

LA ADQUISICIÓN DE LOS CONCEPTOS LÓGICO-MATEMÁTICOS EN EL NIÑO SORDO

*Marta A. García Delgado
Damaso Avila Plasencia*

*Deberíamos hacer comprender que las formas inciertas reveladas
por los sentidos constituye la sola realidad accesible, la cual
sustituimos, para responder a ciertas exigencias de nuestro
espíritu, por una precisión ideal...*

GUIDO CASTELNUEVO, (1912).

1.- INTRODUCCION

Este trabajo pretende únicamente ser una modesta aportación al profesorado que debe impartir Matemáticas a niños sordos integrados en aulas ordinarias y que se encuentra con la necesidad de atender a unos alumnos que presentan una problemática concreta y, sobre todo, muy específica.

Es cierto que en los Centros de Integración de deficientes auditivos suele existir **apoyo curricular y logopédico**, a cargo de especialistas en Perturbaciones del Lenguaje y la Audición, pero no es menos cierto que los profesores que enseñan Matemáticas a los niños sordos deben conocer determinados aspectos de cómo adquieren los conceptos matemáticos y, sobre todo, qué dificultades tienen para asimilarlos correctamente.

También nos referiremos brevemente a las Adaptaciones Curriculares Individualizadas, contempladas en la Normativa vigente, que tendrán el objetivo de que el niño sordo pueda superar, dentro del área de Matemáticas, los problemas escolares derivados de su afección. Téngase además en cuenta que, durante todo este trabajo, no podremos disociar

el aprendizaje de las Matemáticas de los problemas de lenguaje característicos de los niños sordos, porque tales problemas marcan indefectiblemente la adquisición de los conceptos matemáticos.

2.- DESARROLLO DE LAS HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICAS EN EL NIÑO SORDO

De todos es sabido que en los primeros años de su vida, el pensamiento de un niño se va construyendo a partir de experiencias. Irá, poco a poco, dominando y entendiendo la realidad que le rodea a partir de la manipulación inicial de los objetos más cercanos, de sus formas, colores, olores, sonidos, etc....

A partir del dominio de esta fase inicial, su pensamiento va estructurándose de tal forma que ya no sea necesaria la manipulación, sino que será capaz simplemente de «pensar», ejerciendo así una manipulación a nivel mental que dará lugar posteriormente al **pensamiento abstracto**. Así pues, para desarrollár sus capacidades lógico-matemáticas, el niño ha de pasar del proceso meramente manipulativo hasta un estadio en que puede manejar la realidad imaginándola.

El niño deficiente auditivo presenta unos procesos de maduración similares a los del niño oyente en las primeras etapas manipulativas, pero posteriormente su desarrollo se irá lentificando, ya que no puede incorporar todas aquellas informaciones y experiencias que normalmente se reciben por la vía auditiva. Presentará por ello considerables carencias al no poder ir agregando nuevas informaciones y experiencias con tanta rapidez como el oyente.

Desde un punto de vista psicométrico, se puede afirmar que en un niño deficiente auditivo¹ (no aquejado de otras discapacidades), la inteligencia básica es absolutamente normal, su competencia cognitiva general suele ser similar a la de los normooyentes, pero obtiene, como era de esperar, resultados diferentes según los aspectos que se analicen: similares en pruebas de tipo manipulativo e inferiores en aquéllas con predominio del contenido lingüístico.

Hoy en día, nadie discute que todas las áreas del desarrollo de un niño se encuentran profundamente interrelacionadas de forma que interactúan

1 Nos referimos a niños con una sordera caracterizada por:

a) una pérdida superior a 90 decibelios (*sordera profunda*) o entre 70 y 90 dB (*sordera severa*), y
b) *Prelocutiva* (es decir, anterior a la etapa de adquisición del Lenguaje).

intensamente las unas con las otras. El área lógico-matemática, como no podía ser menos, también se integra en esta dinámica y por ello, cualquier disfunción en las otras áreas del desarrollo del niño, por ejemplo en el lenguaje, afectará a la capacidad de razonamiento o de abstracción.

Por otra parte, hay que decir que es comúnmente aceptado que, en edades tempranas, una correcta estructuración del pensamiento lógico-matemático de cualquier niño, sea o no deficiente auditivo, pasa por el desarrollo, entre otros, de los siguientes procesos mentales:

PROCESO	DEFINICIÓN
CONSERVACIÓN	Imaginar mentalmente un objeto o una cierta cantidad de sustancia.
REVERSIBILIDAD	Concebir mentalmente la inversa de una determinada transformación.
CLASIFICACIÓN	Agrupar objetos con peculiaridades comunes en un conjunto.
INCLUSIÓN	Realizar ordenaciones entre las agrupaciones realizadas.
SERIACIÓN	Ordenar entre sí los propios objetos, sin previamente agruparlos.
CORRESPONDENCIA	Establecer asociaciones mentales entre agrupaciones semejantes.
TRANSITIVIDAD	A partir de asociaciones entre agrupaciones semejantes, obtener otra nueva similar.

Obviamente, estos procesos se refieren a los primeros estadios de un desarrollo intelectual lógico-matemático apropiado. Cualquier desfase en el afianzamiento de los mismos dará lugar a importantes secuelas

futuras para el niño. En general, hay que decir que en algunos de estos procesos, los niños sordos presentan unos ciertos retrasos respecto a los oyentes, mientras que en otros prácticamente no existen diferencias.

Sabemos además que, en cualquier niño, existe una correspondencia directa entre su edad y lo que Mialaret denomina «*su nivel de lo concreto*». Se trata en definitiva de la relación defendida por Piaget entre la evolución psicológica del alumno y el nivel lógico-deductivo que puede alcanzar. El profesional que enseña Matemáticas en los primeros años de escolaridad, debe ser consciente de que la evolución de los procesos lógico-matemáticos en el alumno se produce en relación directa a su edad.

Por su parte, el niño sordo adquiere los estadios lógico-matemáticos elementales de forma paralela a la de los oyentes, pero una vez superados éstos, los procesos subsiguientes de abstracción se van frenando y evolucionan más lentamente. Ello da lugar a que el deficiente auditivo, si lo comparamos con el niño oyente de edad similar, se quede en etapas inferiores de «*madurez matemática*».

Parece existir un general consenso en que este menor rendimiento en las capacidades lógico-matemáticas del niño sordo no se deben fundamentalmente a su afección, sino que se deriva del trato educativo que se ha dado a ese niño hasta el momento, porque está comúnmente aceptado que sus capacidades intelectuales son similares a las de los oyentes.

Sin embargo, y puesto que comparar en Educación no es siempre conveniente, indicaremos simplemente que para el niño sordo, las etapas de desarrollo intelectual y de procesos lógico-matemáticos se dan en otros niveles. No debemos olvidar nunca que su discapacidad, le genera enormes obstáculos a la hora de estructurar, clasificar y sistematizar el mundo que le circunda, a través de lo que suele ser la vía natural habitual, el Lenguaje.

Por otra parte, es bien conocido que en los niños sordos suelen advertirse importantes problemas de atención y concentración. Ello propicia una dificultad añadida que, a su vez, determina lo que I. Bustos denomina «una desinhibición en las conductas perceptivas» y que obviamente plantea especiales obstáculos para la asimilación de conceptos y aprendizajes, en particular de los relativos al área lógico-matemática.

Se produce, por todo lo anteriormente expuesto, un importante

desequilibrio en el desarrollo cognitivo del niño sordo, que se traduce, entre otros aspectos básicos, en sus dificultades de **abstracción** y **comprensión**. Analicemos a continuación estos dos aspectos fundamentales a la hora de aprender Matemáticas.

3.- LA COMPRESIÓN DE ENUNCIADOS

Como el niño sordo no puede percibir la voz de sus profesores, alguna persona poco experimentada podría pensar que, sin embargo, sí es capaz de leer y, por tanto, de recibir los mensajes educativos a través de la lectura.

Sin embargo, hay que decir que, aunque pueda parecer contradictorio, el mensaje escrito para el niño sordo es más difícil de comprender que el mensaje oral, puesto que el mensaje escrito es estático, mientras que la comunicación oral se apoya en otros muchos recursos, (por ejemplo en los gestos). Para aclarar más aún este aspecto, pensemos en lo que cualquiera de nosotros podría entender si al leer una página de un libro, más de la mitad de las palabras nos fueran desconocidas.

Esta es, pues, una de las dificultades principales con que se encuentra el niño sordo cuando intenta desarrollar cualquier actividad escolar que conlleve la lectura de un texto (pensemos, por ejemplo, en el enunciado de un ejercicio de Matemáticas). Quizás no entiende qué es lo que se le está pidiendo, aunque puede que incluso conozca los procesos algorítmicos que permiten resolver el problema. Su dificultad no estriba tanto en cómo resolver el ejercicio, sino en la comprensión del enunciado. Sin embargo, una vez que lo haya captado podrá darle solución como cualquier otro niño.

Un alumno sordo no tiene ninguna dificultad en asimilar un hábito operatorio y repetirlo las veces que sea preciso. Ahora bien, si se le plantea un problema matemático para cuya resolución debe utilizarse ese mismo proceso de cálculo, pero él no entiende el enunciado, no tendrá éxito en la resolución del problema porque no sabe qué es lo que se le está solicitando y, por tanto, no aplicará el mencionado algoritmo. Para que se comprenda bien lo que queremos indicar, pensemos en que un niño sordo resolverá correctamente una ecuación de primer grado con una incógnita, pero lo hará de forma absolutamente mecánica, sin entender por qué lo hace de esa manera y qué significa el concepto de «ecuación»

o de «solución». Si ahora se le plantea un problema que derive hacia una ecuación de este tipo, su principal dificultad residirá en que quizás no entienda lo que dice el enunciado del problema.

Más aún, supuesto que el niño sordo comprendiera bien el enunciado de una cierta actividad matemática y la solucionara correctamente, bastaría con que, a continuación, se le plantease otra actividad que en esencia pidiese lo mismo que la anterior, pero que en su enunciado se utilizasen unas palabras diferentes a las ya conocidas, para que, de nuevo, surgiese la dificultad de comprensión y, por ende, la resolución matemática no se llevase a cabo.

Para afrontar estas dificultades derivadas de sus déficits de lenguaje, se hace necesaria una apropiada **adaptación** al niño sordo de los enunciados de las actividades matemáticas, para intentar: evitar palabras dificultosas, perseguir la sencillez lingüística y sintáctica del texto, clarificar la información demasiado compleja, y, si es posible, incorporar alguna anotación complementaria que favorezca la comprensión del enunciado.

Podemos apuntar que nuestra experiencia nos dice que un magnífico ejercicio para fomentar la comprensión de enunciados puede ser el permitir que sean los propios alumnos sordos los que planteen las actividades, porque así el profesor puede obtener una idea aproximada de cuánto han aprendido. Tengamos en cuenta que, de acuerdo al nivel alcanzado en dicho aprendizaje, el alumno formulará mejor o peor las actividades.

4.- EL PROBLEMA DE LA ABSTRACCIÓN MATEMÁTICA

Ante todo, hay que dejar meridianamente claro que no existe diferencia alguna entre sordos y oyentes en cuanto a la aptitud para la organización en su memoria de conceptos de naturaleza abstracta. Sin embargo, sí que es diferente la vía que utilizan, porque el niño sordo emplea muchos más códigos que el niño oyente.

En general, el sordo recurre más al código visual que el oyente y ello se debe a que, simplemente, no puede usar los procedimientos auditivos. Para él, cada palabra es una **sucesión de imágenes** que debe memorizar, tanto en la forma, (o sea los trazos gráficos reales con los que se escribe una determinada palabra), como en el significado de la misma.

Para hacernos una idea clara de las dificultades a que nos referiremos, pensemos en cómo podríamos hacerle comprender a un alumno sordo aquellos conceptos que, por sí mismos, no describen un objeto real que el niño puede contemplar. Términos como «la ética», «la prudencia», «la bondad», «la credibilidad»,....., son ciertamente complejos tanto para explicarlos como para que el niño sordo capte la totalidad de sus significados. De nuevo las dificultades en el área lingüística están generando carencias en el resto de las áreas del pensamiento. Tales carencias se manifestarán especialmente en el área lógico-matemática.

Desde un punto de vista genérico, parece inexcusable que cualquier persona que trate de seguir un curso de Matemáticas, sobre todo a unos determinados niveles, debe experimentar ciertos procesos de **confrontación con la realidad**, mediante unos modelos típicos que consisten en eliminarla y, así, abstraerse de ella. El recurso a la **Abstracción** es pues un elemento básico al tratar de introducirse en el mundo de las Matemáticas

La abstracción es uno de los principales hándicaps con que se enfrenta un alumno sordo a la hora de aprender Matemáticas. Ello se deriva en gran parte de la metodología de la propia ciencia matemática. Se parte de axiomas, (el alumno sordo no termina de captar qué son los axiomas), y se procede a un proceso de creación sustentado en razonamientos lógicos, sin que importe, (por lo menos en un primer momento), si en el mundo real existe algún proceso u objeto que responda a tales enunciados. Para el deficiente auditivo, este alejamiento de la realidad es especialmente complejo.

Son precisamente estos problemas de abstracción los que aparecen cuando un niño sordo debe aprender determinados conocimientos matemáticos. La adquisición de conceptos tales como «magnitudes», «equivalencia», «el azar», «las dimensiones del espacio», «proporcionalidad», o «características de una figura geométrica», sin duda necesarios para una correcta formación académica, suponen un esfuerzo muy superior al de los niños oyentes. Los propios educadores matemáticos reconocen que estos conceptos exigen una importante tarea de abstracción. Respecto a las relaciones de equivalencia, la eminente estudiosa de la Didáctica de la Matemática, Emma Castelnuovo, afirma:

«No debemos pasar por alto que el concepto de clase de equivalencia exige una notable facultad de abstracción.»

No sólo existe dificultad en aprender determinadas nociones nuevas, sino que el niño sordo incluso tiene especiales problemas cuando en los razonamientos debe utilizar conceptos abstractos previos que parecía que estaban ya asimilados, pero que otra vez vuelven a surgir para elaborar un nuevo concepto absolutamente abstracto. Al sordo, todo este encadenamiento matemático-formal le parece casi laberíntico.

Debemos resaltar asimismo que el deficiente auditivo no solamente tiene dificultades con la Abstracción en sí misma, sino que otros procedimientos que resultan imprescindibles para adquirir un adecuado aprendizaje matemático tales como la axiomatización, los procesos demostrativos, la formalización, etc., también les plantean innumerables obstáculos a la hora de su asimilación.

Destaquemos también que cualquier conocimiento abstracto que se intente enseñar a un alumno sordo, deberá estar inexcusablemente relacionado, en un primer momento, con otros conocimientos previos de naturaleza concreta. Recordemos de nuevo a Emma Castelnuovo respecto a las relaciones de equivalencia:

«Para facilitar la comprensión de este concepto, podemos ilustrarlo con alguna analogía menos abstracta;.....»

Es preciso, pues, realizar multitud de actividades perfectamente planificadas, para conseguir una asimilación plena de cualquier concepto abstracto. La paulatina progresión del conocimiento matemático del deficiente auditivo debe llevarse a cabo con una programación exhaustiva por parte del profesor para, de esta manera, evitar la aparición de lagunas intelectuales en el aprendizaje.

5.- ADAPTACIONES CURRICULARES Y MATERIAL DIDÁCTICO

¿Qué debe tener en cuenta, desde el principio, el profesor de Matemáticas cuando trata de enseñar a un niño con una deficiencia auditiva importante?. Ante todo, parece oportuno plantearse, después de efectua-

da una adecuada evaluación inicial, qué tipo de respuesta educativa necesita este niño y, en función de ella, qué adaptación del currículo de Matemáticas hay que llevar a cabo.

Se deberán contemplar en estas Adaptaciones, no sólo las modificaciones al currículo que parecen necesarias para el niño sordo, sino incluso, y pormenorizadamente, las actividades que éste tendrá que realizar para un correcto aprendizaje. Estimamos que es asimismo importante que el audiofonista que apoye curricularmente al niño, colabore intensamente con el profesor de Matemáticas para entre ambos elaborar unas mejores Adaptaciones.

Lo que parece claro, es que las Adaptaciones Curriculares que se elaboren para el área de Matemáticas deben propiciar una respuesta educativa eficaz que contemple el reforzamiento de la comprensión y la abstracción, con objeto de generar un correcto aprendizaje de las Matemáticas del Nivel Escolar en el que el alumno sordo se encuentra integrado.

La necesidad de las Adaptaciones Curriculares y del apoyo, tanto logopédico como curricular, de los profesores especialistas en Perturbaciones del Lenguaje y la Audición, se revelan, pues, como absolutamente esenciales, en todos los niveles educativos.

Asimismo, resulta muy importante la utilización apropiada de todo tipo de material didáctico, para colaborar en lo posible con los mensajes explicativos del profesor y facilitar el aprendizaje. Este material puede ser básicamente de dos tipos:

- **Material del Aula de Integración.**- Es el material común que utilizan todos los alumnos, tanto sordos como oyentes. Ocupa, sin duda, un lugar destacado el material didáctico específico para el área de Matemáticas.
- **Material Técnico de Audición y Lenguaje.**- Nos referimos a los distintos instrumentos o aparatos que deben existir en los Centros de Integración de alumnos con deficiencia auditiva (amplificadores SUVAG, ...)

Quizás podría decirse que el Ordenador personal es una pieza tan fundamental en la enseñanza del alumno sordo que, por sí mismo, daría lugar a un tercer tipo de material didáctico. Ello se debe a que, mediante los programas informáticos adecuados, permite trabajar con el alumno,

tanto a nivel de aula, utilizando los programas de Matemáticas existentes en el mercado, como a nivel individual y específico en determinados aspectos logopédicos que el alumno necesita para facilitar su integración educativa, (uso de la tarjeta VISHA, visualizador fonético,...).

6.- CONCLUSIONES

Para finalizar, indiquemos que las Adaptaciones curriculares, la integración en el aula ordinaria, el apoyo logopédico y curricular, y el material didáctico, sólo pretenden, en suma, reconocer el derecho constitucional de los deficientes auditivos a recibir la educación que les es precisa, e intentar, así, que se hagan patentes los cuatro principios que rigen la atención educativa a las personas con discapacidades: *Normalización, Integración, Individualización, y Sectorización de los Servicios*, para que al final sea cierto que la educación conjunta de sordos y oyentes puede ser efectiva. Coincidimos plenamente con J. Torres que, en 1987, manifestaba que:

«Tendremos que formar niños sordos y oyentes receptivos, descubridores, curiosos, capaces de extraer información, lógicos; con capacidad de pensar, críticos; con capacidad de analizar, creativos, autónomos, socialmente integrados, expresivos, comunicativos, flexibles; con capacidad de adaptarse a situaciones nuevas, cooperativos y solidarios.»

7.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- AVILA, D. «Igualar desigualdades: el minusválido físico y sensorial en el I.N.B.A.D.» Boletín I.N.B.A.D., Marzo 1986
- 2.- AVILA, D. «El Bachillerato a Distancia como opción educativa para alumnos minusválidos» Actas I Jornadas Nac. de Bachill. a Distancia, 1988
- 3.- BUSTOS, I. «Discriminación Auditiva y Logopedia», Edit. CEPE, Madrid, 1988

- 4.- **CASTELNUOVO, E.** «*Didáctica de la Matemática Moderna*», Edit. Trillas, Méjico, 1978
- 5.- **MIALARET, G.** «*Las Matemáticas, cómo se aprenden, cómo se enseñan*», Edit. P. del Río, Madrid, 1979
- 6.- **MUSCARSEL, C.** «*Mundo Sonoro*». Edit. CEPE, Madrid, 1988
- 7.- **TORRES, J.** «*La Globalización como forma de organización del currículo*», Rev. de Educación, Nº 282, 1987
- 8.- **VARIOS AUT.** *Recopilación Diversos Trabajos*. Centro Ncnal. de Recursos para la Educación Especial., M.E.C., 1991.
- 9.- **VIDAL, J.** «*Manual para la Confección de P.D.I.*», **PONCE, M.** Tomo I, Edit. ECS, Madrid 1989

(viene de la pág. 32)

Todo en ti tiende al infinito,
cada fracción, cada cachito,
lo vería Einstein como inaudito.
Con tu máximo exponente,
robas siempre mi corazón latente,
...y es que, con la fórmula de tu persona,
y tu carácter de leona,
no existe problema ecuacional
que no pueda llegar a un final.
sumatorio de atractivos,
multiplicación de simpatía,
solución de sueños,
que han encontrado por fin un dueño,
...y es que no existe en ti falta,
que niegue que eres ciencia exacta.

Máximo Estevez Luis
(3º B.U.P. «I.B. Viera y Clavijo», La Laguna
(Tenerife)