

El cálculo y la medida en el primer grado de la escuela Decroly: Análisis desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico

Dolores Carrillo; Antonio Maurandi; Pilar Olivares
carrillo@um.es; amaurandi@um.es; pilar.olivares@um.es
Universidad de Murcia

Resumen

En 1932, Decroly y su colaboradora A. Hamaïde, publicaron *Le calcul et la mesure au premier degré de l'école Decroly*. Es el único libro de Decroly dedicado específicamente al aprendizaje de la aritmética en las escuelas decrolyanas y recoge y sistematiza las propuestas, publicadas en obras anteriores, sobre el método Decroly y los centros de interés. En el trabajo se realiza un análisis de esta obra utilizando herramientas de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). Para el análisis se ha utilizado la traducción española de la obra (1934), contrastada con la edición original de 1932.

Palabras clave: Decroly, medida, Teoría Antropológica de lo Didáctico

Calculation and measurement in the first grade of the Decroly school: Analysis from the Anthropological Theory of Didactics

Abstract

In 1932, Decroly and his collaborator A. Hamaïde, published *Le calcul et la mesure au premier degré de l'école Decroly*. This is the only book by Decroly specifically devoted to the learning of arithmetic in the Decrolyan schools, and it collects and systematizes the proposals, published in previous works, about the Decroly method and the centres of interest. In the present work, an analysis of this book is carried out by using tools from the Didactic Anthropological Theory (ADT). For this analysis, the Spanish translation of the book (1934) has been used and contrasted with the original edition of 1932.

Keywords: Decroly, measurement; Anthropological Theory of the Didactic

Cálculo e medição na primeira série da Escola Decroly: Análise da Teoria Antropológica da Didática

Resumo

Em 1932, Decroly e seu colaborador A. Hamaïde, publicou *Le calcul et la mesure au premier degré de l'école Decroly*. É o único livro da Decroly dedicado especificamente à aprendizagem de aritmética em escolas decrolyanas. A obra recolhe e sistematiza as propostas, publicadas em trabalhos anteriores sobre o método Decroly e os Centros de Interesse. No estudo, é realizada uma análise do livro, utilizando ferramentas da Teoria Antropológica Didática (TAD). A tradução espanhola da obra (1934), em contraste com a edição original de 1932, foi utilizada para a análise.

Palabras clave: Decroly, medida, Teoría Antropológica Didáctica

1 Introducción

Nuestro interés por este trabajo nace de la constatación de la influencia de las propuestas pedagógicas de Decroly en la actualidad, pues todavía se siguen editando algunas de sus obras. Nos planteamos, ¿qué aspectos del método de Decroly han pervivido y cuáles, aparentemente, no tienen cabida en la escuela actual? También nos parece que propuestas decrolyanas no son reconocidas como tales, mientras que se le pone el adjetivo «decrolyano» a propuestas que no lo son. Por ello, estamos trabajando en un proyecto: «Aportaciones del método Decroly a la enseñanza de las matemáticas en los primeros niveles. El caso de España». y, en ese proyecto se sitúa este trabajo.

Decroly fue una de las figuras emblemáticas del movimiento de la Escuela Nueva. Así lo afirma Claparède:

nosotros quisiéramos colocar al Dr. Decroly entre los grandes educadores contemporáneos, diríamos que su característica es formar [...] la síntesis de todo ese movimiento que se ha dibujado en los últimos veinticinco años y que aspira a colocar en el fundamento de la educación la actividad, la vida y el interés mismo establecido por las necesidades profundas particulares de cada edad; es decir, el niño mismo. (Hamaïde, 1923, p. 11).

Sus propuestas educativas, especialmente en lo referente a los «centros de interés», han sido objeto de diversas publicaciones, tanto en vida de Decroly como después. Estudios sobre la figura de Decroly y sus métodos se han realizado a lo largo del tiempo. En España, en 1933, se publicó el estudio de Sidonio Pintado (Pintado, 1933), y entre los más recientes queremos destacar la obra de Jean M. Besse (Besse, 2005) y los estudios realizados por Van Gorp, Frank Simon y Marc Depaepe (2006) así como el de María del Mar del Pozo (Pozo, 2007). En estos trabajos no se aborda el análisis de las cuestiones relativas a la enseñanza de las matemáticas, y ese es el aspecto que estudiamos en este trabajo.

Decroly solo publicó una obra dedicada a la enseñanza de las matemáticas, *Le calcul et la mesure au premier degré de l'école Decroly*, y lo hizo, en 1932, año

de su fallecimiento, en colaboración con la directora de la escuela de L'Ermitage, Amelie Hamaïde (Decroly y Hamaïde, 1932); en ella se recogen y sistematizan las propuestas sobre el inicio del aprendizaje de la aritmética que habían sido planteadas en obras anteriores sobre el método decrolyano en general y sobre los centros de interés. La obra fue publicada en una colección del Instituto J.J. Rousseau de Ginebra. Es un libro importante pues es el único libro dedicado a las matemáticas en el método Decroly, y como tal es citado, aunque no se recoge en algunas recopilaciones bibliográficas de obras de Decroly, como la elaborada por Van Gorp, Simon y Depaepe (2006) o por Besse (2005); sí se recoge en Simon, Van Daele y Decroly (1995-1996).

En 1934, traducida por Eladio García Martínez, inspector de primera enseñanza, se publicó en España (Decroly y Hamaïde, 1934) y es la edición que se estudia en este trabajo. En general, hemos utilizado las traducciones realizadas en España, contrastadas con los originales en francés, pues, para nuestro proyecto, nos interesa considerar los documentos que difundieron el método Decroly en España.

Como dicen los autores en el «Prefacio», se recogen «los procedimientos empleados en los comienzos de la enseñanza del cálculo y del sistema métrico, y hemos sido solicitados frecuentemente a publicar los principios y la técnica de estos procedimientos» (p. 5)¹ utilizados en la escuela de l'Ermitage, tras quince años de aplicación. «Los lectores encontrarán en el presente estudio los argumentos que se debaten en favor de la iniciación en la aritmética, tal como nosotros la consideramos en él» (p. 6).

2 Las matemáticas en el método Decroly

Para situar el aprendizaje de las matemáticas, en sus aspectos generales, dentro del método Decroly, vamos a utilizar la propia obra que estamos analizando (Decroly y Hamaïde, 1934) y otra publicada, una década antes, también por Hamaïde (1923), y prologada por Claparède, ambas en su versión traducida.

La planificación de las actividades de enseñanza en el método Decroly se basa en el «ciclo de operaciones de una actividad mental sintética», cuyas fases son:

1 Cuando en una referencia aparezca solo la página, se está refiriendo a Decroly y Hamaïde (1934), la obra que estamos analizando.



1. El trabajo de los sentidos estimulados por el interés; trabajo que conduce a
2. La elaboración, merced a las asociaciones de ideas más o menos generales (inducción), y de la explicación de esas ideas a los casos particulares (deducción).
3. El cotejo y la traducción de éstas por la expresión concreta y abstracta (Hamaïde, 1923, p. 37).

Como consecuencia, se define «el orden psicológico de los ejercicios» que se utiliza para planificar las actividades de enseñanza:

Observación.

Asociación en el tiempo y en el espacio.

Expresión concreta: modelado, dibujo, trabajos en papel, cartón, madera, etc.

Expresión abstracta: lectura, conversación, escritura, ortografía, trabajos de redacción, etc. (Hamaïde, 1923, p. 38).

Decroly no se refiere de forma específica a la geometría; solo al cálculo, unido a la medida. Las actividades correspondientes se sitúan en las actividades de observación, «bajo la forma, primero, de ejercicios de comparación, y después, de ejercicios de medida con unidades naturales y, en fin, de medidas con unidades convencionales» (Hamaïde, 1923, p. 39).

Para justificar la consideración de las actividades de medida como ejercicios de observación, se afirma que «observar es más que percibir; es también establecer relaciones entre los aspectos graduados de un mismo objeto, rebuscar relaciones entre intensidades diferentes; es comprobar sucesiones, relaciones espaciales y temporales; es hacer comparaciones, notar diferencias y semejanzas en bloque o en detalle (análisis), es establecer un puente entre el mundo y el pensamiento» (Decroly y Hamaïde, 1934, p. 23).

Las actividades de observación son una de las componentes de los «centros de interés», y a ellos se asocian cuestiones y problemas de cálculo y medida:

La observación de los fenómenos de la Naturaleza, de los animales, de las plantas y de las diversas actividades humanas, es una fuente inagotable en la que el niño recolecta los datos para los problemas a resolver.

Todo objeto o ser vivo puede servir para los ejercicios de medida, volumen, capacidad, superficie, longitud, peso, valor, etc. Y los datos recogidos pueden servir para resolver las

cuestiones mediante operaciones con los números (pp. 18-19).

Este tipo de cuestiones va a permitir «el uso de los números enteros y fraccionarios, así como las operaciones y el conocimiento de las diversas propiedades de los números» (Hamaïde, 1923, p. 39). Con ellas lo que se pretende que los niños adquieran no es «un procedimiento de operación, objetivo accesorio, aunque útil, sino [...] un juicio lógico ayudado por medios de medida que consienten hacer el resultado más exacto» (Decroly y Hamaïde, 1934, pp. 24-25).

Aunque la mayoría de las actividades aritméticas deben asociarse a los ejercicios de observación, también hay que realizar otras actividades «cuyo objeto es facilitar la repetición e individualización de nociones» (p. 25). Y en una nota a pie de página añade: «para permitir a los niños más lentos y peor dotados [...] repetir individualmente o entrenarse en hacer operaciones, se utiliza un material de juegos educativos y de fichas de aplicación» (p. 26). Con estos materiales se pretende una cierta individualización de los aprendizajes, para que así «el o los alumnos puedan llegar a descubrir, sin ayuda del maestro, las diversas etapas a recorrer para resolver un problema y realizar las operaciones» (p. 26).

Las propuestas de Decroly tienen en cuenta los trabajos realizados por él y sus colaboradores sobre el pensamiento infantil y su medida por medio de test y de experiencias específicas. Uno de estos estudios es el de Monchamps, persona con la que publicó el libro sobre juegos (Decroly y Monchamps, 1914 y 1919), que investigó sobre las etapas en la adquisición de los conceptos numéricos por los niños. Estas etapas, citadas en Hamaïde (1923), son:

- 1.º Noción de presencia y ausencia.
- 2.º Facultad de diferenciar y de identificar.
- 3.º Etapa de repetición.
- 4.º Noción de la unidad y de la pluralidad; noción del 2.
- 5.º Noción del 3.
- 6.º Facultad de la cantidad o tamaño continuo. Etapa de la síntesis.
- 7.º Noción del 4 (etapas de análisis y síntesis).
- 8.º Noción del 5 (primera idea de fracción) (p. 83).

Estas etapas fueron tenidas en cuenta en la elaboración de los juegos educativos (Decroly y Monchamp, 1919).

Aunque el título limita el alcance de la obra al «primer grado de la escuela Decroly» (dos primeros cursos de la enseñanza primaria, de 6 a 8 años), las cuestiones que se plantean relacionadas con los centros de interés superan estos dos cursos; en un ejemplo de ejercicios que se pueden realizar, relacionados con el centro de interés a partir del arreglo de un campo de juegos, se aclara que es para alumnos de diez a doce años (p. 101), lo que corresponde al tercer grado; pero algunas cuestiones de otros ejemplos también superan el primer grado.

3 La TAD como instrumento de análisis en Historia de la Educación Matemática

Para analizar las propuestas de estudio de la aritmética recogidas en el libro vamos a utilizar herramientas que proporciona la *Teoría Antropológica de lo Didáctico* (TAD). En el ámbito de la Historia de la Educación Matemática, el uso de una u otra herramienta de la TAD está condicionado a las fuentes de las que se dispone, pero trabajos realizados en ese ámbito (Carrillo, 2004; Sánchez-Jiménez, 2015) muestran la potencia de este tipo de análisis.

Al analizar los procesos de estudio de un tema de matemáticas, Θ , mediante la TAD, se considerará sucesivamente:

- a) la *realidad matemática* que puede construirse en una clase de matemáticas donde se estudie el tema Θ ;
- b) la *manera* como puede construirse esa realidad matemática, es decir la manera como puede realizarse el estudio del tema Θ .

El primer objeto – la realidad matemática que... – no es otra cosa que una *praxeología matemática* u *organización matemática*, que se denotará OM_{Θ} . El segundo objeto – la manera como... – es lo que se denominará una *organización didáctica*, que se denotará, de manera análoga, OD_{Θ} . El trabajo de estudio a realizar concierne pues principalmente a los dos subtipos de tareas siguientes: *describir* & *analizar* la *organización matemática* que puede construirse en una clase de matemáticas en la que se estudia el tema Θ (T_{21}); *describir* & *analizar* la *organización didáctica* que puede ser utilizada en una clase de matemáticas en la que se estudia el tema Θ (T_{22}) (Chevallard, 1999, pp. 232-233).

El contenido de la obra nos va a permitir describir y analizar praxeologías (u organizaciones) matemáticas y praxeologías (u organizaciones) didácticas asociadas al estudio de la aritmética en el método Decroly. La palabra *praxeología* hace referencia a la existencia de dos componentes en una organización: la *praxis*, componente práctica, que abarca las *tareas* a realizar y las *técnicas* usadas para realizarlas; y la componente *logos* que incluye las *tecnologías* o justificaciones de las técnicas usadas y la *teoría*, que puede fundamentar una o varias tecnologías. Con los datos de que hemos dispuesto no se diferencia entre tecnologías y teorías, y nos referiremos a la componente *logos* de forma global, como componente *tecnológico-teórica*.

Los siguientes apartados están dedicados al análisis de los aspectos matemáticos (praxeologías matemáticas) y los didácticos (praxeologías didácticas) que se describen en la obra de Decroly y Hamaïde (1934).

4 Praxeologías didácticas

El lema de la escuela de L'Ermitage, creada por Decroly en Bruselas era «l'école pour la vie par la vie», en palabras de Hamaïde (1923, p. 20): «la escuela por medio de la vida y para la vida». Es una concepción de la escuela acorde con los principios de la Escuela Nueva, y así se reconoce en la «Introducción» de la obra: «Las condiciones a realizar para que una enseñanza de matemáticas en general y de la aritmética en particular sea racional, son precisamente las que reclaman los principios de la escuela activa, de la escuela para la vida y por la vida, tales como los ha formulado uno de nosotros» (p. 9). Y los enuncia. Estos son algunos:

- 4.º El orden psicológico para la adquisición de un conocimiento está representado: por una primera etapa de observación directa de los objetos y hechos; una segunda, de asociación en el tiempo y en el espacio, y una tercera de expresión concreta y abstracta.
- 5.º Las llamadas ramas fundamentales o técnicas están subordinadas a los ejercicios físicos y mentales que las justifican conforme a su evolución histórica; la lectura, la escritura, los ejercicios de cálculo, los problemas estarán, pues, unidos a la adquisición de las ideas y su expresión.
- 6.º La adquisición de estas técnicas será facilitada por la explotación de la tendencia al



juego, que permite repeticiones numerosas, ayuda a la individualización y asegura las condiciones más económicas (pp. 10-11).

El medio escolar en el que se desarrollan los aprendizajes *desde la vida y para la vida* es un medio social y, como dice en el punto 2.º, el niño debe aprender «a conocer a sus semejantes, a adaptarse a una organización de la que participa y a prepararse así, poco a poco, para ser un miembro útil y consciente de su papel en la sociedad» (p. 10).

Estos principios son los que justifican (es decir, los aspectos **tecnológico-teóricos** de la organización didáctica) las cuestiones didácticas y las técnicas didácticas del método de Decroly. Y que, como veremos, condicionan las cuestiones matemáticas que se estudian en las escuelas decrolyanas.

¿Cuáles son las **cuestiones didácticas** que se plantean? Hemos identificado varios tipos de tareas didácticas que concretan dichas cuestiones:

- Tarea TD₁: ¿Cómo se puede planificar el aprendizaje de la aritmética para que sea por la vida y para la vida?
- Tarea TD₂: ¿Cómo planificar el medio escolar para que el niño se prepare «para ser un miembro útil y consciente de su papel en la sociedad»?
- Tarea TD₃: ¿Cómo planificar el aprendizaje de la aritmética, teniendo en cuenta las investigaciones sobre el niño?
- Tarea TD₄: ¿Cómo «permitir a los niños más lentos y peor dotados, desde el punto de vista de la memoria verbal, repetir individualmente o entrenarse en hacer operaciones»? (p. 26).

Las **técnicas didácticas** propuestas para abordar esas tareas son:

- Técnica TeD₁: Unir el aprendizaje de las matemáticas a los centros de interés que se están trabajando en el aula (la vida del niño).
- Técnica TeD₂: Hacer lecciones ocasionales sobre matemáticas.
- Técnica TeD₃: Favorecer las actividades de trabajo cooperativo entre los niños.
- Técnica TeD₄: Utilizar «un material de juegos educativos y de fichas de aplicación».

Las técnicas TeD₁, TeD₂ y TeD₃ dan respuesta, de manera conjunta, a las tareas TD₁, TD₂ y TD₃; y la técnica TeD₄ se refiere a las tareas TD₃ y TD₄.

Al planificar los aprendizajes mediante los centros de interés, Decroly y Hamaïde no aceptan «la

libertad absoluta del niño en la elección de asuntos sobre los cuales se ejercita la actividad de la clase» (p. 14), pues podría haber propuestas distintas o no realizables con los medios de los que se dispone. La planificación del trabajo escolar la basan en los estudios realizados sobre el niño y en su propia experiencia, que muestran la permanencia de los intereses de los niños, lo que les ha permitido delimitar los ámbitos de los centros de interés, trazando los grandes rasgos del programa escolar, con posibilidad de «salir del camino trazado durante algún tiempo para volver a él enseguida» (p. 17). Esto permite una organización previa de las actividades de aprendizaje «para sacar el adecuado partido de materiales y acontecimientos» (p. 17). Además, «es una condición necesaria para que el maestro, y sobre todo el maestro que empieza, pueda preparar los ejercicios y organizar su trabajo; pues la preparación es indispensable si el trabajo escolar ha de dar todos sus frutos» (p. 17).

Dos de los «Principios de la Escuela Nueva», relativos a la organización de los estudios, formulados por Adolphe Ferrière en 1925 son: «16. La escuela nueva recurre al *trabajo individual* de los alumnos. 17. La escuela nueva recurre al *trabajo colectivo* de los alumnos» (Sánchez-Jiménez., 2015, p. 43). Decroly presta especial atención al trabajo colectivo, pero, a raíz de sus experiencias escolares, los autores han «sido llevados a emplear, por la fuerza de las cosas, los medios de individualizar el trabajo en clase» (p. 109) mediante la técnica. El capítulo XV, «Advertencias sobre la individualización de los ejercicios» está dedicado a estas técnicas de las que las más importantes y conocidas son los juegos educativos. Sobre este aspecto se publicó un libro (Decroly y Monchamps, 1914) con juegos elaborados por Decroly y sus colaboradores. Los juegos educativos que se comercializan actualmente, fundamentalmente los dirigidos a la escuela infantil y primaria, son deudores de los juegos decrolyanos; un índice de su pervivencia es la continuidad en el tiempo de ediciones de esta obra; en España es editada por la editorial Morata, que realizó una nueva reimpresión en 2002.

En Decroly y Hamaïde (1934) solo se encuentran aspectos generales de los juegos, sin describir ninguno. La forma que adoptan los juegos suele ser la de puzzle o la de loterías, y como ventajas señalan:

Posibilidad de ocupar los niños, sin deber tomarlos aisladamente, aplicaciones simultáneas de estas ocupaciones con niveles incluso muy diversos [...]; economía en tiempo y esfuerzo para el niño y el maestro; interés mayor y resultados más señalados que por cualquier otro procedimiento» (p. 110).

También se hace referencia al uso de cuadros, usados sobre todo en aritmética, para el aprendizaje de las operaciones fundamentales «con números enteros, decimales y fracciones» y que reconocen que se corresponden con otras propuestas de enseñanza individualizada como la de Washburne; otros cuadros se refieren a problemas aritméticos. Con estos materiales «lo esencial de la cuestión es la graduación de las dificultades y el control del resultado». Estas series graduadas fueron confeccionadas por el personal de las escuelas decrolyanas, y esperaban «que un día se [expondría] detalladamente» (p. 112).

5 Praxeologías matemáticas

El capítulo primero se titula «La aritmética en el programa», con el subtítulo «Las ideas asociadas y el método de los centros de interés». Se centra, por tanto, en el aprendizaje aritmético en el contexto de la fase de observación de los centros de interés: «en general, el ejercicio de observación sirve de punto de partida; en él se hallan los datos que pueden expresarse por las medidas convencionales. Son estos datos los que, ya en el ejercicio de observación, dan lugar a problemas, a la averiguación de operaciones y a la resolución mental o escrita de estas» (p. 13). Recuerda los cuatro grandes centros de interés y sus subcentros y comenta aspectos en los que puede intervenir la aritmética. Dichos aspectos se vuelven a retomar, de manera más estructurada, en el capítulo III. «Actividades de la vida práctica que dan lugar a los problemas y a las operaciones sobre los números» (p. 27).

A lo largo de la obra van apareciendo los ejemplos de cuestiones matemáticas que plantea y las tareas matemáticas asociadas, y tratando de relacionarlas con el centro de interés que se esté trabajando.

No hay un tratamiento general sobre magnitudes; se presentan ejemplos de magnitudes y, aparte de citarlas a lo largo de la obra, se dedica un apartado a la medida de cada una de ellas: volumen (p. 49), capacidad (p. 50), superficie (p. 52), longitud (p.

54), peso (p. 57), temperatura (p. 59), tiempo (p. 78), valor (p. 87). También se comentan situaciones de comparación referentes a otras magnitudes («propiedades físicas») como «la densidad, el calor, la rugosidad, dureza, elasticidad, flexibilidad, porosidad, gusto, olor, etc.» (p. 58).

5.1 Tipos de tareas matemáticas

Se sugieren ámbitos en los que se pueden plantear tareas matemáticas a realizar por los niños, pero, la mayoría de las veces, no se formula la tarea concreta a realizar, que podría adoptar diversas formas. Por ejemplo, en el capítulo III se dan listados «de las ocasiones que tienen de efectuar las operaciones sobre los números, a propósito de los acontecimientos de la vida práctica» (p. 27); citamos el comienzo del listado:

Las ocasiones se relacionan:

A. *Con las ocupaciones cotidianas o regulares.*

1. La distribución del alimento a los animales.
2. El peso y la contabilidad de esta alimentación.
3. La compra y comprobación de cantidades.
4. La compraventa de los objetos corrientes.
5. La administración económica de la asignación diaria... (pp. 27-28).

Las cuestiones monetarias están muy relacionadas con las sugerencias para el trabajo de los centros de interés y se les dedica un capítulo específico, el XII, «La noción de valor y la iniciación en el empleo de la moneda» (p. 87).

Hemos clasificado los tipos de tareas matemáticas en varios apartados que listamos a continuación, junto con ejemplos propuestos en la obra:

Comparación de elementos respecto a una magnitud.

- Comparar la clase y la sala de juego en longitud, anchura y altura (pp. 54-55).
 - Comparar el grosor del coco y la manzana (p. 93).
 - Comparar el peso del coco y la manzana (p. 93).
 - Comparar la rugosidad del coco y la manzana (p. 93).
- Ordenación de elementos según una magnitud.
- Francisco, Janina y Juan, ¿quién escribe más rápido una frase en la pizarra? (p. 79)



Evaluación referente a una magnitud en un elemento.

- ¿Cuántas alubias pesa el ratoncito que acaba de nacer? ¿Cuánto gana cada día? (p. 57).
- ¿Cuál es la temperatura del aire? ¿Y la de la tortuga? (p. 59).
- ¿Cuántas castañas pesa el coco? (p. 94).
- ¿Cuánto pesa la leche del coco en castañas y alubias? (p. 94).
- ¿Qué tiempo es necesario para aserrar el coco? (p. 94).

Equivalencia entre unidades de una magnitud.

- Una cucharada sopera, ¿a cuántas de café equivale?, ¿a cuántas gotas?, ¿a cuántos dedos? (p. 52)
- ¿Cuántas libras tiene un kilo? (p. 66).

Medir una propiedad de un objeto en dos instantes diferentes.

- La calabaza pesaba igual que el coco cuando la cogimos; ahora pesa menos, ¿cuánta agua ha perdido? (p. 52).

Elaborar modelos de unidades convencionales

- Confeccionar modelos de metro, de decámetro, de decímetro, de metro cuadrado, decímetro cuadrado, centímetro cuadrado, de peso (incluso unidades entre 1 y 10 gramos) (p. 63)

Confección y uso de instrumentos de medida

- Construir un aparato para medir temperaturas. (p. 59).
- Construir un aparato para medir densidades. (p. 59).

Resolución de problemas en los que interviene más de una magnitud.

- «Fabricación de bombones al coco. – Fórmula a leer y ejecutar por dos o tres niños: Pesar tanto azúcar como coco. Después de rallado este, mezclarlo con aquella. Añadir el peso de cinco castañas de leche. Mézclase. Cuézase la mezcla. Háganse tantos bombones como niños. Peso del bombón en judías, en granos de maíz» (p. 95).

5.2 Las técnicas matemáticas

Los tipos de tareas que hemos comentado pueden realizarse con técnicas de diferente tipo. Decroly propone que haya una graduación de procedimientos que permitan «la transición entre la comparación *grosso modo* y la medida precisa» (p. 25). Su propuesta es que:

1.º Se comparan cualidades que no tienen expresión numérica (color, gusto, olor, belleza) y las susceptibles de expresarse con números.

2.º Nos servimos de la estimación aproximativa usando términos globales de cantidad (mucho, poco, más, menos, demasiado, bastante, tanto, etc.).

3.º Para las cantidades discontinuas se recurre, al principio, a las unidades naturales (como para las cantidades continuas).

4.º Se hacen, lo más pronto posible, comparaciones con referencias al peso, al tiempo, al valor, así como sobre las cantidades espaciales.

5.º Y para las medidas espaciales en sí mismas, se abordan las de volumen al mismo tiempo o antes que las de superficie y longitud.

6.º Gradualmente se pasa de las unidades naturales a las convencionales del sistema métrico y de la medida del tiempo (p. 25-26).

De acuerdo con esta progresión se identifican tres grandes grupos de técnicas:

A) Técnicas de **comparación y evaluación no numérica**, que permiten comparar dos o más objetos o situaciones, expresando el resultado de la comparación en «términos cuantitativos-cualitativos, que son en realidad términos globales» (p. 35), como *es más... que, es menos... que, es tan... como, mucho, bastante, poco* y otros similares.

A este tipo de técnicas está dedicado el capítulo V, «Una primera etapa en la terminología cuantitativa.– Los términos globales» (p. 35), y se aplican tanto a propiedades medibles (longitud, capacidad, etc.) como a las «propiedades físicas», cualidades no medibles en el ámbito escolar. Este tipo de técnicas hay que usarlas incluso cuando ya se sabe medir pues «es conveniente siempre fomentar la solución de un problema o de una operación por estimaciones, evaluaciones y cálculos aproximativos, que mantengan estrecho contacto entre la operación a utilizar y el fin para el cual se efectúa» (p. 36).

El capítulo está dedicado a analizar los «términos globales» que permiten dar una primera idea de comparación y de evaluación de cantidades de una magnitud, pero no utiliza ninguna en concreto en los ejemplos, solo, a veces, cantidades discontinuas.

En la obra no se suelen describir los procedimientos de comparación, se sobreentiende su utiliza-

ción A veces, incidentalmente, aparecen algunas características de una técnica, pero no hay un propósito definido. Parece que las diferencias entre los objetos que se comparan son lo suficientemente grandes para que la comparación pueda hacerse a simple vista; no se refiere a ningún procedimiento de comprobación de la comparación realizada: ¿cómo se sabe en qué recipiente cabe más?, o ¿qué árbol es más grueso?

B) Técnicas de **medidas con unidades no convencionales** («naturales, o seminaturales y semiconvencionales», p. 46). Decroly destaca la importancia de utilizar unidades no convencionales que «son interesantes y cómodas, puesto que muchas de ellas forman parte integrante del propio niño o no necesitan más que un material muy sencillo, fácil de procurar y de renovar ocasionalmente» (p. 47). A estas unidades se dedican los capítulos: VII, «Material necesario para los ejercicios de medidas espaciales. Los objetos naturales» (p. 45); VIII, «Diversas medidas espaciales y ejemplos de su empleo» (p. 49); y IX, «Medidas de peso y otras clases» (p. 57); «otras clases» es cómo han traducido «autres étalons» y hacen referencia a propiedades para las que no se plantea la medida, es decir, la elección de una unidad de medida y la determinación de cuántas veces esa unidad aparece en el elemento a evaluar. Para ello, utiliza «material diverso de comparación (medida) para las propiedades físicas» (p. 58) y consiste en cajas con objetos seleccionados que forman, no unidades de medida, sino una progresión con respecto a una de esas propiedades y que permitan evaluar esa propiedad en otro objeto por medio de comparaciones que lo sitúan en esa escala.

Son conscientes de que las unidades no convencionales no se suelen utilizar en las escuelas, donde el aprendizaje está centrado en las unidades convencionales; por eso dedica varios capítulos a estas unidades, ofertando una variedad de ejemplos de objetos que se pueden utilizar para ese fin en cada una de las magnitudes.

Las unidades no convencionales de magnitudes medibles también se utilizan como términos de comparación graduados (*étalons*) en tareas de comparación y evaluación no numérica, y en la obra no se diferencia entre ese uso y las técnicas de medida propiamente dichas. De hecho, los ejemplos de unidades no convencionales para las distintas magnitudes las

suelen presentar como una serie, hecho que la traducción esconde a veces. Por ejemplo, para las medidas de volumen,

on aura toujours à sa disposition une série:

- 1.º de graines (haricots, maïs, mil, etc.);
- 2.º de fruits (noix de coco, pomme de pin, noix, noisette, amande, gland, etc.);
- 3.º d'oeufs (de moineau, tourterelle, pigeon, poule, dinde, canard, oie, autruche, etc);
- 4.º des cailloux de diverses couleurs et dimensions (Decroly, Hamaïde, 1932, p. 44).

Y estos objetos seriados «pueden servir de comparación» (p. 49) a otros objetos.

Pero no describe los procedimientos de medida con esas unidades. En la tarea ¿cuántos niños pueden colocarse en la longitud de la clase? (p. 55), no hay observaciones sobre el procedimiento, sobre aspectos a tener en cuenta por los niños al recubrir la longitud de la clase: ¿son necesarios varios ejemplares de la unidad para recubrir el objeto a medir?, ¿qué precauciones hay que tomar al hacer ese recubrimiento?, ¿y si solo tenemos un ejemplar de la unidad de medida?, ¿se pueden construir instrumentos de medida con esas unidades no convencionales?, ¿cómo? El interés está centrado en la comprensión del proceso de medir; las incongruencias en el resultado del proceso serán utilizadas para que evolucionen las técnicas de medida utilizadas por los niños y justifiquen el uso de unidades convencionales. En otro ejemplo, para la comparación y evaluación de pesos, se necesita una balanza de brazos iguales; pero no se especifica este aspecto de la técnica, y es al tratar sobre las unidades convencionales cuando plantea la construcción por los niños de una balanza de este tipo, que aparece en la fotografía de la figura 8 del libro (s. p.), en la que los niños están pesando animalitos con unidades no convencionales.

C) Técnicas de **medidas con unidades convencionales**. A estas medidas dedica el capítulo X, «Paso a las medidas convencionales», en el que destaca la necesidad de las unidades convencionales para poder obtener una medición precisa con unidades que sean estables en el espacio (todos los ejemplares de la unidad deben ser iguales) y en el tiempo, algo que no ocurre con las unidades naturales manejadas hasta entonces (por ejemplo, las castañas, con el paso del tiempo, se secan y pierden peso).

A partir de los 7 años se pueden utilizar las unidades del sistema métrico decimal. Los aspectos destacados sobre estas unidades son:



- Para la tarea de elaborar modelos de las unidades convencionales, se dan algunas indicaciones sobre cómo hacerlo, aunque no se describa completamente la técnica.
- Hay que relacionar las unidades de medida de una magnitud.

Y, nuevamente, el contenido del capítulo se refiere a las unidades de medida, no al proceso de medir con ellas.

También se propone la construcción de «sencillos aparatos para medir las temperaturas, las densidades de los líquidos» (p. 65), pero no se describen esos aparatos ni la forma de realizarlos.

Las justificaciones de las técnicas matemáticas (componente tecnológico-teórica de las praxeologías) son de tipo pragmático pues las basan en el uso social de las mismas y en su uso en otras sociedades, alejadas en el espacio o en el tiempo (pp. 33 y 46). En la introducción comentan que, para justificar los procedimientos que plantean, habían pensado «consagrar el principio de nuestra obra a las consideraciones sobre los medios de medir las cantidades de que se sirven los primitivos y de las que se han servido los pueblos en el curso de la Historia» (p.6), Pero que lo dejaban para una obra sobre «la psicología de la aritmética y el desarrollo de las nociones de cantidades y números» (p. 6), obra que no se publicó.

5.3 Las praxeologías relativas al tiempo

A la «medida del tiempo» se dedica un capítulo (el XI), en base a las características específicas y la dificultad de la comprensión de los conceptos temporales, especialmente los que se refieren a la magnitud duración. Es el capítulo más amplio, con 18 páginas, cuando el tamaño medio de los 15 capítulos es de poco más de seis páginas. Consideran que «los ejercicios de apreciación del tiempo merecen tanta atención, si no más, que la que se concede a las nociones del espacio» (p. 71).

Un aspecto de los conceptos temporales es leer la hora, saber el día de la semana, el mes, el año... que son *posiciones temporales*. Otro aspecto es la valoración y medida de la duración, que es una magnitud; hacerse una idea de la duración de un acontecimiento es algo complejo, «leer la hora no es representarse necesariamente la duración de la hora» (p. 69), y en la escuela «las nociones de la hora, días, semana, meses y año [...] se enseñan más bien como nociones verbales que como experiencias de duración» (p. 69).

Los acontecimientos que se repiten cada día, cada semana, cada año, permiten adquirir las nociones de posición temporal y, en alguna medida, de duración, cuya apreciación es bastante subjetiva.

Diferencian tres tipos de duración:

- 1.º, las duraciones cortas, que no pasen de la hora;
- 2.º, las que vayan de la hora al año;
- 3.º, las largas duraciones que, pasado el año, abarcan las épocas históricas (p. 71).

Los «medios de medida» que se proponen (pp. 71-75) se basan, sobre todo, en la repetición rítmica de acontecimientos naturales (latidos del corazón, necesidad de dormir, la posición del sol, fases de la luna, aparición de flores en ciertos árboles...) o sociales (momento de comer, determinados ruidos callejeros, actividades de los domingos, fiestas familiares, escolares...).

Se dan indicaciones generales sobre las tareas que se pueden realizar en clase, pero solo se concretan a veces. Para las duraciones cortas se proponen tipos de tareas como las siguientes:

- Tarea 1. *¿Quién es el más rápido (o el más lento)?*: para ponerse el delantal, un zapato, para dar una vuelta al patio de juegos, correr con o sin un saquito de arena o un cubo con agua..., clasificar frutos, objetos,... coser un botón, escribir un texto en la pizarra...

Tarea 2. *¿Quién resiste más tiempo?*: con el brazo extendido sosteniendo una taza, sobre un pie, conteniendo la respiración (pp. 76-77).

Las técnicas para realizar estas tareas las basan en el uso del péndulo (que, a veces, denominan balancín) que puede ser construido por los niños con un periodo aproximado de un segundo si se utiliza una cuerda de 98 o 100 cm de longitud. En las fotografías que incluye el libro hay una (figura 13, s.p.) que ilustra esta técnica. Se defiende utilizar como primera unidad de duración el segundo porque:

- 1.º Se parte de una unidad que permite las operaciones de adición y multiplicación, mientras que la hora exige la división por 60 para el minuto y por 3600 para el segundo.
- 2.º El aparato de medida es fácil de construir y poner en manos del niño, y este puede hacer por sí mismo las aplicaciones.
- 3.º Se presta admirablemente a medir los espacios de tiempo cortos que quedan en los límites de las capacidades de atención y de observación del niño pequeño.

4.º Permite al alumno ejercitar su espíritu de invención en la búsqueda de problemas sobre la duración y de los procedimientos de cálculo con los números privilegiados (60, 3600 y sus submúltiplos).

5.º Es un excelente e interesantísimo pretexto para establecer relaciones que se pueden representar, muy rápidamente, en fracciones ordinarias o decimales, o en cálculos de tanteo (p. 78).

Para las duraciones medias (entre la hora y el año), se propone la confección de calendarios-diarios «que permiten anotar día por día, mediante dibujos, los acontecimientos cotidianos más sorprendentes» (p. 82). La elaboración de estos calendarios en el primer grado solía ser habitual en la escuela Decroly y en la obra se recogen fotografías de varios modelos (figuras 14, 15 y 16, s.p.).

Ejemplos de *tareas* propuestas:

- ¿Cuánto tiempo hace que fuimos a ver el carnero? (p. 85).
- ¿Cuándo caerá S. Nicolás? (p. 85).
- ¿Cuánto falta para ir a ver la esquila del carnero? (p. 86).

Las *técnicas* utilizadas se basan en los calendarios que han elaborado; sobre ellos se cuentan días, semanas y meses.

Para duraciones más amplias (mayores de un año) no hay ejemplos de tareas. Para favorecer la comprensión de este tipo de duraciones se propone la elaboración de cuadros (a modo de líneas de tiempo) en los que se sitúan, mediante imágenes, acontecimientos relevantes del pasado.

5.4 El valor y las monedas

En las escuelas decrolyanas, planificar el aprendizaje de las matemáticas dentro del trabajo de un centro de interés «a partir de la vida y para la vida» se refleja en el planteamiento prioritario de cuestiones relativas a los precios y las monedas. Por ejemplo, en el capítulo III sobre «actividades de la vida práctica que dan lugar a los problemas...» de las 23 «ocasiones que tienen de efectuar las operaciones sobre los números a propósito de los acontecimientos de la vida práctica» (p. 27), en 17 de ellas se citan cuestiones de precios y monedas, mientras que solo hay dos sobre pesos, una sobre longitudes, temperaturas o duraciones y ninguna sobre superficies o volúmenes.

Dedican el capítulo XX a «la noción de valor y la iniciación en el empleo de la moneda» (p. 87) y se remite a los estudios realizados por Decroly sobre el tema y publicados en su obra *Etudes psicogénétiques* (p. 89).

El valor de algo se asocia a sus «cualidades más o menos materiales y también a las cualidades éticas» (p. 88); se trata, en muchas ocasiones, de valoraciones subjetivas que se aprecian por comparación. El tipo de *tareas* que se plantean es ¿Cuál es el valor de...?, por ejemplo, «de un caballo, de un perro, de un obrero, de un jefe de ejército, de un diputado, de un jefe de Gobierno [...], un equipo, un batallón, un Consejo de ministros, [...] sin olvidar el valor de la fuerza, de la energía del trabajo y el que va unido a la vida misma, a su propia vida, se entiende» (p. 88).

¿Qué *técnicas* se pueden usar para dar respuesta a algo tan subjetivo?

Las técnicas que se consideran son, a veces, muy poco precisas: «un objeto o un ser valdrá tanto más, cuanto mayor haya sido el esfuerzo para obtenerlo» (p. 89).

Otra técnica, que se usa en muchas sociedades humanas, es el *trueque*, procedimiento que establece equivalencias entre elementos. Este procedimiento lo han visto utilizar, espontáneamente, a niños de ocho a diez años. Los autores comentan situaciones de trueque que pueden asociarse a las actividades de los distintos centros de interés. Por ejemplo, para el tema *la escuela*, «un cuaderno es equivalente a 2 lápices, o a 20 plumas, o a 1/2 tintero, 4 gomas de borrar, 1/4 de cortaplumas» (p. 90-91).

El procedimiento convencional es el uso de la moneda como medio de cambio. Las ventajas que señalan son que «es fácil de conservar, de transportar, de guardar» y es el medio «más seguro e inalterable de los conocidos» (p. 92). En la escuela, se pueden utilizar objetos como monedas y, posteriormente, billetes y monedas de imitación y, en último término, dinero real.

6 Conclusiones

«Por la vida y para la vida»: el lema de la escuela Decroly, que marca su forma de ser *escuela nueva*, fundamenta las organizaciones didácticas que se desarrollan en esa escuela, principalmente mediante los *centros de interés* y los *juegos educativos*.

Pero también condiciona el programa escolar y, en particular, las praxeologías matemáticas que se estudian. Se destacan las cuestiones aritméticas, especialmente las relacionadas con la medida que es



considerada un aspecto importante de la fase de observación de los centros de interés; mientras que las cuestiones geométricas aparecen tratadas de forma ocasional en los ejemplos de centros de interés de otras publicaciones.

Dentro de la medida, los aspectos a los que se presta mayor atención son los relacionados con el tiempo y el dinero, a los cuales dedican capítulos específicos, por considerarlos más relacionados con la vida diaria. Incluso, las cantidades discontinuas (los números naturales) se citan ocasionalmente como un ejemplo de medida con unidades naturales y que puede ser abordado antes de la escuela primaria (p. 44). El libro resalta la amplia variedad de temas sobre magnitudes que pueden ser planteados dentro de los centros de interés clásicos, pero pocas veces concreta las cuestiones y tareas a proponer.

Se resalta la importancia de las actividades previas a la medida con unidades convencionales tales como la comparación de elementos respecto a una magnitud utilizando términos globales y la valoración de dichos elementos, bien por comparación con una serie graduada de objetos-tipo, bien midiéndolos utilizando unidades no convencionales.

Se enuncian las etapas del proceso de aprendizaje de la medida (pp. 25-26), que se presentan como sucesivas. Las cuestiones que se plantean pueden resolverse con técnicas asociadas a las distintas etapas del proceso; el profesor debe conocer las posibilidades, preparar el material adecuado y favorecer la búsqueda por los niños de objetos-modelo y de procedimientos que permitan la transición entre esas etapas.

Las técnicas que se pueden emplear para resolver las tareas no se describen; en algún caso se refiere a una fotografía de los niños realizando una tarea con esa técnica. Los autores se centran en dar sugerencias sobre los objetos que pueden servir de elementos de comparación o de unidades de medida. Pero la función que se asigna a esos objetos no es presentada de manera precisa. Y es que el lenguaje, también, es más sugerente que preciso: se habla de unidades naturales, unidades convencionales o, simplemente, medidas cuando se refieren a unidades de medida (naturales o convencionales) o, incluso, a modelos de esas unidades de medida (pp. 32, 46, 50, 55, 63).

La traducción agrava estas inconsistencias, especialmente cuando traduce *étalon* como *objeto* (pp. 24, 45); *tipo* (p. 62); *clase* (p. 57); *medida* (en el sentido

de unidad, pp. 59, 65). Nos parece que el significado de *étalon* en el original francés es *modelo de una unidad de medida o prototipo dentro de una escala*, y que se asocia al interés por las tareas de selección de escalas de comparación y elaboración de modelos de las unidades de medida. Pero el texto francés tampoco hace un uso consistente del término; este es un indicio (entre otros) que apunta a que el análisis de los conceptos y los procedimientos matemáticos que han realizado los autores es incompleto. También ha dificultado la identificación de las tareas y las técnicas matemáticas que se proponen.

Decroly fue un representante de la Escuela Nueva que planteó nuevas formas organizativas del aula y de los contenidos de la enseñanza en la escuela primaria, teniendo en cuenta las características y los intereses infantiles. Su trabajo y el de sus colaboradores permitió la difusión internacional del método y su aplicación en las escuelas públicas belgas.

Su obra «El cálculo y la medida en el primer grado de la escuela Decroly», objeto de este trabajo, está centrada en sus propuestas más novedosas para el aprendizaje de la aritmética. El análisis realizado usando las herramientas de la TAD pone de manifiesto las fortalezas y debilidades de esas propuestas. Entre las fortalezas destacamos la necesidad de unas fases previas al uso de unidades convencionales y la importancia dada a la actividad infantil, sobre todo en grupo, como punto de partida del aprendizaje. Y entre los puntos débiles de la obra están la falta de concreción de las tareas y los procedimientos, pues se dan ideas generales sobre los mismos, y la utilización no consistente de los términos específicos; son indicios de la falta de un modelo epistemológico de referencia sobre la medida más completo que permitiera una mejor determinación de las praxeologías matemáticas necesarias para la construcción de los conceptos de medida.

Las innovadoras propuestas decrolyanas siguen vigentes; en la organización actual de la enseñanza de la aritmética en la educación infantil y los primeros cursos de la educación primaria se siguen encontrando sus ideas: la importancia de lo prenumérico y de las unidades de medida no convencionales, así como la utilización de sus juegos educativos.

7 Referencias bibliográficas

- Besse, J. M. (2005): *Decroly. Una pedagogía racional*. Sevilla, España: Trillas.
- Carrillo, D. (2004): La codeterminación entre las organizaciones matemáticas y las organizaciones didácticas. Pestalozzi y la enseñanza mutua. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 24(1), 11-44.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19(2), 221-266.
- Decroly, O. y Hamaïde, A. (1932) *Le calcul et la mesure au premier degré de l'école Decroly*. Neuchatel, Suiza: Delachaux & Niestle S.A.
- Decroly, O. y Hamaïde, A. (1934): *El cálculo y la medida en el primer grado de la escuela Decroly*. Madrid, España: Espasa-Calpe.
- Decroly, O. y Monchamp, E. (1914): *L'initiation a l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs*. Neuchatel, Suiza: Delachaux & Niestlé.
- Decroly, O. y Monchamp, E. (1919): *La iniciación a la actividad intelectual y motriz por los juegos educativos*. Madrid, España: Beltrán.
- Hamaïde, A. (1923): *El método Decroly*. Madrid, España: Beltrán.
- Pintado A., S. (1933): *Decroly: biografía, ideas pedagógicas, bibliografía*. Madrid, España: Magisterio Español.
- Pozo M. M. (2007): Desde L'Ermitage a la Escuela Rural Española: introducción, difusión y apropiación de los "centros de interés" decrolyanos (1907-1936). *Revista de Educación*, número extraordinario, 143-166.
- Sánchez-Jiménez, E. (2015): *Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)*. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.
- Simon, F. Van Daele, H. y Decroly, N. (1995-1996): Las publicaciones científicas de Ovide Decroly. *Historia de la Educación*, 14-15, 511-539.

- Van Gorp, A., Simon, F., Depaepe, M. (2006): Introducción. En Decroly, O.: *La función de la globalización y la enseñanza y otros ensayos*. Madrid, España: Biblioteca Nueva, 11-44.

8 Anexo: Índice de la obra

ÍNDICE

- Prefacio
- Introducción
- I. La aritmética en el programa
- II. La aritmética unida a la observación y la medida en los niños de seis a ocho años
- III. Actividades de la vida práctica que dan lugar a los problemas y a las operaciones sobre los números
- IV. Los procedimientos de medida
- V. Una primera etapa en la terminología cuantitativa.- Los términos globales
- VI. La primera iniciación en el cálculo y en las operaciones
- VII. Material necesario para los ejercicios de medidas espaciales. Los objetos naturales
- VIII. Diversas medidas espaciales y ejemplos de su uso
- IX. Medidas de peso y otras clases
- X. Paso a las medidas convencionales
- XI. Medida del tiempo
- XII. La noción de valor y la iniciación en el empleo de la moneda
- XIII. Otros ejemplos de medida en relación con los centros de interés, con las unidades naturales y convencionales
- XIV. Tipos de ejercicios cuyos datos pueden ser facilitados por los niños
- XV. Advertencias sobre la individualización de los ejercicios
- Bibliografía
- Índice

Como citar este artículo:

Carrillo, D., Maurandi, A., Olivares, P. (2020). El cálculo y la medida en el primer grado de la escuela Decroly: Análisis desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa*. 5 (1), pp. 13-24.

Presentado: 15/Marzo/2019

Aprobado: 30/Abril/2020

Publicado: 30/Junio/2020