundirlo con otro, mediante otros términos que se suponen conocidos. Por lo tanto, es una habilidad próxima a la descripción que adopta unos rasgos específicos por su objetivo y por el tipo de texto que genera.

Para que la definición sea lograda, el concepto se puede relacionar con otro más genérico: “el Neolítico es una etapa de la Prehistoria”; “el mercantilismo es una teoría económica...”; también hay que situarlo en el tiempo y en el espacio; precisar lo que lo diferencia de otros que sean cercanos; completar la descripción con otras características y finalmente poner algún ejemplo.

---

9. Trabajo realizado durante el curso 1994-95 por Carme Rodrigo, que forma parte del equipo de Ciencias Sociales del ICE de la UAB.

La definición es un aspecto más que hay que considerar en el trabajo en el aula, ligado a la adquisición de conceptos, pese a que llegar a definir un concepto no es nada fácil, puesto que implica que se tiene un buen conocimiento y que, por lo tanto, se puede comunicar a otras personas. Desde el punto de vista didáctico, quizá es conveniente acometer la definición de conceptos junto a otros procesos orientados a que los estudiantes se apropien del lenguaje propio de las Ciencias Sociales. Un posible itinerario de trabajo podría ser identificar y diferenciar los conceptos de otros próximos, comprender su sentido al leer un texto o cuando alguien los utiliza, emplearlos adecuadamente en una exposición, un mapa conceptual o un diálogo.

Como ocurre con otras habilidades lingüísticas hay que consensuar con los estudiantes unas pautas para definir conceptos y crear situaciones didácticas para que lleguen a mecanizar el procedimiento, a automatizarlo. En una clase de Historia de Bachillerato se procedió de la manera siguiente:

En una primera fase se da una base de orientación hecha por una alumna y al lado la definición de un concepto. Se pide que identifiquen las acciones que propone la alumna para describir el concepto de fascismo:

**Base de orientación sobre la definición de conceptos históricos de una alumna:**

Precisar de qué se trata; se puede referir o relacionar con otro concepto más general
Situarlo en el tiempo y en el espacio
Precisar las características fundamentales que lo diferencian de otros semejantes
Completar la explicación con otras características menos fundamentales
Poner ejemplos

Definición de fascismo por la alumna:

El fascismo es una ideología y un régimen político que surgió en Italia después de la Primera Guerra Mundial. Se caracteriza por la supresión de la democracia y por el control total del Estado por un partido único, dominado por un líder carismático –‘El Duce’– a quien se debe obediencia absoluta. También se distingue por su anticomunismo y por un nacionalismo exacerbado y expansionista. En la etapa de entreguerras surgen numerosos regímenes dictatoriales que imitan en mayor o menor grado el modelo italiano, por ejemplo en España el de Primo de Rivera o el del general Francisco Franco.

En una segunda fase se pide que definan los conceptos “socialdemocracia”, “Tercera Internacional” y “sufragio universal” utilizando la base de orientación de la alumna. Se intercambian los ejercicios y se evalúan mutuamente. Cada aspecto bien resuelto se valora en dos puntos, por tanto, un concepto bien definido según la pauta valdría diez puntos.

<i>Acciones que hay que considerar</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Dice qué es</i>		
<i>Lo sitúa en el tiempo y en el espacio</i>		
<i>Precisa las características más relevantes</i>		
<i>Lo completa con otros rasgos</i>		
<i>Pone algún ejemplo</i>		

En una tercera fase, se sigue el mismo proceso para definir: “bolcheviques”, “segunda Revolución industrial” y “brigadas internacionales”.

### *La comparación en un texto descriptivo*

En las Ciencias Sociales es muy frecuente el uso de las comparaciones (Sartori, G.; Morlino, L., 1994), que se utilizan con finalidades muy diversas, incluso como método

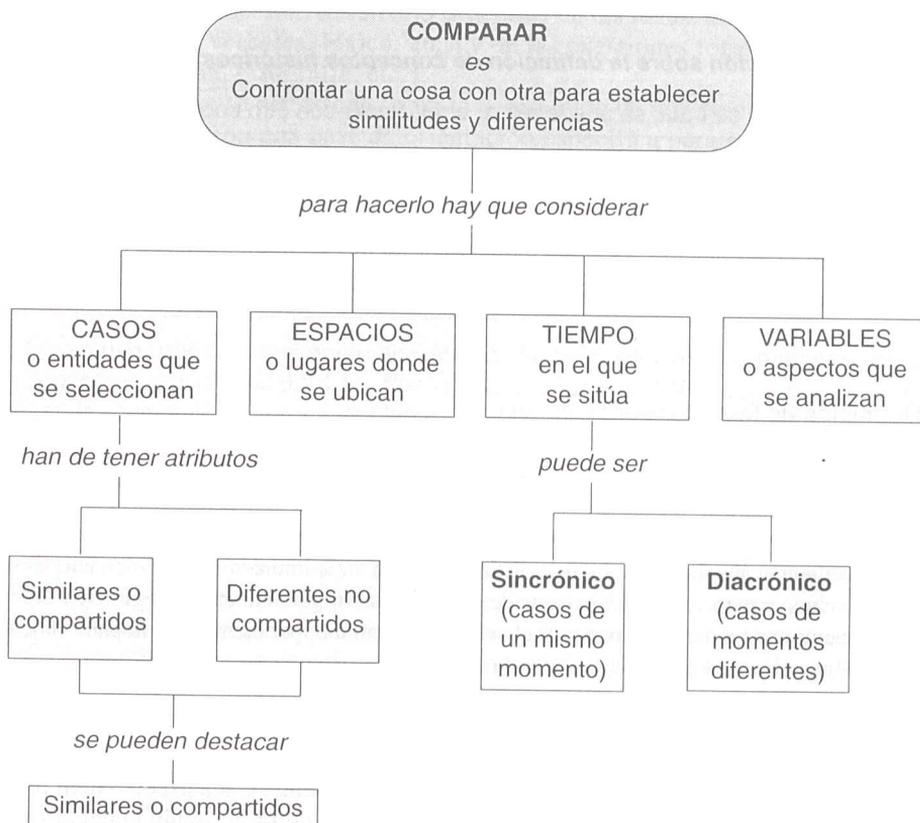


FIGURA 6.3. ¿Qué es comparar?

de investigación. Desarrollar la capacidad de comparar es especialmente importante para los estudiantes de Ciencias Sociales, pero, como en todas las otras capacidades, hay que consensuar con el alumnado qué es una comparación y cómo hay que proceder para comparar de manera pertinente. En el ámbito didáctico son múltiples las situaciones que se pueden crear para que los estudiantes desarrollen la habilidad cognitiva de comparar. En el ejemplo siguiente se compara el antiguo régimen y la sociedad liberal. El objetivo es potenciar la capacidad de comparar, identificando sus componentes básicos y produciendo un texto descriptivo en el que se comparen dos entidades.

### TÉRMINOS DE LA COMPARACIÓN

Entidades que se contraponen	El antiguo régimen y la sociedad liberal
Espacio que hay que considerar	Europa Occidental
Tiempo en que se sitúa	El primer caso a mediados del siglo XVIII y el segundo a mediados del XIX (se adopta una perspectiva diacrónica)
VARIABLES que hay que considerar	a. Organización política b. Estructura económica c. Organización social d. Papel de la Iglesia
El análisis se centrará principalmente en las diferencias	

### DESARROLLO DE LAS VARIABLES

Antiguo régimen	Sociedad liberal
a. Monarquía absoluta b. Sociedad estamental c. Poder y riqueza de la Iglesia d. Agricultura de subsistencia. Régimen señorial. Industria artesanal / manufacturas. Mercados comarcales	a. Monarquía constitucional (con sufragio censitario) b. Sociedad de clases igualitaria ante la ley, los impuestos y los cargos c. Separación Iglesia / Estado. Desamortización de sus bienes d. Agricultura de mercado + subsistencia. Propiedad privada de las tierras. Industrialización (textil, siderurgia). Progresivo desarrollo de un mercado nacional

En la primera fase, como ejercicio final de síntesis y de estructuración se pide al alumnado que compare la sociedad del antiguo régimen con la sociedad surgida de la revolución liberal. Como actividad inicial se analiza un texto que contiene una comparación en clase. Se identifican los términos de la comparación, las variables que ha uti-

lizado el autor, las similitudes y las diferencias que se contemplan, el tipo de expresiones y de conectores que se utilizan (otra diferencia es..., contrariamente, en otros aspectos, etc.), los tiempos verbales, etc.

Todos estos elementos se sistematizan presentando y comentando el mapa conceptual "¿Qué es comparar?" (figura 6.3).

En la segunda fase se toma como referente el mapa conceptual; los estudiantes, en grupos de cuatro, elaboran una parrilla donde se especifican y se contextualizan los diversos aspectos que hay que considerar para hacer la comparación que se les ha pedido. Se trata de planificar el trabajo para después elaborar la comparación. Varios grupos presentan su propuesta al resto de la clase con una diapositiva. Se discute entre todos a fin de consensuar una propuesta.

Finalmente, cada alumno redacta su comparación que corrige el profesor.

### *Explicar para captar las causas, las consecuencias y las motivaciones de los agentes*

Como se ha expuesto, el discurso de las Ciencias Sociales exige, por un lado, la capacidad de comprender los fenómenos sociales, es decir, establecer las relaciones entre los factores para entender las causas y consecuencias de determinados hechos y problemas, y por otro lado, desarrollar la capacidad de comprender las motivaciones y las acciones de los agentes sociales desde una perspectiva empática. La comprensión de la causalidad y de las motivaciones o características de los agentes recurre a un discurso explicativo.

El discurso explicativo se centra en producir razones o argumentos que enumeren cualidades o características, especificando las relaciones causales. Una explicación desde las Ciencias Sociales necesariamente ha de ordenar jerárquicamente las razones y establecer una prelación por orden de importancia. Las explicaciones causales dependen de la conjunción de los diversos factores condicionantes del fenómeno analizado, que hay que presentar interrelacionados y jerarquizados. Por ejemplo, las múltiples causas que provocan la Primera Guerra Mundial se influyen mutuamente, mientras que unas son más determinantes que otras. Hay que añadir que la comprensión de la causalidad es uno de los escollos más difíciles de superar en el aprendizaje de las disciplinas sociales.

También hay que considerar otro nivel de análisis diferenciado del anterior. Se trata de la comprensión de las intenciones o motivaciones de los agentes sociales, que ha de contemplar ineludiblemente el factor humano, el contexto en el que se ha producido el fenómeno analizado y la mentalidad dominante entonces. Autores como Dickinson, Lee o Shemilt se han preocupado de estudiar la vertiente didáctica de este proceso y han establecido las graves dificultades que comporta para los estudiantes la comprensión empática del pasado desde el presente. Shemilt precisó, incluso, cuatro niveles o grados de aproximación en la capacidad de los estudiantes de entender las motivaciones de los demás.

Como en las otras habilidades, son múltiples las situaciones didácticas que podemos diseñar para ayudar al alumnado a desarrollar la comprensión de la causalidad y la empatía. Generalmente se trata de un proceso largo en el que hay muchos pasos que dar en el aspecto didáctico: distinguir causa y motivo, diferenciar causas y consecuencias, rehusar las explicaciones monocausales, concretar las interrelaciones entre las diversas causas, distinguir la jerarquía entre las causas más importantes y otras que no lo son tanto, situar-

se en la piel de otro, etc. En este contexto la elaboración de textos explicativos puede ser un elemento muy valioso para ayudarnos a sistematizar y construir las explicaciones de los fenómenos sociales.

A continuación se presentan dos ejemplos para ilustrar el aspecto didáctico de la comprensión de los fenómenos sociales. Se trata de un trabajo de estructuración y de sistematización sobre la Guerra Civil española.

- a. *Explicar las causas de la Guerra Civil española 1936-1939.* El objetivo es desarrollar la habilidad de explicar, así como la causalidad histórica a partir de la secuencia siguiente:

En una primera fase se forman grupos de cuatro alumnos y con los materiales de apoyo y los apuntes de clase identifican y analizan las causas que provocaron la Guerra Civil; las ordenan según se refieran a aspectos políticos, económicos o sociales. Finalmente establecen, si procede hacerlo, relaciones entre las causas (pueden hacer un organigrama).

En una segunda fase –y después de confrontar los resultados con todo el grupo-clase–, elaboran individualmente un texto expositivo que recoja de manera ordenada la explicación de estos hechos. Se han de fijar en los criterios de evaluación que se utilizarán para valorar el ejercicio.

En una tercera fase, se intercambian las producciones y las evalúan mutuamente aplicando los siguientes criterios de evaluación:

critérios de evaluación de un texto expositivo	observaciones
1. <i>Pertinencia:</i> las causas seleccionadas son adecuadas	
2. <i>Integridad:</i> hay un número suficiente de razones o causas	
3. <i>Prelación o jerarquización:</i> entre las diversas causas por orden de importancia y concreción de las interrelaciones que presentan	
4. <i>Precisión:</i> en el uso del léxico adecuado, utiliza términos específicos adecuados	
5. <i>El volumen de conocimientos:</i> es adecuado al nivel en que se hace la explicación	
6. <i>Organización del texto:</i> se abordan los hechos con la lógica de una explicación, con una introducción, un desarrollo y unas conclusiones, utilizando conectores temporales y causales	

- b. *La explicación de las motivaciones de los hombres y mujeres que vivieron la guerra.* El objetivo es desarrollar la habilidad de explicar motivaciones personales y la empatía. Se desarrolla según la secuencia siguiente:

En una primera fase se les pregunta si alguna vez se han imaginado ser personajes de otra época y se han planteado resolver situaciones que hubiesen podido ocurrir. Se les explica

a qué se denomina “empatía”. A continuación se les propone imaginar la trayectoria vital de personajes que vivieron la Guerra Civil: una obrera del textil afiliada a la CNT, una propietaria agrícola miembro de la Federación de Propietarios Agropecuarios, un maestro afiliado a Izquierda Republicana, un inglés del Partido Comunista que se integra en las Brigadas Internacionales, un político de la CEDA y un obrero metalúrgico del POUM.

En una segunda fase se forman grupos de cuatro personas, escogen uno de los personajes y se plantea el siguiente trabajo: *a)* caracteriza el personaje (entorno familiar, estudios, trayectoria personal antes de la guerra, ideología, etc.); *b)* posicionamiento ante el triunfo del Frente Popular en 1936, el estallido de la guerra, los sucesos de mayo de 1937 y la ocupación de Cataluña por las tropas franquistas; *c)* elaboración de un texto expositivo donde se expliquen los puntos anteriores, considerando siempre las motivaciones de los actos del personaje y las consecuencias que se derivan de ellos.

### *Justificar utilizando el corpus de conocimientos de las Ciencias Sociales*

Cuando se pide al alumnado que *explique* un determinado fenómeno social no siempre se espera una explicación en los términos que se han apuntado; es posible que, en realidad, se espere una *justificación*. Pero, ¿qué se entiende por justificar? Esta habilidad cognitiva va más allá de explicar y requiere validar las razones con el apoyo epistémico de la ciencia mencionando teorías, modelos u otros elementos del corpus de conocimientos de las disciplinas sociales. En palabras de los estudiantes, mientras explicar es dar “el porqué”, justificar consiste en llegar a establecer “el porqué del porqué”.

Si se pide a los estudiantes que “expliquen un determinado fenómeno y nos digan por qué se produce”, ¿se les está proponiendo dos veces lo mismo, o implícitamente se les pide que expliquen justificando? Cuando formulamos una pregunta en términos como “explica las causas del fracaso de la I República. Justifica la respuesta”, ¿se les está pidiendo una explicación, una justificación o las dos cosas? Probablemente son maneras de decirles que querríamos que utilizaran al máximo el corpus de conocimientos de las Ciencias Sociales en sus producciones.

Ciertamente, ante estos problemas de delimitación del sentido que se da en cada habilidad cognitivolingüística se impone hacer un esfuerzo de clarificación, tanto entre el mismo profesorado del área como con el alumnado. Un ejemplo ayudará a delimitar el campo semántico de las diversas habilidades cognitivolingüísticas.

Cuando se estudian los climas, se podría pedir a los estudiantes que describan el clima mediterráneo y se les propondría un discurso descriptivo donde deberían enumerar las características de manera ordenada. También se les podría pedir que lo explicasen y, por lo tanto, que utilizasen un discurso explicativo; de esta manera tendrían que incluir relaciones causales precisando las razones por las que el clima mediterráneo tiene aquellas determinadas características (el “porqué”) así como las consecuencias que se derivan de ello para la hidrología, la vegetación, los suelos, etc. Finalmente se podría mostrar un climograma, pedirles que indicasen de qué clima se trata y que justificasen la respuesta y, en consecuencia, se les pediría un discurso justificativo. Desde esta perspectiva tendrían que exponer su tesis al inicio –“es un clima mediterráneo”– y dar las razones que justifiquen que el climograma pertenece a este tipo de clima. Hay que remarcar que la justificación se puede hacer a diversos niveles a pesar de que, evidentemente, será más rigurosa y más pertinente cuanto más se use el corpus de conocimientos de la ciencia, en este caso de la geografía.

Por lo tanto, las posibles diferencias residen en el tipo de discurso que se pide y en la perspectiva que se adopta, y en el grado de justificación que se pide. Así, para el alumnado del primer ciclo de la ESO, que estudia por primera vez los climas, posiblemente sea aceptable una respuesta razonada de los diversos argumentos, que según sus conocimientos les permitirían clasificar este clima como mediterráneo. En cambio, si fuesen estudiantes universitarios deberían llegar a usar las diversas clasificaciones de los climas –Kopen, Straler u otros– para justificar la perspectiva desde la que dan los argumentos o las razones. Por lo tanto, pese a que no siempre es fácil establecer los límites entre la explicación y la justificación, es conveniente ir perfilando y acotando los que se sitúan entre una y otra habilidad.

Un ejemplo puede ilustrarlo; a continuación se presenta una situación didáctica en la que se pide a los estudiantes un buen conocimiento de los posicionamientos políticos e ideológicos del final del siglo XIX, que han de utilizar para justificar diversas opciones.

#### JUSTIFICAR DIVERSAS OPCIONES

*España 1868.* Una conjunción de factores diversos acaba por provocar la caída de Isabel II y del moderantismo que había mantenido en el poder a las clases poseedoras prácticamente desde 1848. Es un momento clave, en el que la situación del país puede dar un giro considerable. Pueden tomarse diversas opciones:

- a) Instaurar una *república democrática* que garantice los derechos de los ciudadanos y el sufragio universal para todos los hombres.
- b) Obtener la abdicación de Isabel II en favor de su hijo Alfonso y mantener una *monarquía borbónica*.
- c) Pedir que ocupe el trono el pretendiente carlista y con él reinstaurar los derechos y fueros que tradicionalmente habían regido el país.
- d) Instaurar una monarquía constitucional que garantice los derechos de los ciudadanos y el sufragio universal, pero buscando un nuevo rey entre las familias reinantes de Europa.

Por grupos han de justificar cada una de estas opciones como si fuese: *a. demócratas republicanos; b. partidarios del Príncipe Alfonso y, por lo tanto, liberales de tendencia conservadora; c. carlistas; d. monárquicos liberales de tendencia progresista* que no quieren a los Borbones. Contraste entre los diversos grupos.

Posteriormente, cada alumno escoge una de estas perspectivas y redacta un texto utilizando un discurso justificativo; ha de producir razones y argumentos recurriendo a los conocimientos.

#### *Argumentar para convencer a los demás con razones de peso*

Aprender a argumentar es una habilidad imprescindible en el mundo actual, que tiene un papel clave para las Ciencias Sociales, tanto desde el mismo discurso social como desde el discurso didáctico. Por este motivo es necesario darle un papel central en las situaciones didácticas.

Además, no se puede olvidar que las Ciencias Sociales son pluriparadigmáticas, es decir, coexisten diversos enfoques desde la misma ciencia y por lo tanto existen perspectivas diferentes para abordar y explicar un mismo problema. Se abre, pues, otra dimen-

sión que hay que considerar, que son los referentes que toma el investigador social, que dependen de su propio contexto y del enfoque de la ciencia que adopta en el momento de la investigación. Recordemos que cada paradigma prioriza como objeto de estudio unos determinados temas, que son analizados desde una determinada perspectiva, con métodos y categorías interpretativas específicas. Captar el sentido del relativismo es fundamental para aprender Ciencias Sociales, pero es muy difícil para los estudiantes.

El relativismo se puede plantear tanto desde el discurso justificativo, puesto que la justificación se basa precisamente en producir razones y argumentos que resistan las objeciones y recurran al corpus de conocimientos, como desde el discurso argumentativo que incluye, además, la perspectiva de convencer a otro. Es lo que muestra el ejemplo siguiente, basado en el comentario de la película *Tierra y libertad* y otras fuentes documentales. El objetivo es captar cómo un hecho histórico se puede justificar desde opciones distintas. Las fases del trabajo son las siguientes.

*Trabajo previo a la proyección de la película:* Revisión en clase de los conocimientos necesarios para comprender el film (brigadas internacionales, colectivizaciones, “guerra o revolución”, “milicias o ejército regular”, “sucesos de mayo”, etc.).

*Trabajo de análisis una vez vista la película:* Los estudiantes, primero en pequeño grupo y después entre toda la clase, establecen los temas clave que trata el film, así como la valoración que transmite de la Guerra Civil y las intenciones del director.

*Contraste con otras fuentes históricas:* Se presentan a los estudiantes diversos fragmentos de políticos e historiadores que valoren la película desde su perspectiva. Cada grupo identifica los argumentos utilizados por cada autor y el grado de objetividad o subjetividad que rezuman. Se contrastan las diversas visiones con la que presenta el film. Se lleva a cabo un debate sobre el relativismo aplicado a las interpretaciones de la Guerra Civil.

Finalmente, cada alumno elabora un texto desde la perspectiva de una justificación o bien de una argumentación según una de las peticiones siguientes:

¿Por qué perdió la Guerra Civil la República?

- a. Elabora un texto para justificar la respuesta, da razones y valídalas desde el conocimiento histórico de tal manera que los argumentos resistan las objeciones desde otras perspectivas diferentes.
- b. Elabora un texto argumentativo como si fueses el director de la película y quisieras convencer a un comunista de las razones de la derrota del bando republicano.

Desde las disciplinas sociales, tanto el discurso justificativo como el argumentativo nos proporcionan múltiples posibilidades de llevar al aula la perspectiva crítica. Aprender a dar razones, a validarlas desde la ciencia y confrontarlas con otras es una gimnasia altamente positiva; más aún cuando, si se hace bien, se profundiza también y se desarrolla el conocimiento de las Ciencias Sociales. Por otro lado, desde el enfoque comunicativo del trabajo en el aula, la argumentación es básica para contrastar, intercambiar o negociar con los demás.

## 6.6. La actividad matemática y las habilidades cognitivolingüísticas

*Carles Lladó y Jaume Jorba\**

### 6.6.1. Modelos de enseñanza de las Matemáticas

Resulta difícil describir de manera general los modelos de enseñanza de las Matemáticas que se practican en nuestras escuelas e institutos hoy día. Seguramente, cada enseñante lo lleva a cabo tomando decisiones, en aquellos aspectos en que las puede tomar, que no responden a un tipo perfectamente definido de opción didáctica. Pero puede ser interesante intentar caracterizar dos grandes modelos que creemos que han estado presentes, y quizá aún lo estén, en la enseñanza de las Matemáticas durante estos últimos veinticinco años. Hacerlo desde el principio nos facilitará el esfuerzo de dejar claro, más adelante, desde qué opción aportamos nuestras reflexiones sobre el uso de la lengua en la enseñanza de las Matemáticas.

A. Pensamos que hay una opción en la que la enseñanza de las Matemáticas está fundamentada básicamente en la actividad del enseñante encaminada a “transferir las nociones de la matemática al alumno”. En el marco de esta opción se da esencialmente una actividad centrada en las explicaciones del enseñante y en la lectura del libro de texto, con el refuerzo de un cierto número de ejercicios de aplicación y con la utilización de los instrumentos clásicos de evaluación de esta “transferencia” (preguntas en la clase y exámenes).

Esta opción didáctica frecuentemente va acompañada de una valoración de las matemáticas como sistema hipotético-deductivo y de la opinión de que su estudio es necesario para aprender a “pensar correctamente” en términos de abstracción y de deducción. Se actúa como si la enseñanza de las Matemáticas tuviese que dar como resultado el aprendizaje de un conjunto de “objetos de conocimiento” (números, operaciones con números, propiedades de éstos, etc.) que fuesen transparentes en sí mismos, al margen de su origen y evolución.

Recurriremos a una metáfora para describir esta opción: es como si cogiéramos una colección de fotografías y las mostrásemos a los alumnos con el fin de que, de esta manera, aprendiesen matemáticas. Dejando aparte que a menudo se pasa por alto que cualquier fotografía la ha hecho alguien y con una cierta finalidad, lo cierto es que las fotografías en cuestión sólo lo son de la etapa final de un cierto trabajo, del resultado de un determinado proceso, de un proceso que tuvo necesariamente un origen y que seguro que ha encontrado muchas dificultades a lo largo de su desarrollo. Las fotografías nunca pueden mostrar qué ha caracterizado este trabajo realizado, qué tipo de trabajo ha sido y cómo se ha hecho, y sobre todo qué motivos había para dedicarle tanto tiempo a realizarlo.

Ésta es una opción que, si bien puede parecer eficaz desde el punto de vista de la cantidad de nociones que el enseñante puede “transferir” en el tiempo limitado de docencia

---

\*Agradecemos a Josep Alsinet su colaboración al discutir el contenido y orientación de este trabajo. También, las observaciones y sugerencias que nos han hecho Martí Casadevall, Anna Montesinos y Manuel Udina, que nos han permitido mejorar su redacción final.

de que dispone, es de una eficacia reducida desde otros puntos de vista: funciona sobre todo con los chicos y chicas que, a menudo fuera de la escuela, han adquirido habilidades (sobre todo habilidades lingüísticas) y comportamientos y actitudes que les permiten sacar provecho de un gran abanico de actividades, entre ellas las escolares, y en particular las relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; mientras que margina a aquellos alumnos que no disponen de estos recursos o a los que pertenecen a ámbitos socioculturales cuyos sistemas de valores dificultan que se adapten al tipo de actividad que se les propone.

Pese a que en esta opción el libro de texto parece tener la función de prolongar e integrar la acción didáctica del enseñante, en la práctica acaba teniendo otra: la de ayudarle a no "perder el hilo" de aquellas nociones matemáticas que pretende "transferir" a cada uno de sus alumnos, convirtiéndose así en un instrumento para su uso más que en un instrumento para el aprendizaje de chicos y chicas. Pese a ello, la estructura del mismo libro de texto le permite mantener, si bien bastante desvirtuado, el carácter de la matemática como sistema hipotético-deductivo, estableciendo así una continuidad entre su actividad actual como enseñante y la enseñanza que él mismo recibió y a través de la cual fue seleccionado como tal enseñante.

El tipo de actividad que se propone hacer a los chicos y chicas es con frecuencia una actividad "de aplicación de los conocimientos aprendidos". El alumno ha de demostrar a menudo que "posee conocimientos matemáticos", pero casi nunca se le pide que dé razones de lo que hace, que justifique la opción que ha elegido para resolver cierto problema o que interprete los resultados numéricos en el interior de un determinado contexto. En el caso de que se le pida demostrar alguna proposición matemática siempre se hace en el sentido de pedirle que repita alguna demostración conocida que, si quisiera, podría hallarla en el libro de texto. Como consecuencia, el uso que hace de la lengua es muy pobre, hasta el extremo de que nos atreveríamos a decir que el alumno nunca habla de la actividad matemática que lleva a cabo.

B. Con la incorporación de la mayoría de la población a la enseñanza secundaria, fenómeno que ha tenido lugar en nuestro país, como en otros países de nuestro entorno cultural, durante estos últimos veinticinco años y que ha acabado, finalmente, con la extensión de la enseñanza obligatoria, y, sobre todo, con los profundos cambios en la manera de entender la institución escolar, la educación y las disciplinas que también ha habido durante estos mismos años, se han hecho más que evidentes los límites de un modelo de enseñanza como el que acabamos de describir.

Pero en lugar de hacer un análisis crítico para mantener algunos de los aspectos positivos y superar los negativos, ha ido adquiriendo fuerza una segunda opción didáctica que podríamos entroncar con otros modelos de enseñanza anteriores al mencionado en primer lugar, arraigados en la opinión de que *la matemática ha de tener un papel prevalentemente utilitario para la gran mayoría de la población* y que, por lo tanto, su estudio es necesario para aprender a dominar ciertas técnicas matemáticas básicas, contribuyendo de esta manera a la preparación de la mayoría de la población para su inserción en la sociedad en que deberán vivir y, en particular, en el mundo del trabajo entendido en el sentido más amplio del término.

No es una opción que se pueda invalidar asignándole un carácter peyorativo. Es cierto que la enseñanza de las matemáticas comparte con las otras disciplinas en la institu-

ción escolar la tarea de transmitir a las nuevas generaciones los conocimientos elaborados a lo largo de la historia, muchos de los cuales sufren un proceso de naturalización y acaban siendo de uso común e inconsciente por parte de todos (pensemos en los sistemas de numeración y su vinculación al uso del sistema monetario o en los sistemas de medidas, algunos tan importantes como el utilizado para medir el tiempo).

Pero poner énfasis en las técnicas matemáticas básicas a menudo oculta que todas ellas han resultado de un trabajo hecho a lo largo de la historia, trabajo que no sólo las ha puesto a punto sino que, además, ha elaborado marcos conceptuales más amplios para justificarlas.

Dentro de esta opción didáctica, el enseñante utiliza el libro de texto sólo como fuente de ejercicios, prescindiendo de las otras partes que pueda contener; o bien prescinde totalmente de él y lo sustituye por listados de ejercicios. Pese a ello, por hacer hincapié en las técnicas matemáticas y en su aplicación en la resolución de problemas, esta opción ha contribuido a desplazar cierta parte de la actividad que el enseñante desarrollaba en la clase hacia el alumno. Pese a que muchas veces el tipo de actividad que éste ha de hacer es muy limitada: a menudo los problemas son formales y sólo tienen la finalidad de tener que aplicar ciertas técnicas sin justificar. Y, en consecuencia, lo que más se valora es el resultado final (numérico o no, pero que a menudo admite sólo dos valoraciones: puede ser correcto o incorrecto), con lo que se valora poco, de manera implícita, los procedimientos y las estrategias seguidas por los alumnos para su obtención y también, en consecuencia, se valora poco el doble papel del error en el proceso social de enseñanza y aprendizaje: como indicador para el enseñante del proceso que sigue el alumnado, y como paso intermedio y necesario para éste hacia la construcción de conocimiento.

C. Siguiendo con la metáfora mencionada anteriormente, pensamos que las matemáticas no podemos reducirlas a fotografías, a instantáneas del trabajo hecho por otros; y tampoco podemos reducirlas a ampliaciones obtenidas con el zoom de una parte de aquéllas para focalizar la atención sólo en las técnicas producidas.

Nos parece que hay que avanzar en la definición de opciones didácticas que, sin dejar de potenciar la actividad del alumno como actividad central en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se apoyen en la idea de que las matemáticas son el resultado de una actividad desarrollada a lo largo de la historia, encaminada a proporcionar instrumentos eficaces de análisis del mundo natural, social y económico que nos rodea; y que, por lo tanto, la finalidad de su enseñanza es, a nuestro parecer, la de capacitar a los chicos y chicas para interpretar y construir modelos matemáticos de la realidad a través de un tipo de actividad didáctica expresamente diseñada que permita explicitar las características de la que podríamos denominar actividad matemática.

Los apartados que siguen deben ser entendidos con esta perspectiva. Con esta perspectiva adquirirá relieve el interés por el uso de la lengua en la enseñanza de la actividad matemática.

### 6.6.2. *Las Matemáticas como actividad humana: sus características*

Desde un punto de vista antropológico, en vez de hablar de las *matemáticas* (que como sustantivo nos remite a algo que se halla en un “cierto lugar” en un “cierto momen-

to", es decir, a la fotografía) es más adecuado referirse a *la actividad matemática*, una actividad que comparte las características de cualquier otra actividad humana. De estas características, podríamos señalar cuatro como principales:

- a) Es una actividad que tiene una *finalidad*, la de resolver cuestiones, problemas y campos de problemas, generados por ciertas necesidades planteadas a lo largo de la historia. Por poner algunos ejemplos, entre los problemas que han dado lugar a una actividad matemática importante a lo largo de la historia podríamos mencionar los de la medida del tiempo, el de la orientación local y el de la orientación global sobre la esfera terrestre, los tres relacionados entre sí y vinculados estrechamente a las necesidades de organización social y económica comunes a todas las sociedades.
- b) Es una actividad que tiene un aspecto polifónico, es decir, que como ocurre en cualquier otra actividad humana, no tiene sentido considerar una persona llevando a cabo una actividad matemática de manera aislada. Cuando alguien realiza una actividad matemática, explícita o implícitamente, tiene en cuenta a los demás; es decir, aquellas personas que, también colectivamente, le han precedido, aquellos que comparten con él en un cierto momento la urgencia de resolver determinados problemas y aquellos que le seguirán.
- c) El resultado de esta actividad podemos considerar que son *modelos de sistemas* más complejos que se han identificado y separado del fondo de la experiencia humana. El proceso que se sigue hasta llegar a estos modelos puede ser denominado y analizado por un observador como proceso de modelización matemática o de matematización.

Los modelos elaborados no se han de entender como una copia o una reproducción de ciertas partes de la realidad, sino que, como representaciones abstractas, toman entidad propia y se añaden a estas partes de la realidad; esto explica por qué los modelos matemáticos históricamente elaborados pueden acabar siendo sistemas generadores de nuevos problemas, esta vez en el interior de la misma actividad matemática, que conducen, para su resolución, a la elaboración de nuevos modelos.

- d) Por último, como toda actividad humana, la actividad matemática necesita elementos mediadores, instrumentos semióticos, en particular el uso del *lenguaje*. Una característica que toma toda su importancia si, de manera coherente, entendemos también el lenguaje como una de las tecnologías simbólicas producidas por la humanidad para comunicar las técnicas necesarias para llevar a cabo las diversas acciones, sus resultados y significado, la previsión de posibles resultados alternativos, etc.

Pero la actividad matemática también ha generado formas de lenguaje apropiadas tanto para llevar a cabo los procesos de modelización mencionados que la caracteriza (pensemos en el lenguaje geométrico o en el álgebra) como para comunicar sus resultados y facilitar su transmisión. En particular, hay que señalar la importancia del lenguaje escrito como apoyo ostensible de la actividad matemática, que como tal permite reconstruir ésta una y otra vez para ser analizada, criticada, validada, etc.

### 6.6.3. La enseñanza de la actividad matemática como inserción en una cultura

Desde el punto de vista que entiende las matemáticas como resultado de ciertas actividades desarrolladas por las personas, y por lo tanto como fenómeno cultural evolutivo, y desde la visión sociocultural del conocimiento y del aprendizaje expuesta en el capítulo 1, entendemos la enseñanza de las matemáticas como un *proceso de enculturación* (utilizando una noción introducida por Bishop, 1988) cuyo objetivo es que chicos y chicas se apropien de una parte específica de su cultura. El núcleo de este proceso ha de ser la propia actividad realizada por los mismos estudiantes en el marco social de la escuela o instituto; una actividad expresamente diseñada por los enseñantes con el fin de que el alumnado pueda vivir las formas de la actividad matemática características de nuestro marco sociocultural específico.

Esta manera de entender la enseñanza de las matemáticas se ha de materializar en propuestas didácticas encaminadas a hallar un equilibrio entre las necesidades actuales de formación de todos los chicos y chicas y la *necesidad social* de sumergirlos en una cultura históricamente condicionada, evitando la ruptura de los vínculos de los estudiantes con las raíces de nuestra cultura; una ruptura que acabaría haciendo imposible su participación en la “conversación” de la que habla Oakeshott (1962):

Como miembros de la civilización humana, somos herederos, no de una pregunta sobre nosotros mismos y el mundo, ni de un cuerpo acumulador de información, sino de una conversación iniciada en el bosque primitivo y extendida y que se ha hecho cada vez más articulada a lo largo de los siglos. Es una conversación que continúa en público y en el interior de cada uno de nosotros... La educación, estrictamente hablando, es una iniciación a la habilidad y participación en esta conversación, en la que nosotros aprendemos a reconocer las voces, a distinguir las formas correctas de expresión, y a través de la cual adquirimos los hábitos intelectuales y morales apropiados a la conversación. Y es esta conversación la que, finalmente, da paso y carácter a toda actividad humana y a toda expresión.

Éste es el motivo principal de la enseñanza de la actividad matemática en la escuela y en el instituto: establecer, a través de la actividad generada en el marco social de la clase, vínculos con nuestra cultura a través de esta “conversación” con las obras que son o han sido resultado de la actividad matemática desarrollada a lo largo de la historia, y que permanecen abiertas a las nuevas necesidades y a nuevos problemas. Sólo teniendo presente este motivo será posible, a nuestro entender, dar a los chicos y chicas una experiencia de la matemática como actividad humana que ha respondido siempre, y continúa haciéndolo, a la necesidad de resolver ciertos tipos de problemas; problemas que, históricamente, han estado siempre presentes en el origen de los conceptos y procedimientos matemáticos.

Desde este punto de vista sociocultural de la actividad matemática es posible, también, responder a la *necesidad cultural* de que el alumnado dé significado a los contenidos matemáticos que se le quiere enseñar. Porque sólo entroncando estos contenidos con los problemas o campos de problemas que estuvieron o están en su origen es posible justificar el carácter de “instrumentos de conocimiento” que los contenidos matemáticos tuvieron históricamente. Precisamente el carácter que han de tener para todos los chicos y chicas en el momento de su primer encuentro con ellos (Douady, 1986).

#### *6.6.4. El lenguaje en la actividad matemática: su función comunicativa*

Focalizaremos ahora la atención en una de las características de la actividad matemática: la que afirmaba que, como toda actividad humana, necesita elementos mediadores, instrumentos semióticos, es decir, signos o códigos y, en particular, el lenguaje, para ser llevada a cabo.

Como ya se ha justificado más detalladamente en el primer capítulo de este libro, en toda actividad social el lenguaje y las otras formas de representación son imprescindibles. En el caso de la actividad matemática, como ya hemos señalado anteriormente, no sólo se utiliza el lenguaje común sino que, además, se utilizan lenguajes que la misma actividad matemática ha creado de manera expresa en función del tipo de problemas que ha tenido que resolver (lenguajes gestuales, gráficos, numéricos, geométricos, algebraicos, etc.).

Nosotros, en este trabajo, queremos aportar sólo algunos elementos de reflexión sobre el uso del lenguaje común en la enseñanza de la actividad matemática y, en particular, sobre el uso del lenguaje escrito, pese a que querríamos destacar también la importancia que tiene el lenguaje oral.

El lenguaje oral es el que utiliza el enseñante, sobre todo, para explicitar su intencionalidad y sus objetivos, para introducir temas, para provocar y guiar discusiones, para relacionar el pensamiento con la acción, para resaltar experiencias compartidas, etc. En definitiva, para actuar como regulador de la actividad: puede dirigir, guiar, acompañar la acción; utilizando el lenguaje puede ayudar a explicitar y hacer consciente el proceso que colectiva o individualmente se ha seguido, puede analizarlo y valorarlo. Y no únicamente el lenguaje del profesor o profesora cumple esta función, sino que también la cumple el del compañero o compañera cuando se trabaja en colaboración o también el propio lenguaje de la alumna o alumno cuando la acción es interiorizada.

Esta función del lenguaje podemos llamarla función comunicativa, que ha sido ampliamente discutida en el primer capítulo desde un punto de vista general. En relación con la actividad matemática nos interesa destacar que a través de esta función el enseñante puede establecer el “contrato didáctico” y hacerlo evolucionar (Brousseau, 1986).

La actividad matemática que se realiza en el aula está regulada por una serie de normas que, tácitamente, sin ningún acuerdo previo expreso, rigen en cada momento las obligaciones recíprocas de alumnos y enseñante respecto del proyecto de estudio que tienen en común. Se trata de un conjunto de cláusulas que evolucionan a medida que el proceso didáctico avanza y que constituye el denominado “contrato didáctico”. Es evidente que, pese a su carácter implícito, el “contrato didáctico” se vehicula a través de las interacciones verbales (a menudo orales pero también escritas) que se establecen entre unos y otros. Y también es a través de la actividad matemática mediada por el lenguaje que el “contrato didáctico” puede evolucionar.

En particular, ha de evolucionar de manera que permita la aceptación del error en el interior de las clases de matemáticas, posibilitando así que éste pueda jugar el doble papel ya mencionado anteriormente; que valore los diferentes modelos que de un mismo fenómeno pueden tener los chicos y chicas fruto de su experiencia cotidiana o las diferentes estrategias de resolución de un problema, favoreciendo y haciendo posible su confrontación y discusión; y que acepte (a veces durante bastante tiempo) “modelos de paso” o “estrategias parciales”, fruto de la historia cognitiva de la clase, hacia un conocimiento

científico más ajustado a los fenómenos estudiados, haciendo vivir en el interior de la clase, de esta manera, la necesidad social y cognitiva de establecer acuerdos y negociar significados.

Si hemos insistido con cierto énfasis en la noción de “contrato didáctico” es porque sin asegurar algunas cláusulas resulta imposible explorar a fondo otra función que tiene el lenguaje: la función cognitiva o de construcción de conocimiento.

### 6.6.5. El lenguaje en la actividad matemática: su función cognitiva

En la actividad matemática, el lenguaje juega un papel clave a través de la función de comunicación, pero también a través de su función cognitiva, pese a que en la práctica ambas funciones sean inseparables.

Los motivos generales de la actividad que la escuela o el instituto desarrollan han de constituir el marco que determine las intenciones generales del enseñante al llevar a cabo cualquier actividad en el aula. Y hablamos de intenciones generales en el sentido de que son intenciones que no están directamente ligadas a un determinado conocimiento disciplinar objeto de enseñanza y aprendizaje, y que por lo tanto han de ser compartidas por el colectivo de enseñantes que trabajan con un mismo grupo de alumnos. Entre estas intenciones encontraríamos la de explicitar el género de discurso propio de la institución escolar, y en particular del propio de cada una de las disciplinas. Y precisamente con la finalidad de dar elementos para materializar esta intención se ha escrito este libro.

Hablaremos en primer lugar de esta intención, y más adelante lo haremos de dos más relacionadas con la enseñanza de la actividad matemática; las cuales, no hay que decir que deberán ser coherentes con todo lo que se ha explicado en los apartados anteriores.

#### *La intención de explicitar el género de discurso propio de la institución escolar*

La institución escolar adopta, para sistematizar el conocimiento que quiere transmitir, un cierto género de discurso que se caracteriza por algunos elementos de generalización, como pueden ser los de *descontextualización*, *destemporalización* y *despersonalización*. Un género diferente del discurso propio de otros ámbitos en los que los chicos y chicas se mueven: sólo su explicitación y el análisis de las características de los diferentes géneros hará posible que aquéllos puedan controlar su uso.

Es inevitable que el género de discurso propio de la escuela y del instituto esté caracterizado por los elementos mencionados: un elemento del saber, matemático o no, siempre está separado del contexto en el que ha sido construido (como instrumento de conocimiento en una particular situación problemática), del tiempo en el que ha sido organizada su construcción (y así, a menudo, la organización lógica sustituye a la sucesión cronológica de su emergencia), y de la persona o personas que lo han construido. Características que, como la misma práctica nos hace ver cada día, no se presentan de manera inmediata a los chicos y chicas, que operan en un contexto y en un tiempo determinado y concreto.

Precisamente por eso, los enseñantes (y también los enseñantes de Matemáticas) han de construir para ellos y con ellos el género de discurso propio de la escuela y del instituto, organizando itinerarios en los que tengan cabida los textos estructurados de esta

manera, que habrá que interpretar conjuntamente con los estudiantes, o confrontar con textos producidos por ellos mismos en situaciones fuertemente contextualizadas.

También organizando discusiones (C. Lladó, 1996) en las que el enseñante tenga la oportunidad de recurrir intencionadamente a la estrategia de la paráfrasis para retomar la contribución de un chico o chica y transformarla, ya sea introduciendo explícitamente cuantificadores universales (todos, cada cual, para cada...) o sustituyendo el conector temporal *cuando* por el *si... entonces...* hipotético.

En esta explicitación y análisis del género del discurso propio de la escuela y del instituto será preciso, en particular, hallar un equilibrio entre los momentos en que las interacciones orales se convierten en el centro de la actividad de enseñanza y aprendizaje y otros en los que éstas se hacen de forma escrita: un equilibrio clave en la enseñanza de hoy día, sobre todo en el campo de la actividad científica y matemática, donde nos encontramos con la paradoja de que las interacciones entre el enseñante y los chicos y chicas en la clase son, la mayoría de veces, verbales, mientras que los avances de la ciencia y de la matemática se han hecho gracias a las posibilidades del registro escrito, con sus particularidades de generalización mencionadas y también, sobre todo, de transformación.

En este sentido hay que recoger decididamente las evidencias, que se nos manifiestan día a día, de que *no se pueden separar las capacidades necesarias para la comprensión de textos escritos de las necesarias para producirlos*. Por eso hay que trabajar las primeras ofreciendo a los chicos y chicas modelos adecuados (modelos que debe ofrecer el enseñante), y hacerlo de manera estrechamente relacionada con la producción de textos por parte de los mismos estudiantes. Y esto, incluso, en materias como Matemáticas, que han estado hasta ahora muy alejadas de estos planteamientos; pese a que compo- rta que los enseñantes de Matemáticas hayan de dotarse de instrumentos de análisis de los textos escritos por los chicos y las chicas y de recursos para poder incidir en su mejora, como paso hacia la construcción de un conocimiento matemático compartido.

Podemos analizar una secuencia didáctica para ilustrar este apartado. Es una secuencia que se inicia en el interior del trabajo que se desarrolla con la unidad "Sol y Tierra", con chicos y chicas de 1.º de ESO, una unidad cuyo núcleo es el estudio y modelización matemática del fenómeno de las sombras producidas por el Sol (Berini y Lladó, 1990). La secuencia se inicia exactamente en el momento en que, después de hacer la observación de las sombras de estacas verticales de distintas alturas a lo largo del día, se observó que en uno de los abanicos de sombras obtenidos faltaba una. En consecuencia se planteó el problema siguiente: ¿cómo hallar la longitud de esta sombra que falta? Una vez planteado el problema a la clase (28 alumnos y alumnas), el enseñante propuso discutir posibles vías de solución.

El diálogo que sigue es una parte de la discusión que se entabló en la clase (que duró aproximadamente 45 minutos). El primer alumno que interviene en este fragmento recoge una idea de otro alumno (comparar dos abanicos de sombras obtenidos con estacas de diferente altura y considerar que una es una reducción a escala de la otra) y propone una manera efectiva de hallar esta escala:

[...]

8. Rubén. Deberíamos medir para hallar la escala.

9. P (profesor). ¿Cómo hallaríamos la escala? La idea de Daniel es muy buena y hemos de intentar aprovecharla.

10. Rubén. Midiendo este abanico y hallando una escala que nos fuese bien para ir exactamente a estas sombras.
11. P. Concretemos: propongo tomar la sombra de las 10 h de un abanico y del otro. ¿Cómo hallar la escala?
12. Daniel. Sí, tomamos la medida de la sombra de las 10 de aquélla [indica el abanico obtenido con una estaca de 80 cm de alto] y la medida de la sombra de las 10 del grupo de David, dividimos una por otra y nos dará la escala, 1 y la escala...
13. P. Todo el mundo lo tiene claro: cogemos la longitud de la sombra de las 10 de aquella estaca y la dividimos por la longitud de la sombra de la estaca del grupo de David... Daniel, ¿podrías dar un posible resultado de esta división?
14. Daniel. Por ejemplo, 1:5.
15. P. Si la división da 5, quiere decir que este abanico es cinco veces más pequeño que aquél. Y la escala será 1:5. (Alguien dice: "Sería demasiado pequeña") ¿Alguien puede dar un resultado que sea más razonable que éste? ¿Todos tenéis delante los dos abanicos!
16. Rubén. 1:7. (Otro dice: "1:3")
17. Jessica A. 1:2.
18. P. ¿Tienes alguna razón para pensar que es 1:2?
19. Jessica A. Sí, porque en este abanico la longitud de la estaca es de 80 cm y en el otro es de 40 cm, y aquélla es el doble que ésta.
20. ¿Todos habéis oído lo que ha dicho? Es una razón importante la que dice Jessica. Ha dado una razón que está por encima de las medidas; ha dado una razón no medida por medida sino pasando a otro nivel.
21. M.<sup>a</sup> del Mar A. Sí, porque la estaca es doble.  
[...]

Si bien en esta discusión se elabora conjuntamente una posible estrategia de resolución, como hemos indicado anteriormente, hay que trasladar el conocimiento que se ha adquirido a un registro que permita ser analizado una y otra vez y, si es necesario, que permita ser modificado. En consecuencia, el enseñante decidió proporcionar a todos los alumnos una copia de la transcripción de la discusión y se les pidió: "Escribir un texto describiendo, de manera general, el procedimiento para resolver el problema siguiente: Hallar la longitud de la sombra de una estaca vertical a una hora determinada conociendo la longitud de la sombra de otra estaca vertical a la misma hora". El texto escrito por una alumna es el siguiente:

Primero miraría lo que mide la estaca, lo compararía con la otra que es doble, y si es el doble sus sombras también serán dobles, miraría lo que mide la que es doble, a las 11.15 horas y lo dividiría entre la escala de una y otra. (Jessica, 12 años)

Podemos observar que:

- a) El conocimiento que hay tras este texto es correcto (y en la unidad "Sol y Tierra" es el tipo de conocimiento que queremos construir): si una estaca es un cierto número de veces mayor o menor que otra, su sombra es el mismo número de veces mayor o menor que la otra.
- b) El texto no es general, tal como pedía el enunciado de la tarea: en el texto de esta persona se habla de una hora concreta y de dos estacas que mantienen una relación concreta (una es doble de la otra).
- c) El texto tiene problemas de determinación: 1) Cuando dice "miraría lo que mide la que es doble", no explicita que se refiere a la longitud de la sombra. 2) Cuan-

do dice “lo dividiría entre la escala” es la primera vez que habla de escala: no explicita de qué escala habla ni de cómo hallarla. 3) Cuando dice “de una y de otra” ya no podemos saber de qué habla.

En cambio otro alumno escribe este otro texto:

Seguiría los siguientes pasos:

1. Mirar los dos abanicos de sombras.
2. Tomaría la longitud de las estacas y las dividiría una por otra.
3. El resultado que obtengamos será la escala.
4. Ahora tomaría la medida de la sombra que nos falta, en el otro abanico.
5. Y lo que nos dé lo tenemos que pasar a escala.
6. Añadimos la nueva línea al abanico donde falta, pero primero hallaremos el ángulo para saber dónde ha de ir la nueva línea.

Todo esto lo haremos únicamente si la medida de las estacas son diferentes. (José, 12 años)

Podemos observar que este texto es bastante diferente del otro por el solo hecho de estar escrito indicando las acciones que de manera ordenada se harían. Pero también:

- a) El texto es general: en ningún momento, ni siquiera como ejemplo, habla de una determinada hora ni de las longitudes de las estacas.
- b) Hay un problema relacionado con la tarea encargada: el problema planteado sólo hace referencia a cómo calcular la longitud de la sombra y no al problema que supone dibujarla. Podríamos decir que ha habido una dificultad de “comprensión del texto que define la tarea”, pero el resultado no es negativo.
- c) También plantea problemas de determinación aunque mucho menos graves que el primer texto: 1) Cuando escribe “las dividiría una por otra” debería haber especificado qué división haría, si “longitud de la estaca con sombra conocida por la longitud de la estaca con sombra desconocida” o bien “longitud de la estaca con sombra desconocida por longitud de la estaca con sombra conocida”. 2) Cuando escribe “tomaría la medida de la sombra que nos falta, en el otro abanico”, escribe una frase sin sentido (no puede tomarse esta medida si nos falta) pero que quiere expresar un pensamiento correcto: que hemos de tomar la longitud de la sombra conocida correspondiente a la misma hora de la sombra desconocida de la que queremos saber la longitud. 3) Cuando escribe “lo tenemos que pasar a escala” seguramente se refiere a la medida de la sombra, y por lo tanto no concuerda el género del pronombre con el nombre.

Hemos comentado con detalle los dos textos para “mostrar” el tipo de análisis que en ciertos momentos hay que hacer de las producciones de los alumnos (y con las que se descubre su riqueza y su potencialidad): pero lo fundamental es que el primer texto no es general, mientras que el segundo sí. Esta diferencia fundamental, teniendo en cuenta la tarea encargada, decidió al enseñante a devolver a la clase estos dos textos (como prototipos del conjunto de textos producidos por todos los chicos y chicas), repartiendo una copia de cada uno. Con los textos delante, puso de relieve las diferencias entre uno y otro, mostrando así el significado del “texto general”.

Para acabar el ejemplo, podría ser interesante resumir la secuencia didáctica descrita en tres momentos:

- Discusión colectiva. Reconstrucción de la discusión a través de la lectura de su transcripción.
- Producción individual de un texto general para resolver cierto tipo de problemas.
- Confrontación de textos con el fin de mostrar el significado de “texto general”.

### *La intención de que la actividad matemática aparezca como una construcción social*

Es evidente que, en coherencia con todo lo que hemos dicho en los primeros apartados, ésta ha de ser una de las intenciones centrales de la enseñanza de la actividad matemática. Que esta característica no sea transparente para los chicos y chicas comporta para el enseñante la necesidad de trabajar para explicitarla.

Esta intención puede desarrollarse a través de formas de actuación específicas por parte del enseñante, como pueden ser:

- la valoración explícita de la actividad colectiva de la clase;
- el recurso crítico a fuentes externas que representen la cultura existente en un momento dado;
- la periódica reconstrucción histórica de los procesos de aprendizaje de cada chico o chica, del grupo-clase y del grupo social del que se forma parte.

Y de manera más concreta, en las discusiones que pueden tener lugar en el aula, esto puede hacerse a través de estrategias como:

- las estrategias de abrir una discusión, donde el enseñante reconstruye la historia de la clase con relación al tema que haya que debatir; o las estrategias de relanzamiento de la discusión, en que el enseñante centra algunas intervenciones individuales, subrayando cambios y evoluciones de estrategias, insertándolas en el proceso colectivo; o bien,
- el uso intencionado del “nosotros” para expresar conquistas colectivas.

Para ilustrar esta segunda intención querríamos centrarnos en la utilización en la clase de fuentes externas que representen la cultura existente en un momento dado: esta utilización parece que puede ser, entre otras, una buena estrategia didáctica para establecer en la historia de la clase vínculos con la historia cultural de la ciencia y de la matemática. Las fuentes que se han utilizado en algunas secuencias didácticas con chicos y chicas de ESO son textos originales de algunos científicos que consideramos clave en la historia de la ciencia y la matemática. La introducción por parte del enseñante de un texto original se hace en función de introducir en el interior de la clase una “voz” externa. La experiencia humana no habla por sí misma sino que necesita “voces” originales que la interpreten; estas “voces”, que son producidas en una situación social determinada, son gradualmente reconocidas por la sociedad hasta convertirse en una forma compartida de hablar de la experiencia humana. Una vez introducidas en la clase, los chicos y chicas las reconocen como pertenecientes a personas reales con quienes pueden establecer un diálogo imaginario a través del espacio y del tiempo.

Desde este punto de vista se pueden diseñar propuestas didácticas que concreten la idea de M. Oakeshott, mencionada antes, de participar en la “conversación” que nos caracteriza como miembros de la civilización humana.

Un primer ejemplo de secuencia es el que se siguió al final de la unidad “Sol y Tierra” ya mencionada. Una vez se modelizó la formación de sombras a través de los rayos del Sol que llegan paralelos a la Tierra y se resolvieron diversos problemas utilizando este modelo, se introdujo la persona de Tales de Mileto a partir de textos originales de Diógenes Laercio y Plutarco, textos en los que se habla de Tales y de sus trabajos. A partir de aquí los chicos y chicas buscaron más información, que se completó con imágenes de las pirámides de Keops en las que se aprecian bastante bien las sombras que producen a determinadas horas del día.

La actividad central de esta secuencia didáctica fue la siguiente petición: “Imagina que eres Tales de Mileto. Escribe un texto general parecido al que seguramente dejó escrito en su testamento Tales de Mileto para explicar a sus discípulos su importante descubrimiento. Si puedes, ilustra el texto con un dibujo.”

Una chica empieza su texto así: “Yo, Tales de Mileto, dejo expuestas en este manuscrito todas mis ideas como matemático [...]” (Anabel, 13 años)

No podemos entrar ahora a analizar el texto completo, pero nos parece interesante esta introducción porque ilustra hasta qué punto los chicos y chicas pueden asumir una “voz” histórica y escribir un texto “a la manera de...”.

Otra secuencia didáctica que consideramos de interés mencionar es la que forma parte de la unidad de “Genética” (Lladó y Boero, 1997). En esta unidad se entra en relación con el texto original de Mendel en que habla de la hibridación de plantas. En un momento dado, una vez se ha hecho una lectura a fondo de algunos fragmentos que se hallan al inicio del texto de Mendel, se pide a los chicos y chicas que se adelanten en el texto: “Mendel acaba este fragmento diciéndonos cuáles van a ser los resultados de los cruces que nos ha descrito que va a hacer. ¿Cuáles crees que son los resultados que va a observar Mendel y que nos relatará en su texto?”. Esta demanda obliga a los estudiantes a elaborar hipótesis sobre cuáles serán las características físicas de las plantas híbridas, hipótesis que pueden ser contrastadas con los resultados observados por Mendel y que se encuentran en la continuación del texto leído.

A través de este tipo de demanda, los chicos y chicas explicitan los modelos que utilizan para interpretar el fenómeno de la herencia. Modelos que, materializados en forma de texto escrito se convierten en una “voz” en diálogo con Mendel. Así, un muchacho escribe, para interpretar las características de las plantas híbridas: “Yo creo que la nueva planta saldrá con un tallo como la madre. Si la planta-madre fuese de tallo corto, creo que la planta-hija tendrá tendencia a tener más de la madre que del padre, y saldrá con el tallo corto” (Fausto, 13 años). O bien: “Yo creo que saldrá como la planta-madre porque ella es la que aporta el óvulo” (Jennifer, 13 años). “Voces” que el enseñante no puede pasar por alto, puesto que recuperan una “voz” histórica que hipotetizaba el predominio de un sexo sobre el otro (Leeuwenhoek, 1673-1723). Es interesante darse cuenta de que al plantear la petición indicada en el contexto del estudio de la obra de Mendel, los chicos y chicas se ven forzados a escribir textos que empiezan por “Yo creo que...”, un indicio de su implicación en la actividad que

se está llevando a cabo. Una implicación que nace, a nuestro entender, de la consciencia de que su hipótesis se verá contrastada de manera inmediata por la “voz” de Mendel que nos continuará “narrando” sus experimentos.

Por otro lado, estos modelos que utilizan los chicos y chicas hay que forzar que los expliciten, pues en caso contrario se convierten en obstáculos para avanzar en el estudio del modelo probabilista que propone Mendel para explicar las leyes de la herencia. Esta secuencia didáctica acabó presentando por primera vez a los chicos y chicas una situación de codominancia. Una de las cuestiones planteadas era la siguiente: “Mendel estaba convencido de sus ideas, y los resultados de los cruces que hizo con la ‘Bella de noche’ lo confirmaban en estas ideas. Si vosotros fueseis Mendel, ¿cómo interpretaríais los resultados observados en estos cruces?”

La situación “fuerza” a los chicos y chicas a ponerse en la posición de Mendel y por lo tanto a adoptar su teoría desde la que interpretar los hechos. Un muchacho escribe: “Si yo fuese Mendel los resultados los explicaría de esta manera, y por pasos: a) Cruzando las primeras plantas salen plantas de flores rosa porque creo que los colores los hacen dos genes dominantes y se produce una mezcla. b) Si los dos genes son dominantes, en la segunda generación los padres tendrían los genes BV y BV, por lo tanto los resultados darían BB, BV, VB y VV, y por lo tanto en estos resultados saldrían otra vez los tres tipos de plantas” (Javier, 13 años). Un razonamiento que le permite acabar dando correctamente los porcentajes de plantas con flores de cada color que aproximadamente aparecerán en la segunda generación.

Como hemos hecho anteriormente, podríamos acabar estos ejemplos resumiendo esta última secuencia didáctica en tres momentos “fuertes”:

- *Primer encuentro* con la obra de Mendel a través de su ensayo original.
- *Anticipación* de nuevos fragmentos del texto: *elaboración de hipótesis* por parte de los chicos y chicas. *Confrontación* con los hechos observados. *Elaboración de modelos* que permitan interpretar los hechos observados.
- *Adopción de la “voz”* de Mendel e, indirectamente, de su marco teórico para interpretar una nueva situación relacionada con la herencia.

### *La intención de hacer utilizar el lenguaje como instrumento de conocimiento*

La intención de hacer utilizar el lenguaje como instrumento de conocimiento lleva a la necesidad de crear situaciones en las que la actividad de modelización y de resolución de problemas fuerce a los chicos y chicas a participar en el “juego social de conocer”: la verbalización escrita u oral de la modelización o del proceso de resolución de un problema permite su intercambio y su contraste, lo cual fuerza a los estudiantes a argumentar sus opciones y, por lo tanto, a controlar el propio proceso de modelización o de resolución relacionando los diferentes modelos o soluciones con la situación problemática inicial.

El lenguaje asume entonces un papel mediador en la interacción social entre chicos y chicas y entre éstos y el enseñante. La demanda sistemática de verbalización por parte de éste favorece en aquéllos la construcción (por interiorización de las interacciones sociales ya vividas y de las imaginadas en un futuro) de un “espacio mental” en el que

se pueden mover, utilizando un “lenguaje interno”, para decidir vías de resolución, para avanzar argumentos y contraargumentos, para controlar el propio proceso de modelización o de resolución, para volver atrás y rehacer el camino o para cambiar de punto de vista: en definitiva, donde pueden utilizar la función planificadora del lenguaje.

De aquí derivan, pues, algunas de las posibles estrategias del enseñante:

- la demanda sistemática de acompañar la modelización o resolución de los problemas de cuidadas verbalizaciones del proceso que se ha seguido;
- la realización de comentarios individuales críticos a la modelización o resolución de otros;
- la propuesta sistemática de discusiones y el análisis retrospectivo de los protocolos de éstas;
- la introducción durante las discusiones de términos, locuciones y “formas de hablar” que ayuden a los chicos y chicas a expresar mejor su pensamiento;
- la explicitación de los momentos de toma de consciencia de los significados cristalizados en ciertas palabras y expresiones más complejas.

Ilustraremos estas ideas con un texto escrito por una alumna de 2.º curso de Bachillerato. En una determinada secuencia didáctica, una vez estudiada la función exponencial (fórmula de una función exponencial, gráfica de una función exponencial, características de esta gráfica según los valores de los parámetros, crecimiento y decrecimiento, asíntotas) se propuso a los alumnos la tarea siguiente:

“Haced el gráfico de la función exponencial  $f(x) = e^x$ , utilizando unos ejes de coordenadas graduados con la misma unidad. Estudiad cuál es su función derivada (es decir, aquella función que nos da los valores de la derivada en cada punto de la gráfica) (Nota: deberéis estudiar en los apuntes de primer curso de Bachillerato qué significa la derivada y cómo puede hallarse gráficamente)”.

La mencionada alumna escribe el siguiente texto y acompaña la gráfica de la función hecha sobre papel milimetrado:

Para obtener la función derivada  $f(x) = e^x$ , hay varios métodos que nos la pueden proporcionar.

1. Podemos recurrir a las normas de derivación, pero no he hallado ninguna para este tipo de función.
2. Se puede recurrir también al método gráfico consistente en trazar una tangente al punto que se ha de analizar y después medir los grados para poder operar con la calculadora y hallar su tangente.
3. O bien puede emplearse el método analítico, cálculo del que también se extrae el valor de la derivada, o lo que es lo mismo, el coeficiente angular. Yo utilizaré el método analítico [A continuación calcula las tasas medias de variación entre dos puntos próximos al punto donde quiere hallar la derivada. Esto lo repite en tres o cuatro puntos]. Entre estos puntos que he escogido para extraer los valores de la función derivada he observado que los resultados obtenidos han sido los mismos valores que obtuve al hacer la tabla de  $f(x) = e^x$ , antes de hacer su gráfica. Esto significaría que la función  $f(x) = e^x$  y su función derivada  $f'$  son iguales, es decir, que los valores del coeficiente angular de  $f(x) = e^x$  en los diversos puntos de la gráfica son los mismos que si nos fijásemos en los mismos puntos de la gráfica  $f(x) = e^x$ . Puede ser así porque los puntos donde  $f'$  es positiva la función  $f$  es creciente y viceversa. También se observa que la función derivada no toma ningún valor

0, y por lo tanto la función  $f(x) = e^x$  no tiene ningún máximo ni mínimo. Por eso las dos funciones  $f$  y  $f'$  son iguales, pues la relación entre las dos concuerdan. (Noelia, 17 años)

Creemos que en ciertos momentos de la actividad matemática hay que dar prioridad a la reflexión sobre el propio trabajo, al esfuerzo por relacionar métodos diferentes, a relacionar los resultados de diferentes métodos, etc. Sólo a partir de este trabajo será posible, y tendrá sentido, plantearse la utilización de ciertos métodos y de ciertas técnicas por razones “económicas”.

El ejemplo que hemos dado pretende ilustrar que a través del lenguaje (materializado en un texto que tiene características de un texto descriptivo y también de un texto argumentativo) es posible entablar un diálogo con los chicos y chicas encaminado a construir determinadas herramientas matemáticas para la resolución de problemas.

Pero el enseñante no puede limitarse a animar a los alumnos a explicarse, a exponer sus ideas, a valorarlas y devolverlas al conjunto de la clase; también ha de estar presente antes, durante y después de la acción didáctica. Antes, para planificar y preparar el escenario, sobre la base de un atento análisis del saber que está en juego; durante, para proporcionar estímulos a la acción, crear y subrayar situaciones conflictivas, sugerir explícitamente el recurso a instrumentos culturales que no pueden ser construidos por parte de los alumnos sobre la base sólo de su propia experiencia; después, para dar forma al saber construido e introducir en la memoria de la clase los nuevos instrumentos matemáticos de manera estable.

La tarea del enseñante puede parecer que se hace cada vez más compleja. Queremos ilustrar, en el apartado que sigue, cómo esta complejidad se aclara en el marco de las ideas vygotskianas o de la perspectiva sociocultural, desarrollada en el primer capítulo, comentando el caso de dos aspectos de la actividad matemática que creemos fundamentales: el de la elaboración y gestión de hipótesis y el de la demostración matemática.

#### 6.6.6. La elaboración y gestión de hipótesis. La demostración

En el proceso de modelización matemática de determinados fenómenos o de resolución de problemas, podemos considerar que los chicos y chicas han de elaborar ciertas hipótesis para avanzar en el mencionado proceso.

Aquí no utilizamos la palabra hipótesis en el sentido de una cierta proposición en el interior de una secuencia lógico-deductiva, sino en el sentido de un enunciado que comunica, después de una demanda convenientemente hecha (por uno mismo o por otra persona), la imagen de una realidad posible escogida entre una gama de posibilidades de respuesta, y al mismo tiempo, acto de pensamiento que está tras la imaginación y la selección de esta realidad posible (Boero y Ferrero, 1994).

Inicialmente, en el momento de elaborar hipótesis para avanzar en el mencionado proceso de modelización o resolución, muchos alumnos producen textos (verbales o escritos) que se aproximan a lo que podríamos calificar más de “expresión de una opinión” que de “elaboración de una hipótesis” en el sentido que hemos indicado, pues la imagen de una realidad posible no ha sido seleccionada en una gama de posibilidades (el chico o chica expresa “la primera idea que tiene” como hipótesis), ni tampoco esta realidad posible va acompañada de ninguna intención de ser validada frente a otras realidades (y, por lo tanto, detrás suyo tampoco hay ninguna propuesta de método de validación).

Pero hay evidencias de que la capacidad de elaborar hipótesis y de gestionarlas por parte de los chicos y chicas aparece o se hace mayor a través del proceso de interiorización (en el sentido de L. S. Vygotski) de ciertas interacciones vividas en el contexto social del aula. Así, si los estudiantes pueden participar en un proceso de interacción social (diseñado y guiado por el enseñante) con la utilización del lenguaje como elemento mediador, en el que cada “opinión” producida necesite ser argumentada (puesto que puede ser contraargumentada por las “opiniones” y argumentos de los demás), entran en una dinámica social que comporta, en un primer momento, tomar consciencia del posible abanico de posibilidades que una misma situación (de modelización o resolución) puede comportar. Y en un segundo momento, a comprobar que la “verdad” expresada por su “opinión” puede estar en contradicción con las expuestas por los otros compañeros y, por lo tanto, son “forzados” a entrar en un proceso de validación. De manera que la “opinión” manifestada en un primer momento se convierte cada vez más en una hipótesis en el sentido que le hemos dado.

Es evidente que el proceso de interiorización del juego social de la confrontación, en un primer momento de “opiniones” y más adelante de hipótesis, es un proceso que hay que entender a largo plazo, y durante el cual, y de manera simultánea, habrá que ir aprendiendo, también, las habilidades cognitivolingüísticas necesarias para llevarlo a cabo y, por lo tanto, poniendo las herramientas lingüísticas que las acompañan a disposición de los chicos y chicas.

Si una hipótesis está caracterizada por una creencia-afirmación (escogida de entre un abanico de posibilidades más o menos amplio según los casos) y de una justificación (que podría dar pie a una verificación), está claro que los textos, verbales o escritos, que producirán los chicos y chicas en el momento de elaborar hipótesis entrarán dentro de la tipología de textos justificativos o argumentativos.

Desde el punto de vista de la actividad matemática, la diferencia entre uno y otro tipo de texto es sutil y a menudo depende del momento de la secuencia didáctica en que se producen (es decir, depende más de aspectos pragmáticos que de la propia estructura textual): cuando se quiere informar y sostener el propio punto de vista ante otras personas hemos de recurrir a la justificación o a la argumentación. En el contexto de la actividad matemática, la justificación y la argumentación son actos comunicativos que pueden concretarse en un texto oral o escrito, con la finalidad de informar al interlocutor sobre el sentido que tiene una creencia-afirmación (ya sea sobre un hecho, un procedimiento, un punto de vista) y de darle elementos para que la acepte como correcta o ajustada en el marco de la situación problemática en que están implicados tanto uno como otro.

Esta introducción nos ha parecido necesaria para poder entender mejor los ejemplos que queremos aportar. El primer ejemplo es de interés porque ilustra cómo situaciones que pueden parecer “elementales” en un primer momento, se convierten en el germen de actividades discursivas importantes para los chicos y chicas.

Con alumnos de 11 años de la escuela “O Focherini”, de Carpi (Italia), estudiamos si la sombra de una persona está proporcionada o no a su cuerpo. Esto, para los alumnos, era un problema porque durante una observación de sus sombras en el patio de la escuela, una alumna manifestó que las sombras parecían “desproporcionadas”, pues la sombra de la cabeza “se veía muy pequeña”.

En una clase, después de un cierto número de días de trabajo (discusión en clase del significado de proporcionado y desproporcionado, observaciones y mediciones en el patio, redacción de conclusiones, confrontación de textos), se llegó a la formulación siguiente:

La sombra está proporcionada al cuerpo porque si mi cabeza está un cierto número de veces en su sombra, entonces también mi torso está el mismo número de veces en su sombra.

Fijémonos en la estructura de este conocimiento:

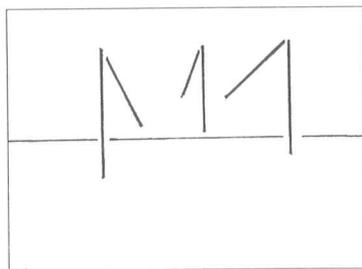
- a) Creencia-afirmación: “La sombra está proporcionada a mi cuerpo”.
- b) Justificación: “Si mi cabeza está un cierto número de veces en su sombra, entonces también mi torso está el mismo número de veces en su sombra”. Lo importante es que el enunciado que justifica la creencia-afirmación se aproxima a la forma de un enunciado matemático (Si... entonces....).

En cambio, en otra clase, a donde se había “transportado” el problema, los alumnos llegaron a la siguiente formulación:

La sombra es proporcionada porque si mi cabeza está un cierto número de veces en mi torso, entonces la sombra de la cabeza también estará el mismo número de veces en la sombra del torso.

Podemos ver que la creencia-afirmación es la misma, pero no su justificación. El enseñante decidió “transportar” a cada clase el texto de la otra: podemos interpretar esta decisión pensando que de esta manera se creaba una situación nueva en la que se “forzaba” a los alumnos a producir argumentaciones, puesto que se hallaban en la necesidad de confrontar dos justificaciones del mismo nivel.

El otro ejemplo que queremos aportar, también en el contexto del estudio de las sombras del Sol, muestra la necesidad de hallar situaciones suficientemente ricas que faciliten el planteamiento de tareas encaminadas a forzar la producción de argumentaciones que puedan, en un segundo momento, convertirse ellas mismas en objeto de estudio. Con alumnos de 2.º de ESO, que ya habían estudiado en primer curso la unidad “Sol y Tierra”, se trabajaron y ampliaron los contenidos de geometría. El problema principal que se planteó era el derivado de la necesidad de representar sobre un plano la situación tridimensional formada por una serie de estacas verticales sujetas al suelo y sus sombras.



En el interior de esta situación se formuló el ejercicio siguiente:

“Sabemos que, en la realidad, los ángulos que forman las estacas y sus sombras son todos iguales, de  $90^\circ$ . Razonad por qué en la fotografía dada los ángulos que forman las estacas y las sombras no son todos iguales”. Y se adjuntaba una fotografía de una situación que ellos habían visto directamente en el patio.

Pudimos ver que el tipo de tarea forzaba la producción de textos que podríamos considerar argumentales. Entre diferentes textos estaba éste que escribió una muchacha:

Los ángulos no se ven iguales, pero si yo estuviese situada en otro lugar los ángulos se verían diferentes, pero algo parecidos, pero también depende de dónde esté situado el Sol, porque si son tres estacas y el Sol está un poco en medio de la de la izquierda y la del medio las sombras se verían de otra manera, por eso no se ven siempre iguales los ángulos que forman las estacas y las sombras (Jessica, 13 años)

Aunque esta alumna justifica que los ángulos no se ven nunca iguales, y no que desde una posición determinada los ángulos de estacas diferentes con sus sombras son diferentes, es un texto en el que hay indicios de razonamientos por el absurdo (... *Pero si yo...*), un razonamiento que en este caso está ligado a la experiencia de cambiar de “punto de vista”, no en el sentido metafórico sino en el sentido físico del término de cambiar de posición para ver otra cosa u otro aspecto del problema.

El otro caso, importante para caracterizar la actividad matemática como actividad específica y diferenciada de otras actividades humanas, es el de la demostración matemática. Tanto la necesidad de la demostración (que a menudo ha de desvelarse, a diferencia de la capacidad de argumentar que la mayoría de chicos y chicas muestran tener) como la capacidad de utilizarla para resolver problemas propios de la matemática, pueden ser interiorizadas a partir de la práctica de la interacción social, a condición de que el diálogo involucre ahora no sólo a chicos y chicas y al enseñante presentes en la clase, sino también a los representantes de la cultura matemática (es decir, el enseñante y los matemáticos, en este caso a través de sus textos escritos), que son quienes determinan las reglas de aceptación de una demostración en un momento y con un rigor dados.

En este caso, el proceso de interiorización de Vygotski no sólo permite clarificar un problema didáctico complejo (el de la enseñanza de la demostración) sino que este proceso es coherente con la propia historia del concepto de demostración matemática, una historia en la que se mezclan íntimamente las motivaciones internas a la matemática con las motivaciones sociales externas.

La práctica de la demostración en la enseñanza obligatoria pensamos que es difícil y que aún hay que acumular un gran número de experiencias para poder delimitar qué ámbitos son los más productivos para llevarla a cabo. Es evidente que hay que hallar estos ámbitos porque si no nos podemos encontrar en la situación de abocar a los alumnos a una actividad matemática “empirista” donde nunca se plantee la necesidad de argumentar y de estructurar los argumentos desde un punto de vista lógico. Pero también es evidente que no estamos pensando en una reproducción de demostraciones sin sentido como las que a menudo se encuentran en los libros de texto, que

responden más a exigencias de “presentación” de los contenidos que a poner de relieve una característica de la actividad matemática.

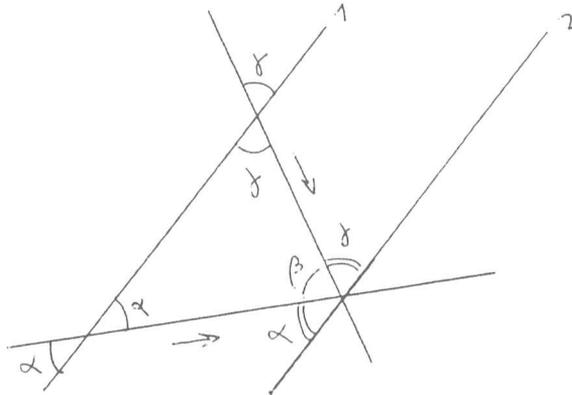
Como continuación de la secuencia didáctica que hemos mencionado antes, con alumnos de 2.º curso de ESO, se trabajaron algunos resultados sobre igualdades de los ángulos (en particular, la igualdad de los ángulos obtenidos cortando un haz de rectas paralelas por otra recta; un resultado que generalizaba el modelo de los rayos del Sol como haz de rectas paralelas, que forman con el suelo horizontal un mismo ángulo de incidencia).

En un cierto momento se propuso a los chicos y chicas que demostrasen que “Los ángulos de un triángulo suman  $180^\circ$ ”. Esta tarea apareció como un tipo de trabajo que puede “forzar” a los estudiantes a producir unas “primeras” demostraciones, que pueden ser en un segundo momento, como otras veces, objeto de reflexión y, por lo tanto, primeros modelos de demostraciones matemáticas.

Una alumna escribe el texto siguiente:

Supongamos que tenemos un triángulo. Denomino a sus ángulos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

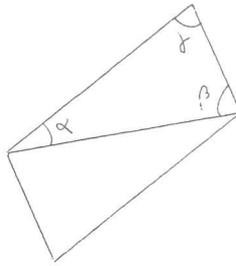
- Prolonguemos la recta 1 y hagamos una paralela que sería la recta 2.
- El ángulo  $\alpha$  sería el mismo que el opuesto al vértice y su correspondiente que iría al lado de  $\beta$ .
- Después tomemos el ángulo  $\gamma$  que sería el mismo que el opuesto al vértice, y hagamos su correspondiente que iría también al lado de  $\beta$ , y estarían dibujados sobre la recta paralela 2, y como que una recta tiene  $180^\circ$ , el dibujo de los tres ángulos sobre la paralela 2 mediría  $180^\circ$  (Carmen, 13 años)



Se observa que esta alumna ordena conocimientos anteriores de una manera lógica con la finalidad de llegar a un resultado que se supone cierto (porque si el enseñante lo pide en aquel momento, entonces debe ser cierto, o porque mi experiencia, guiada o no, ya me ha llevado a conocer este resultado). Lo que muestra la potencialidad de este tipo de tarea es que otra alumna puede escribir un texto totalmente diferente:

Si tenemos un triángulo, supongamos que sus ángulos son  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

- Hago un paralelogramo doblando este triángulo. Si antes hemos dicho que los ángulos de un paralelogramo formaban  $360^\circ$ , la mitad es el triángulo que teníamos y la mitad de  $360^\circ$  es  $180^\circ$  (Ana M.ª, 13 años)



Estos ejemplos muestran que la demostración matemática supera la función social de mantener un punto de vista o de convencer a un interlocutor, a través de una actividad mental que tiene valor en sí misma para quien la ejerce: la finalidad de la demostración a menudo es sistematizar teóricamente los conocimientos. Por eso, en la demostración matemática, diferentes afirmaciones se encadenan de una manera lógica en el interior de la cual las diferentes afirmaciones tienen papeles específicos según el lugar que ocupan (axiomas, postulados, teoremas...).

#### 6.6.7. *Las habilidades cognitivolingüísticas y su pragmática en la actividad matemática*

En el apartado 6.3 (correspondiente al área de Lengua) se pone de relieve que el proceso de comunicación comporta tres sistemas de conocimiento entrelazados entre ellos:

- El sistema de ideación que se refiere a la representación del mundo que se tiene, y por lo tanto a la “manera de mirar” desde la que éste se interpreta: en definitiva, al conjunto de conocimientos disciplinarios.
- El sistema textual, que corresponde a formas lingüísticas determinadas y que se refiere a la manera como se organizan los mensajes entre la lógica y la retórica.
- El sistema interpersonal, relacionado con las formas de la pragmática que regulan el discurso.

El aprendizaje de una lengua comporta la adquisición de saberes de los tres sistemas. Que uno de los sistemas sea el que tiene que ver con la visión del mundo que se posee hace coherente que nos planteemos el papel del lenguaje en las situaciones de enseñanza y aprendizaje de la actividad matemática.

A lo largo de los primeros capítulos del libro ya se han establecido relaciones entre las habilidades cognitivolingüísticas y las diferentes tipologías textuales. Si bien también se ha dicho que las tipologías textuales no se pueden considerar como un aspecto esencial de la enseñanza de la Lengua y, por lo tanto, tampoco de la enseñanza de la actividad matemática, sino que son un recurso que hemos de poner a disposición de chicos y chicas para mejorar las habilidades mencionadas a fin de que puedan apropiarse de las características de la actividad matemática propias de nuestra cultura.

En los ejemplos que hemos desarrollado en los apartados anteriores no hemos querido, en consecuencia, poner énfasis en las tipologías textuales sino que hemos querido

ilustrar su necesidad para mejorar la acción del enseñante antes, durante y después de la actividad didáctica. En definitiva, hemos querido explicitar la necesidad de:

- a) Crear situaciones comunicativas relevantes.
- b) Introducir a chicos y chicas en la producción de textos desde los primeros cursos.
- c) Considerar los textos producidos por los estudiantes como unidades de comunicación y de análisis.
- d) Abordar el análisis de los textos a partir de la manera como se organizan, desde las reglas pragmáticas que regulan su utilización, y de las reglas de la semántica.

A través de los ejemplos que hemos aportado, hemos visto que en el interior de la actividad matemática ciertas tareas llevan a la producción y análisis de textos descriptivos (por ejemplo, en la descripción de las acciones que hay que hacer para resolver determinados problemas), si bien estos textos pueden considerarse como un primer paso en un continuo que enlaza con los textos explicativos y los justificativos. En cambio, otras tareas pueden llevar a la producción de textos justificativos como primer paso de otro continuo que enlaza con los textos argumentativos y los demostrativos, estos últimos específicos de la actividad matemática.

Con todo ello, y de acuerdo con el marco sociocultural de la enseñanza y del aprendizaje, creemos que se ha de poner la atención en la interacción entre las personas, entre todos los implicados en una determinada situación social de enseñanza y de aprendizaje. Según esto, puede ser de interés hacer hincapié en los interlocutores que participen en cualquier situación de este tipo y en los papeles que adopte cada cual, con la intención de hacernos advertir que lo realmente importante es la situación didáctica que se crea con la finalidad de “forzar” ciertas producciones de los chicos y chicas, más que la definición exhaustiva de objetivos didácticos (García-Debanc, 1994).

Volveremos, pues, a analizar cada una de las habilidades cognitivolingüísticas ya mencionadas en otros capítulos de este libro desde este punto de vista pragmático:

1. Un *interlocutor A* da una explicación a *B* cuando pretende modificar el estado de conocimiento de esta relación con un fenómeno determinado. Los interlocutores *A* y *B* han de compartir el mismo fenómeno y las mismas cuestiones relacionadas con el fenómeno: ¿por qué, ¿cómo?

El interlocutor *A* pretende modificar el estado de conocimiento de *B* poniendo en relación causal diferentes variables del fenómeno, o poniendo en relación el fenómeno con los discursos y las formas de representación ya elaboradas sobre otros fenómenos. Por lo tanto, en definitiva, poniendo en relación el mundo de las ideas con el fenómeno.

La apropiación del discurso y de las formas de representación permitirá a *B* decir que puede explicar el fenómeno ante una exigencia por parte de *A* de justificación de una aserción en relación con el fenómeno que se pretende explicar.

En ciertas situaciones, el interlocutor *B* acepta la posibilidad de que *A* modifique su estado de conocimiento, pero a menudo el interlocutor *A* modifica su estado de conocimiento no del fenómeno sino del “conocimiento que tiene *B* del fenómeno”.

Visto desde este punto de vista pragmático, se pueden entender los diferentes significados de la palabra “explicación”. Así, no se utiliza de la misma manera esta palabra en situaciones en las que se expresan las frases siguientes: “La profesora nos ha expli-

cado que notamos el perfume de una botella de una punta de la habitación a la otra porque las partículas se mueven en todas direcciones”, “El profesor me ha pedido que explicase por qué el émbolo retrocede”, “No lo entiendo, he pedido a Juan que me explicase por qué hace más calor en verano que en invierno y me ha contestado que porque el Sol está más cerca de la Tierra”. Y al mismo tiempo, nos permite entender que no nos referimos al uso que se hace en las situaciones que dan lugar a frases como “¡Te exijo una explicación!” o “Por favor, explícame la película que viste ayer”.

2. Diremos que un *interlocutor A exige a un interlocutor B una justificación* ante una aserción o un comportamiento de éste. Esta exigencia es posible por la posición moral, ética o de autoridad superior de *A* con relación a *B*. Entendemos que ésta es la situación inicial en que se encuentran el enseñante y el alumno, una situación que el enseñante ha de proponerse que evolucione.

Por justificación entendemos tanto la acción que realiza *B* como el resultado de esta acción. Como toda acción, tiene un objetivo: hacer que *A* acepte una aserción o un comportamiento ante la duda de aquélla o el rechazo de éste.

La aserción o el comportamiento objetivo de la justificación se ha explicitado o se ha producido ya cuando *A* la exige, y por lo tanto son anteriores a la acción de justificar de *B*.

En la actividad matemática es frecuente pedir que el otro justifique lo que ha hecho. Así, por ejemplo, se puede pedir: “Determinad el momento en que la población de bacterias estudiada es de 2 millones de bacterias. Justificad el procedimiento seguido”. Formará parte del “contrato didáctico” establecido que esta segunda parte de la tarea sea vivida por el alumnado con finalidades estrictamente de valoración de su producción y/o también con otras finalidades como puedan ser poder evaluar el proceso seguido en la resolución de la tarea, además del resultado, o posibilitar la intervención y ayuda al alumno o alumna por parte del enseñante en un momento posterior.

3. En cambio, diremos que *un interlocutor A argumenta con un interlocutor B* (físicamente presente o no) cuando *A* participa en una conversación con *B*, cuyo objetivo es hacer compartir a *B* el propio sistema de valores o el propio sistema conceptual a fin de que *B* actúe como *A*.

*A* debe saber que *B* no comparte el mismo sistema de valores o el mismo sistema conceptual, o ha de intuirlo por la manera como actúa *B*. En el primer caso, *B* ha explicitado su “posición”, en el segundo caso, *A* “se ha de adelantar y prever la posición” de *B*.

Es la consciencia de *A* de la “oposición” de *B* la que transforma una conversación (con sus características) en una argumentación.

La argumentación se mueve en el mundo de las ideas, y en consecuencia es posible que la argumentación pueda caracterizarse de manera diferente en el interior de cada una de las ciencias constituidas.

4. Por último, en el interior de la Matemática, diremos que *un interlocutor A demuestra ante un interlocutor B una aserción* cuando modifica el estatuto de ésta en función del lugar que hace que ocupe dentro de un encadenamiento de aserciones ya aceptadas conforme a las exigencias de la disciplina. A menudo la primera aserción ha de explicitarse desde el primer momento.

En este caso, *B* acepta el nuevo estatuto de la aserción sólo por aceptar conjuntamente con *A* el sistema de exigencias socialmente compartidas en el interior de la disciplina.

### Comentarios finales

En los apartados anteriores hemos querido aportar algunas ideas alrededor del uso del lenguaje en la actividad matemática. Somos conscientes de que hay muchos aspectos sobre los que hay que profundizar aún mucho más. Así, por ejemplo, no hemos comentado nada en relación con la *descripción* de “objetos” matemáticos: una habilidad cognitivolingüística que en otras disciplinas puede ser y ha de ser desarrollada de forma gradual desde muchos puntos de vista y desde muy pronto: la descripción de seres vivos y de fenómenos en Ciencias, la descripción de objetos, artefactos y máquinas en Tecnología, y/o la descripción de personajes y ambientes en Lengua y Literatura. En un cierto momento, nos hemos referido a *descripción de acciones*, (por ejemplo, descripción del procedimiento que hay que seguir para resolver un cierto tipo de problemas), pero no hemos desarrollado más la descripción por falta de experiencias en el aula sobre cómo trabajarla y también porque nos parece que, en el interior de la actividad matemática ha de adoptar características diferentes y específicas: entre otras, la de estar mucho más vinculada al ámbito de la *definición* (otra habilidad cognitivolingüística de la que no hemos hablado) y al ámbito de la demostración.

Quisiéramos, por último, comentar los ejemplos que hemos aportado. Hemos optado por “narrar” secuencias didácticas, más que aportar ejemplos puntuales, con la intención de explicitar nuestro convencimiento de que el trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas en el interior de la actividad matemática es un trabajo a largo plazo. Y que por lo tanto hay que plantearlo desde una óptica recurrente a lo largo de los diferentes ciclos de la enseñanza, buscando constantemente los momentos más adecuados para hacer los saltos cualitativos necesarios a fin de que los chicos y chicas alcancen, a lo largo de la enseñanza obligatoria, un buen dominio de las mencionadas habilidades.

Ni que decir tiene que los textos escogidos lo han sido de entre un muy amplio abanico de *textos producidos por todos los alumnos*. Este abanico recoge inevitablemente la *diversidad* que se encuentra en las aulas: pero nos parece que desde nuestro modelo de enseñanza de la actividad matemática, esta diversidad no es el “problema principal” de la gestión el aula, sino la condición necesaria para implicar a todos los chicos y chicas en el aprendizaje de esta actividad específica, la de la actividad matemática.

Por lo tanto, no querríamos en ningún caso dar a entender, con los ejemplos aportados, que las propuestas didácticas coherentes con las ideas que hemos expuesto puedan ser “la solución” a “nuestros problemas como enseñantes” (que a menudo lo son más por la falta de “delimitación” del mismo problema que por la falta de “respuestas”). Sino que sólo hemos pretendido “mostrar” que si se quiere incorporar a su práctica como enseñante de matemáticas nuevos aspectos (en nuestro caso, el trabajo de las habilidades cognitivolingüísticas, y de manera conjunta con las otras disciplinas que forman el currículum), sólo podrá hacerse si cambia el punto de vista desde el que pensar y diseñar la actividad matemática que propone a los estudiantes.