

INVESTIGACIONES INTERNACIONALES SOBRE MATERIAL DIDÁCTICO: GATTEGNO Y LA PRESENTACIÓN DE LAS REGLETAS DE CUISENAIRE EN ESPAÑA

*International research on didactic material:
Gattegno and the presentation of Cuisenaire's rods in Spain*

Josefa Dólera-Almaida*

Universidad de Murcia

<http://orcid.org/0000-0003-4876-8193>

Dolores Carrillo-Gallego

Universidad de Murcia

<https://orcid.org/0000-0002-5170-2550>

Palabras clave

Cuisenaire
Gattegno
Puig Adam
Regletas
Material didáctico
Aprendizaje de la
aritmética

RESUMEN: Gattegno, profesor de la Universidad de Londres, se interesó por el material didáctico que había creado George Cuisenaire en 1951: las Regletas de Cuisenaire o números en color. A partir de ese momento, Gattegno dedicó gran parte de su actividad investigadora a difundir este modelo matemático, dirigido a la enseñanza de la aritmética. Se pretende estudiar la presentación que realizó Gattegno de las regletas en Madrid, en 1955. Así como valorar la acogida y la repercusión que el método de los números en color tuvo en las actividades de innovación en la educación matemática que se realizaron posteriormente en España.

Keywords

Cuisenaire
Gattegno
Puig Adam
Rods
Didactic material
Arithmetic learning

ABSTRACT: Gattegno, a professor at the University of London, became interested in the teaching material that George Cuisenaire had created in 1951: Cuisenaire's Rods or numbers in colour. From that moment on, Gattegno devoted much of his research activity to disseminating this mathematical model, aimed at teaching arithmetic. The aim is to study Gattegno's presentation of the rods in Madrid in 1955. It also aims to assess the reception and repercussions that the method of numbers in colour had on the innovative activities in mathematics education that were subsequently carried out in Spain.

* **Correspondencia a / Corresponding author:** Josefa Dólera-Almaida. Universidad de Murcia – j.doleraalmaida@um.es – <https://orcid.org/0000-0003-4876-8193>

Cómo citar / How to cite: Dólera-Almaida, Josefa, Carrillo-Gallego, Dolores (2025). «Investigaciones internacionales sobre material didáctico: Gattegno y la presentación de las Regletas de Cuisenaire en España», *Cabás*, 33, 121-140. (<https://doi.org/10.1387/cabas.26871>).

Recibido: 24 agosto, 2024; aceptado: 6 febrero, 2025.

ISSN 1989-5909 / © UPV/EHU Press



Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

En marzo de 1955, el profesor de la Universidad de Londres, Caleb Gattegno, realizó un viaje a Madrid para presentar un material didáctico, las regletas de Cuisenaire. Gattegno (Alejandría, 1911-París, 1988) fue una persona de gran curiosidad intelectual, como lo acreditan sus estudios y su diversa actividad profesional. Tenía gran facilidad para los idiomas y, en general, para la comunicación. Dominaba, entre otros idiomas, el árabe, el español, el francés, el inglés y el alemán; y era capaz de impartir clases a alumnado cuyo idioma desconocía. Comenzó a impartir clase de matemáticas, de forma privada, incluso antes de su ingreso en la universidad. En 1936 abandonó Egipto, donde había trabajado varios años como profesor de matemáticas, y se trasladó a Europa. Fue nombrado Doctor en Ciencias Matemáticas (1937) por la Universidad de Basilea, obtuvo un Máster en Educación (1948) por la Universidad de Londres y, en 1952, recibió el título de Doctor en Letras por la Universidad de Lille. En Inglaterra, fue profesor de matemáticas en el Instituto de Educación de la Universidad de Londres y, como formador del profesorado, se preocupó por las condiciones en las que se impartía la enseñanza de las matemáticas. Consideraba que dicha enseñanza debía estar basada en estudios realizados desde diferentes perspectivas. Por ello, desde 1950 organizó reuniones sobre la enseñanza de las matemáticas en distintos niveles educativos; a dichas reuniones asistió profesorado de matemáticas, matemáticos, psicólogos, epistemólogos, etc., de diversos países. Estas reuniones se institucionalizaron con la creación, en 1952, de la *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques* (CIEAEM, Comisión Internacional para el Estudio y la Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas), en la que ocupaba el cargo de secretario. Gattegno es reconocido, a día de hoy, como uno de los principales contribuyentes al avance del campo de la educación matemática en el siglo xx (De Bock y Vanpaemel, 2019, pp. 27-28; Felix, 1986, pp. 59-60).

Gattegno conoció, en Madrid, al catedrático de matemáticas del Instituto San Isidro, Pedro Puig Adam, al que invitó a integrarse en la CIEAEM. Puig Adam (Barcelona, 1900 — Madrid, 1960), matemático, ingeniero industrial y Doctor en Matemáticas (1922) por la Universidad Complutense de Madrid, ejerció como profesor de matemáticas en el Instituto San Isidro desde el año 1926 hasta su muerte. Puig Adam compaginó esta actividad con otras dedicadas a la enseñanza universitaria, fue profesor de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Madrid e impartió la asignatura Metodología de las Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. En 1955, fue nombrado por el Centro de Orientación Didáctica (COD) para investigar posibilidades de mejora de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria en España. Con este objetivo organizó y promovió numerosas reuniones y cursos dirigidos al profesorado que impartía la asignatura de matemáticas (Alsina, 2001; Peralta, 2000). El encuentro con Gattegno y las actividades que se realizaron a partir de ese momento propiciaron una vía de conexión internacional para los profesores de matemáticas españoles, liderada por Puig Adam.

El objetivo del trabajo es estudiar la presentación que realizó Gattegno de las regletas de Cuisenaire en Madrid en 1955, situándola en un contexto internacional, así como valorar la acogida y la incidencia, que tuvo esa visita, en actividades de innovación en la educación matemática durante los años 50 del siglo xx en España.

Este trabajo está enmarcado en el ámbito de la Historia de la Educación Matemática (HEM), por lo que el método de investigación empleado para su realización es el histórico (Ruiz Berrio, 1997). El objetivo del trabajo, la difusión internacional de un material didáctico, lo sitúa dentro de los estudios sobre la cultura material escolar, lo que se está denominando como las materialidades de la escuela, temática a la que se ha dedicado atención en los últimos dos decenios (Moreno, 2015, p. 88), tratando de penetrar en la caja negra de las actividades escolares. Como señalan Sureda y Barceló (2021, pp. 126-127),

The corporeality of these objects, their materiality, involves design, construction, marketing, distribution, sales and use. These common classroom objects bring together

history of education and industrial and business history, as well as advertising objects in museums. [La corporeidad de estos objetos, su materialidad, implica el diseño, la construcción, la comercialización, la distribución, la venta y el uso. Estos objetos comunes de las aulas reúnen la historia de la educación y la historia industrial y empresarial, así como la publicidad.]

Por ello, como considera Inés Dussel, la materialidad de los objetos didácticos no es solo un objeto de estudio, sino también una «fuente para la comprensión de procesos educativos más amplios y no solamente escolares» (Dussel, 2019, p. 17).

Entre las fuentes utilizadas en este estudio se encuentran los informes de las reuniones que fueron publicados en la *Revista de Educación*, concretamente en los números 30 (Puig Adam, 1955a), 38 (Puig Adam, 1955b), 45 (Pascual Ibarra, 1956), 51 (Lozano, 1956) y 55 (Salas, 1957), y en *Vida escolar*, en su número 6 (Salas, 1959). Asimismo, se han considerado los trabajos que fueron elaborados por Gattegno (1954-1955, 1957a, 1957b, 1958, 1960) y Puig Adam (1959), sobre las Regletas de Cuisenaire, en el momento estudiado. También se han utilizado las obras que publicó la CIEAEM en la década de los 50 del siglo xx y que fueron traducidas al español (Piaget *et al.*, 1965; Gattegno *et al.*, 1967). Sobre la fundación y el desarrollo de la CIEAEM una fuente fundamental es el resumen histórico realizado por Lucienne Felix (Felix, 1986), profesora francesa que perteneció a la Comisión desde sus inicios. La creación de las Regletas de Cuisenaire y su contexto histórico han sido tratadas en la obra de Dick De Bock y Geert Vanpaemel sobre el desarrollo del movimiento de la Matemática Moderna en Bélgica (De Bock y Vanpaemel, 2019).

Los siguientes apartados están dedicados al contexto internacional en el que se crearon y difundieron las Regletas de Cuisenaire, concretamente a la creación de la CIEAEM por Caleb Gattegno y a su importancia en el contexto internacional de la educación matemática, así como al papel que, en la renovación de la enseñanza de las matemáticas, se confirió a los materiales didácticos dentro de la CIEAEM, destacando el caso de las Regletas de Cuisenaire. En este contexto se sitúa la presentación que Gattegno realizó del material y la incidencia que esta tuvo en la búsqueda de nuevos modos y métodos de enseñanza en España. El trabajo finaliza con algunas consideraciones.

1. LA CIEAEM Y LA INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

1.1. Gattegno y la creación de la CIEAEM

En 1950 Gattegno, preocupado por las dificultades que la educación matemática presentaba en ese momento, en diferentes países, decidió reunir a un grupo de especialistas en matemáticas, psicología y educación para intercambiar impresiones sobre esta cuestión, en Debden (Reino Unido). A esta reunión siguieron otras en 1951, como la de Keerbergen (Bélgica) en abril y la de Herzberg (Suiza) en agosto. Sería en 1952, en el encuentro celebrado en La Rochette par Melun (Francia) cuando se fundó oficialmente la CIEAEM. El matemático Gustave Choquet, de la Universidad de París, ocupó la presidencia de la Comisión; mientras que Piaget (Universidades de Ginebra y París) y Gattegno (Universidad de Londres), asumieron los cargos de vicepresidente y secretario, respectivamente. Entre los «miembros fundadores» de la CIEAEM se encontraban: E. W. Beth (profesor de Lógica y de Filosofía de las Ciencias en la Universidad de Amsterdam), G. Choquet, J. Dieudonné (Northwestern University Evanston de Illinois, Estados Unidos y miembro del grupo Bourbaki), L. Félix (Francia), A. Lichnerowicz (Collège de France), E. Castelnuovo (Italia) y W. Servais (Bélgica), entre otros (Felix, 1986; Gattegno *et al.*, 1967). En la Imagen 1 se muestra a Piaget y a Gattegno en la reunión de La Rochette par Melun (Francia), encuentro en el que se fundó la CIEAEM.

El objetivo prioritario de la CIEAEM era «tomar todas las iniciativas que, en el campo de la acción y del estudio, lleven a una mejor comprensión de los problemas planteados por la enseñanza de las matemáticas para su mejoramiento en todos los niveles» (Piaget *et al.*, 1965, p. XII). Para ello, la Comisión organizó numerosas reuniones de ámbito internacional en las que los miembros de la CIEAEM y especialistas invitados abordaban temas considerados de interés en ese momento. En la tabla 1 se muestran las reuniones que la CIEAEM organizó entre 1950 y 1960, indicando el tema que fue objeto de estudio en cada una de ellas.

Tabla 1
Reuniones de la CIEAEM (1950-1960)

Año, ciudad y país	Tema
1950, Debden, Inglaterra	Relaciones entre los programas de matemáticas de la escuela secundaria y el desarrollo de las capacidades intelectuales de los adolescentes.
1951, Keerbergen, Bélgica	Enseñanza de la geometría en las primeras clases de las escuelas secundarias.
1951, Hersberg, Suiza	El programa funcional de la escuela maternal hasta la universidad.
1952, La Rochette par Melun, Francia	Estructuras matemáticas y estructuras mentales.
1953, Weilerbach, Luxemburgo	La relación entre la enseñanza de las matemáticas y las necesidades de la ciencia y de la técnica modernas.
1953, Calw, Alemania	La relación entre el pensamiento de los estudiantes y la enseñanza de las matemáticas.
1954, Oosterbeek, Holanda	Las matemáticas Modernas en la escuela.
1955, Bellano, Italia	El estudiante frente a las matemáticas. Una pedagogía que libera.
1955, Ramsau, Austria	Enseñanza de la probabilidad y estadística en la universidad y en la escuela.
1955, Novi, Yugoslavia	Formación matemática de profesores.
1957, Madrid, España	El material de enseñanza matemática.
1958, Saint-Andrews, Escocia	La cuestión de los problemas de enseñanza de las matemáticas.
1959, Nyborg y Aarhus, Dinamarca	Las universidades y escuelas afrontan sus responsabilidades mutuas.
1960, Cracovia, Polonia	Matemáticas básicas.

Fuente: elaborado a partir de Felix (1986, pp. III-IV).

Imagen 1. Piaget y Gattegno en La Rochette par Melun, Francia (1952)



Fuente: De Bock y Vanpaemel (2019, p. 28).

Estas reuniones se alejaban de los congresos científicos que solían desarrollarse en el periodo estudiado, en los que predominaban las conferencias magistrales y las presentaciones de ponencias. Las reuniones de la CIEAEM respondían, más bien, a un formato de seminario o taller y solían tener una duración aproximada de diez días. En cada una de ellas, los asistentes presentaban sus experiencias, sus inquietudes y conclusiones sobre la enseñanza matemática. Esto originaba debates entre los participantes, que exponían sus diferentes concepciones sobre la docencia, lo que propiciaba intercambios de ideas. Se buscaba fomentar el trabajo colectivo, quizás por ello, tras las sesiones de trabajo, era habitual que los asistentes dispusieran de periodos de tiempo libre. Esos momentos solían ser aprovechados para comentar, en pequeños grupos que se formaban de forma espontánea, algunos de los aspectos que habían surgido en las sesiones de trabajo o, simplemente, para intercambiar impresiones sobre los trabajos de investigación de alguno de los presentes. Se consideraba, además, que los paseos en espacios naturales, como bosques o jardines, favorecían la reflexión. Puede que este fuese uno de los motivos por los que las reuniones de la CIEAEM solían celebrarse en localidades pequeñas, tranquilas y alejadas de grandes núcleos urbanos (Felix, 1986, p. 20). Si bien es cierto que hubo algunas excepciones, como la décimo primera reunión de la Comisión, que se celebró en la capital de España en 1957.

El plan de acción de la Comisión comprendía diferentes proyectos en los que se ponía de manifiesto la relevancia de una colaboración interdisciplinar entre el profesorado, independientemente del nivel educativo en el que este impartiera docencia. Entre estos proyectos se encontraban la creación de programas, la experimentación en el aula y el estudio del desarrollo psicológico de los estudiantes. La

Comisión consideraba que, para lograr una reforma eficaz de los programas, métodos y modos utilizados en la enseñanza, se necesitaba

de un lado, el conocimiento profundo de las estructuras matemáticas y, de otro, el conocimiento no menos esencial de los procesos evolutivos de la inteligencia y afectividad del niño, no sólo para comprender mejor la génesis de los conceptos y juicios matemáticos en su mente, sino también para tener en cuenta los factores de atracción e interés que pueden estimularla y favorecerla. (Puig Adam, 1955b, p. 96)

Otros de los proyectos de la Comisión fueron la creación de asociaciones profesionales de docentes y lograr que la UNESCO se interesara por la reforma de los métodos y modos de enseñanza que proponía la CIEAEM, lo que fomentaría su difusión a nivel internacional. Respecto al primero de ellos, hay que señalar que la Comisión organizó e impulsó varias asociaciones nacionales de profesores de matemáticas, como la *Association for Teaching Aids in Mathematics*, formada en Gran Bretaña en 1952, y la *Société Belge des Professeurs de Mathématiques*, fundada en 1953. Ambas asociaciones disponían de medios con los que difundir sus trabajos e inquietudes, así como las investigaciones de la Comisión. La asociación de profesorado inglesa lo hacía mediante su propio boletín, mientras que la belga utilizaba su revista, *Mathematica & Paedagogia* (Piaget et al., 1965, pp. XIII-XIV; Puig Adam, 1955b, p. 96). Respecto al segundo proyecto, asociado a la difusión de los métodos de enseñanza a nivel internacional, señalar que las «Recomendaciones para la enseñanza de las Matemáticas» que fueron aprobadas por la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública, que se celebró en Ginebra en julio de 1956, fueron elaboradas por un grupo de trabajo en el que se encontraban miembros de la CIEAEM, como Servais (profesor del Ateneo Provincial de Morlanwelz, Hainaut, y presidente de la Sociedad Belga de Profesores de Matemática, Bélgica), Puig Adam (España) y Campedelli (catedrático de la Universidad y Director del Centro Didáctico Matemático de Florencia, Italia). Esta Conferencia estuvo organizada por la UNESCO y por la Oficina Internacional de Educación (OEI), que presidía Jean Piaget (Lozano, 1956; Salas, 1957).

La Comisión no era dependiente de ningún organismo oficial, sin embargo, su labor fue reconocida por importantes instituciones, como la UNESCO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (Felix, 1986). La Comisión constituyó un foro único en aquel momento, pues la actividad de la Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI), fundada en 1908 y única organización internacional en este campo, fue prácticamente inexistente tras la Segunda Guerra Mundial, aunque comenzó a retomar su actividad a partir de 1953 (Furinghetti y Giacardi, 2010). Entre los aspectos que caracterizaron a la CIEAEM se encontraban, por un lado, un cierto equilibrio entre el número de profesores (profesionales) y de investigadores (académicos) que colaboraban y dialogaban de igual a igual; y, por otro, la participación activa de varias profesoras en las reuniones y debates internacionales que fueron organizados. Algunas de ellas llegaron a desempeñar un papel relevante en la Comisión, este es el caso de Lucienne Félix, de Zofia Krygowska y de Emma Castelnuovo; Krygowska presidió la CIEAEM entre 1971 y 1979 y Castelnuovo entre 1979 y 1981. Estos hechos contribuyeron a visibilizar la presencia femenina en la educación matemática, ya que no era habitual la participación de la mujer en debates internacionales (Furinghetti y Menghini, 2014).

Felix (1986, p. 23) considera a Gattegno, junto a Servais, el artífice de estas reuniones hasta 1960 y resalta la labor de Gattegno como promotor y facilitador de las relaciones internacionales que surgieron en ellas:

Sa méthode : présenter des situations captivantes, des problèmes souvent complexes voire confus, de telle manière, que, bousculés, désorientés, nous sommes aux prises avec le vrai problème de l'élucidation de situations, de questions offertes à notre réflexion. Derrière son mutisme volontaire, ses interrogations répétées, il nous convie à réfléchir, à préparer des cheminements d'expérimentation. [Su método: presentar situaciones cautivadoras, problemas a menudo complejos o incluso confusos, de tal

forma que, zarandeados y desorientados, nos enfrentemos al verdadero problema de dilucidar situaciones y cuestiones ofrecidas a nuestra reflexión. Detrás de su silencio deliberado, de sus preguntas repetidas, nos invita a reflexionar, a preparar caminos de experimentación.]

2. EL INTERÉS DE LA CIEAEM POR LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El estudio de materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas despertó el interés la CIEAEM desde su fundación. La Comisión buscaba estudiar el material dirigido a la enseñanza de la matemática, pero no se trataba de «choisir un matériel et de le recommander au nom de la Commission mais d'en montrer la nature profonde, les possibilités d'utilisation, de commenter et de discuter les réalisations les plus pertinentes [elegir material y recomendarlo en nombre de la Comisión sino de mostrar su profundidad, las posibilidades de uso y comentar y debatir los logros más relevantes]» (Felix, 1986, p. 48). Por ello, dedicó a este tema su décimo primera reunión, celebrada en Madrid en abril de 1957. Esta reunión se realizó, de forma conjunta, con la I Exposición Internacional de Material Didáctico Matemático.

La CIEAEM recomendaba la utilización de modelos didácticos sencillos, versátiles y de bajo coste económico e incidía en el uso de materiales dinámicos, sobre los que el alumnado pudiese actuar a través de la manipulación (Gattegno *et al.*, 1967). Algunas de sus propuestas incluían modelos capaces de despertar la actitud creadora del estudiantado y que, por su multivalencia, terminaban siendo considerados como «simples elementos materiales combinables (meccano, regletas, fichas, botones, cuerdas...), material sin duda alguna el más adaptable a los puntos de vista didácticos modernos» (Puig Adam, 1958a, p. 29). Hay que tener en cuenta que la utilización de algunos de estos materiales, como los modelos fabricados en cartón o las construcciones con mecanos, ya habían sido promovidos por otros investigadores (Libois, Castelnuovo, Jeronnez, etc.), para la enseñanza intuitiva de las propiedades geométricas, antes del nacimiento de la CIEAEM (De Bock y Vanpaemel, 2019, p. 34).

La Comisión era partidaria de la construcción de material didáctico por parte del estudiante, ya que sostenía que en la elaboración del modelo había procedimientos técnicos intrínsecos, como el cortado, el plegado o el trazado, que favorecían el aprendizaje y la comprensión de contenidos matemáticos enmarcados en la geometría plana, como, por ejemplo, el estudio de la simetría. Del mismo modo, se aconsejaba recurrir a elementos cotidianos (carretes, cintas, cajas, etc.) para la confección de los modelos (Puig Adam, 1958a: 28). Puig Adam estaba convencido del potencial didáctico que subyacía de la construcción de modelos y, por ello, esta era una práctica habitual en su aula. En el estudio de la geometría espacial, por ejemplo, solía animar al alumnado a construir diferentes poliedros geométricos con varillas de madera engarzables. Uno de los modelos que construyeron y que presentó en la Exposición Internacional fue su conocido omnipoedro regular. Estas propuestas lograron interesar al profesorado, que comenzó a experimentar con modelos creados por ellos mismos o por otros docentes (Dólera-Almaida y Carrillo-Gallego, 2023; Dólera-Almaida *et al.*, 2023).

La CIEAEM también estudió otros elementos educativos, como las filminas y los filmes didácticos. En la décimo primera reunión de la CIEAEM, se dedicaron varias sesiones de trabajo a analizar la función que estos recursos podían aportar a la didáctica matemática, así como a conocer las técnicas que permitían elaborarlos. Con la intención de dar a conocer los avances logrados hasta el momento, varios filmes y filminas fueron proyectados durante las sesiones dedicadas a dichos materiales (imagen 2). Entre los filmes proyectados se encontraban los de Nicolet, que estaban dedicados a la enseñanza secundaria, o los creados por Fletcher, dirigidos a niveles superiores de enseñanza (alumnado de 18 años en adelante). En cuanto a las filminas proyectadas, hay que destacar las realizadas por el profesor Gattegno sobre el

método de los números en color, con filminas coloreadas, con las que captó la atención del público (Puig Adam, 1958a, pp. 29-32).

Imagen 2. Gattegno dirigiéndose al público durante una de las sesiones de proyección de filmes y filminas



Fuente: Puig Adam (1958a, p. 33).

La importancia que la CIEAEM confería a estos materiales también quedó patente en su segunda obra colectiva, de 1958, titulada *Le matériel pour l'enseignement des Mathématiques*. Esta publicación era la primera de su género en lengua francesa e intentaba llenar el vacío de literatura pedagógica que había en ese momento (Puig Adam, 1958a). La versión española apareció en 1967 (Gattegno *et al.*, 1967). La obra se presentó dividida en tres partes: la primera, compuesta por tres capítulos, aludía a las razones que avalaban el uso de materiales concretos en la enseñanza de las matemáticas e incidía en la necesidad de que el estudiantado manipulara y experimentara con el material; participaron en ella Gattegno, Servais y Emma Castelnuevo. La segunda estaba dedicada a los filmes matemáticos; para la elaboración de los cuatro capítulos que la componían contaron con la colaboración de tres reconocidos expertos a nivel europeo (Nicolet, Fletcher y Lucien Motard). El cuarto capítulo fue redactado por Gattegno y en él incluyó algunos ejemplos sobre cómo utilizar los filmes de Nicolet en las aulas. La tercera parte de la obra se centraba en el estudio de los modelos didácticos y pretendía fomentar una enseñanza de carácter práctico e intuitivo. Los cuatro capítulos que constituían esta última parte fueron elaborados por Campedelli, Biguenet, Perskett, Puig Adam y Gattegno (Gattegno *et al.*, 1967).

3. LAS REGLETAS DE CUISENAIRE

El material de las regletas o números en color fue ideado por Georges Cuisenaire. El material Cuisenaire estaba compuesto por un conjunto de regletas, cuya forma era de prismas cuadrangulares de sección 1 cm^2 y longitudes variables entre 1 y 10 cm. Estas varillas simbolizaban los diez primeros números naturales y se diferenciaban en color y longitud de la siguiente forma: blanco (1 cm), rojo (2 cm), verde claro (3 cm), rosa (4 cm), amarillo (5 cm), verde oscuro (6 cm), negro (7 cm), marrón (8 cm), azul (9 cm) y naranja (10 cm). La correspondencia entre el color y la longitud no fue aleatoria. Los colores rojo, rosa y marrón (en los que predominaba el color rojo) se correspondían con las regletas que simbolizaban a las potencias de dos: dos, cuatro y ocho. Los colores verde claro, verde oscuro y azul (en los que predominaba el último de ellos) estaban asociados a los múltiplos de tres: tres, seis y nueve. Aquellos en los que el amarillo tenía una presencia más destacada, como el amarillo y el naranja, representaban al 5 y al 10, respectivamente. El número 7, cuyos únicos divisores eran la unidad y él mismo, aparecía coloreado de negro. El número 1, divisor de todos los anteriores, se relacionaba con el color blanco (Gattegno, 1967; Puig Adam, 1959).

El material original de números en color constaba de 241 regletas (10 regletas naranjas, 20 amarillas, 11 azules, 16 verde oscuro, 33 verde claro, 12 marrones, 25 rosas, 50 rojas, 14 negras y 50 blancas). Se completaba el material con un conjunto de tarjetas, en las que aparecían productos de los valores numéricos usados en las regletas con los mismos colores. Estas tarjetas podían ser de tres tipos: un cartel mural, con todos los productos hasta 10×10 ; un juego de lotería, con productos distribuidos de forma aleatoria; y un juego de 37 tarjetas, en cada una de las cuales figuraba un producto en color (Gattegno, 1967; Gattegno, 1957a).

Georges Cuisenaire (imagen 3) fue maestro de primera enseñanza en la escuela de Thuin (Bélgica). En este centro, en el que llegó a desempeñar el cargo de director, desarrolló numerosas experiencias de aula con su estudiantado. Los resultados obtenidos le animaron a registrar y a comercializar en 1951 el material didáctico que lleva su nombre. En 1952 publicó un folleto dedicado a explicar al profesorado cómo emplear dicho material titulado *Los números en color* (De Bock y Vanpaemel, 2019).

Imagen 3. Georges Cuisenaire, inventor de las regletas que llevan su nombre



Fuente: De Bock y Vanpaemel (2019, p. 37).

Inicialmente, las Regletas de Cuisenaire estaban enfocadas al estudio de: las cuatro operaciones aritméticas básicas; el sistema de numeración decimal; los conceptos de divisor, múltiplo y fracción; las secuencias aritméticas; y la obtención de áreas y volúmenes. Las tarjetas que se incluían en el material complementaban a las regletas a la hora de trabajar la multiplicación, las fracciones y los factores (Gattegno, 1967).

Cuisenaire consideraba que el método de los números en color contribuía a la consecución de cuatro objetivos. El primero de ellos aludía a la capacidad del alumnado para construir las distintas relaciones aritméticas de forma cuantitativa. El segundo se centraba en el cálculo, considerándolo como un procedimiento vivo. El tercero estaba dirigido al papel activo que adoptaba el estudiantado al manipular el material. Mientras que el cuarto objetivo estaba focalizado en la adquisición global del concepto de número, acción que se veía favorecida por la composición y la descomposición de las distintas regletas que formaban el material (De Bock y Vanpaemel, 2019, pp. 36-40).

En 1953 Fernand Hotyat, director del Institut Supérieur de Pédagogie du Hainaut, informó a Gattegno del material didáctico que Cuisenaire había creado, y Gattegno viajó hasta Thuin para conocer de primera mano el material de los números en color (De Bock y Vanpaemel, 2019, p. 38). Gattegno quedó impresionado por el invento de Cuisenaire. Gattegno creía firmemente que este método «constituía la solución definitiva de la enseñanza del cálculo aritmético y la liberación de la tortura que esta enseñanza había supuesto hasta entonces para la infancia» (Puig Adam, 1959, p. 6). Quizás por esta razón y en aras de su apostolado, Gattegno decidió dedicar la mayor parte de su actividad investigadora a desarrollar el método basado en los números en color, llegando incluso a renunciar a la estable posición de la que disfrutaba en la Universidad de Londres (Puig Adam, 1959). A partir de ese momento, en la CIEAEM se prestó atención a ese material.

En varias reuniones de la comisión (Calw, Oosterbeek y Bellano) se desarrollaron experiencias didácticas sobre las Regletas de Cuisenaire. Estas lecciones se realizaban con alumnado ante los asistentes. La oportunidad de observar las reacciones espontáneas del estudiantado, al manipular por primera vez las regletas, aportó a los presentes información sobre la que poder reflexionar en discusiones posteriores, como fueron el estudio de los errores más frecuentes que se manifestaban en los estudiantes o la valoración de si el lenguaje utilizado por el docente, durante el transcurso de las sesiones, fue realmente el adecuado, por ejemplo (Felix, 1986, p. 23). Gattegno era el encargado de impartir la mayoría de estas lecciones y, según De Bock y Vanpaemel (2019, p. 31), su principal objetivo no era que un grupo de escolares aprendiera los contenidos que les transmitía el profesor, sino procurar que los docentes aprendieran algo del alumnado que participaba en la experiencia. El profesor de la Universidad de Londres creía firmemente en que para lograr la renovación de la enseñanza matemática era imprescindible implicar al profesorado:

Depuis que les Nombres en couleurs ont fait leur apparition dans le monde pédagogique, il y a eu quelque chose de changé. Maintenant il ne s'agit plus de trouver le moyen d'améliorer l'enseignement. Il a été trouvé par Cuisenaire. Les efforts conjugués de quelques-uns ont déjà élaboré un bon nombre d'usages de cet outil (...) et tout ce qui est demandé de l'instituteur ou du professeur est de ne pas attendre que tous aient profité de ce don pour l'essayer. [Desde que los Números de Colores hicieron su aparición en el mundo educativo, algo ha cambiado. Ahora ya no se trata de encontrar una forma de mejorar la enseñanza. La ha encontrado Cuisenaire. Los esfuerzos combinados de algunos ya han desarrollado un buen número de usos para esta herramienta (...) y todo lo que se requiere del maestro o del profesor es que no espere a que todo el mundo se haya beneficiado de este regalo antes de probarlo]. (Gattegno, 1954-1955, p. 21)

En 1954 Gattegno fundó la primera empresa dedicada a la fabricación y distribución de las regletas de Cuisenaire, Cuisenaire Company, con sede en Wembley (Reino Unido). Y escribió, junto a Cuisenaire, el libro *Números en color* (1954). Esta obra estaba dedicada al profesorado y en ella los autores mostraban cómo utilizar el material para la enseñanza de los problemas aritméticos que componían los programas escolares. Gattegno impartió cursos y conferencias sobre las Regletas de Cuisenaire en numerosos países (Reino Unido, Alemania, Bélgica, Canadá, Francia, Suiza, España, etc.) y logró interesar a un conjunto considerable de profesores de diferentes nacionalidades, que inspirados por él desarrollaron experiencias didácticas con este material.

Varias veces he dado la vuelta al mundo para propagar este método basado en *Números en color*; por ello, más que ningún otro profesor viviente he trabajado con maestros y profesores en diferentes países, teniendo por eso acumulada una experiencia que considero de valor para los que enseñamos, sea cual fuere el lugar de nuestras actividades. (Gattegno, 1960, p. 3)

Gattegno (1967) señalaba que las regletas habían sido objeto de numerosas investigaciones en diferentes países, con excelentes resultados, y que se habían llevado a la práctica con estudiantado de diferentes edades. Entre las bondades del método indicaba: «Les réglettes en couleurs sont puissantes parce que, mathématiquement, elles portent au premier rang les relations et les structures et parce que, psychologiquement, elles stimulent l'intuition et facilitent les découvertes [Las regletas de colores son potentes porque, matemáticamente, ponen de relieve las relaciones y las estructuras y, psicológicamente, estimulan la intuición y facilitan el descubrimiento]» (Gattegno, 1954-1955, p. 22).

Gattegno consideraba, además, que el método de los números en color, acompañado de la actitud de juego, permitía introducir la traducción simbólica de las operaciones aritméticas de forma eficaz a edades tempranas. Por ello, animaba a su alumnado a redactar por escrito en sus cuadernos, como una simple anotación, lo que veía al manipular los modelos de regletas. Gattegno creía que el hecho de que el estudiantado escribiera en su cuaderno $5 + 3 = 8$, tras colocar una regleta amarilla a continuación de una verde claro, era un medio que favorecía el proceso mental del cálculo e invitaba al alumno a utilizar la notación matemática (Gattegno, 1957a).

A la hora de llevar a cabo las intervenciones didácticas en el aula, Gattegno (1957a) recomendaba agrupar a la clase en mesas largas, que también podían obtenerse uniendo varias de menor tamaño. El profesor creía necesario dotar a cada grupo de trabajo de un número considerable de juegos de regletas y recomendó el uso de diez cajas para un grupo de entre diez y doce estudiantes. Gattegno sostenía que la sensación de contar con un número inagotable de regletas les aportaba confianza para desarrollar libremente sus ideas y, así, poder familiarizarse con las primeras relaciones de números. Del mismo modo, animaba al profesorado a convertirse en un «atento observador» de las acciones que el alumnado realizaba con las regletas, afirmando que en dichas manipulaciones podría descubrir la forma y el medio para ayudarles a superar las dificultades que encontraban en el estudio de la aritmética (Gattegno, 1957a). Gattegno (1960, p. 97) aportaba las siguientes sugerencias a la hora de desarrollar el método de los números en color en la enseñanza primaria:

1) se manipula y se observa lo que ocurre si se hace tal o cual; 2) se prueba a modificar todo lo que pueda ser modificado en las situaciones, y lo que queda es nuestra adquisición final; 3) se formula e introduce una notación, pues parece abstracto, pero que no lo es, puesto que está íntimamente ligado en el espíritu a todas las situaciones variables. Luego 4) se puede pasar de la consciencia de su experiencia a aquella que engloba también la significación simbólica de lo que entra en la operación.

Indicaba, no obstante, que cuando no pudiesen llevarse a cabo las recomendaciones anteriores (respecto a la distribución de la clase o a la numerosidad de materiales), principalmente en la etapa final de la enseñanza primaria o en la enseñanza secundaria, podían considerarse otras formas de preparar la clase sin que esto repercutiera en la eficacia del método. Gattegno afirmaba que una vez que el niño había logrado descubrir las primeras relaciones numéricas, era suficiente con dotar a cada uno de ellos con un número de regletas adecuado para abordar la cuestión determinada que le era planteada (Gattegno, 1957a: 8).

Gattegno (1967, pp. 215-219) no se limitó a reproducir las experiencias de Cuisenaire, profundizó y adaptó el método de los números en color. También elaboró propuestas que se extendían más allá de los contenidos propios de la enseñanza primaria. Entre los conceptos que Gattegno abordó en sus experiencias se encontraban: los enteros y las operaciones con enteros; las fracciones y las operaciones con fracciones; los sistemas de ecuaciones; las progresiones aritméticas y sus propiedades; la teoría de exponentes enteros; las progresiones geométricas; el cálculo de superficies y volúmenes de cuerpos semejantes, y el cálculo combinatorio.

4. LA PRESENTACIÓN DE LAS REGLETAS EN MADRID

Dentro de sus viajes internacionales para presentar las Regletas de Cuisenaire, Gattegno visitó Madrid los días 29, 30 y 31 de marzo de 1955. Durante su estancia realizó varias experiencias para el aprendizaje de diversos contenidos aritméticos con alumnado de diferentes niveles formativos. Para mostrar cómo utilizar el material en la etapa primaria Gattegno trabajó en el grupo escolar Zumalacárregui, dependiente del Instituto de pedagogía San José de Calasanz del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); mientras que para ejemplificar cómo usar el método de Cuisenaire en el bachillerato, el profesor actuó ante alumnos del Instituto San Isidro de Madrid (Puig Adam, 1955a).

Imagen 4. Propiedad asociativa de la suma con las Regletas de Cuisenaire



Fuente: elaboración propia.

En estas sesiones (Puig Adam, 1955a), el estudiantado fue capaz de asociar el color de las regletas al número correspondiente tras jugar libremente con ellas (ordenándolas, clasificándolas, etc.). A través de la manipulación con el material, en ocasiones de forma espontánea y otras sutilmente guiados por el profesor, el alumnado de enseñanza primaria pudo descubrir relaciones de equivalencia entre las distintas regletas. De esta forma, el alumnado evidenció la operación suma, «regleta roja + regleta

verde claro = regleta amarilla» (Puig Adam, 1955a, p. 38); la propiedad conmutativa de la suma, «rojo + verde claro = amarillo = verde claro + rojo, y análogamente: verde claro + morado¹ = morado + verde claro = negro» (Puig Adam, 1955a, p. 38), y la propiedad asociativa de la suma: «rojo + verde claro + morado = amarillo + morado = rojo + negro = azul» (Imagen 4) (Puig Adam, 1955a, p. 38).

Por su parte, el alumnado del primer curso del bachillerato (10-11 años) logró desarrollar, entre otros contenidos, las operaciones de multiplicación y división; así como las primeras ideas sobre el concepto de fracción y las relaciones del cálculo con fracciones. A modo de ejemplo, se describe una situación en la que el estudiante se aproxima a la noción de fracción a través de las Regletas de Cuisenaire: si se coloca la regleta blanca junto a la amarilla y estas se comparan, se puede establecer la siguiente relación entre ellas: «si la amarilla vale uno, la blanca vale un quinto» o, dicho de otra forma, la regleta blanca «es un quinto de la amarilla» (Puig Adam, 1959, p. 6).

Pedro Puig Adam, catedrático del Instituto San Isidro, asistió a las experiencias desarrolladas por Gattegno y, sorprendido por las aplicaciones del método, escribió en una crónica para la *Revista de Educación* lo siguiente:

Me limitaré a confirmar como testigo presencial de las experiencias efectuadas en Madrid la rapidez con que el profesor Gattegno ha obtenido entre un grupo de niños de siete años las primeras relaciones de suma y resta, y entre niños de diez años las relaciones de cálculo con fracciones, propiedades de las proporciones, etc. Los cursos, sistemáticamente organizados ya en millares de escuelas de Inglaterra, Bélgica, Suiza (...) han mostrado una gran superioridad de eficacia de este método respecto de los hasta ahora practicados. (Puig Adam, 1955a: 38-39)

Tras conocerse, Gattegno y Puig Adam desarrollaron una profunda amistad (Gattegno, 1964). Al recordar dicho momento, Puig Adam afirmó: «Comprendí en seguida que estaba en presencia de una personalidad avasalladora, de una enorme capacidad de trabajo y sacrificio, de un talento excepcional, de una singularísima originalidad de ideas» (Puig Adam, 1958a, p. 5). El profesor de la Universidad de Londres, que ocupaba el cargo de secretario de la CIEAEM en 1955, mostró a Puig Adam su interés en que España participara en las tareas que la CIEAEM estaba desarrollando. El catedrático del instituto de San Isidro aceptó la invitación y se integró en la Comisión, donde propuso celebrar en Madrid la undécima reunión de la Comisión, que tendría como objeto de estudio el material didáctico para la enseñanza de las matemáticas, como se ha comentado anteriormente (Puig Adam, 1955b, 1958a).

También en 1955, el Centro de Orientación Didáctica (COD) responsabilizó a Puig Adam de una de sus secciones de estudio, la que se encargaba de la mejora de la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato; las experiencias de Puig Adam en la CIEAEM influyeron en las actividades que planteó desde el COD en los años siguientes. Hay que tener en cuenta que, según Utande (1964), las actividades del COD contribuyeron a la modernización de la enseñanza media en España (Dólera-Almaida y Sánchez-Jiménez, 2024).

La apertura internacional de Puig Adam también se manifestó en su participación en la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública, auspiciada por la Oficina Internacional de Educación, que dirigía Piaget, miembro asimismo de la CIEAEM, como ya se ha indicado en apartados anteriores. El trabajo de Ausejo (2013) pone de manifiesto que muchas de las ideas sobre la enseñanza de las matemáticas que se recomendaron en esta Conferencia Internacional, coincidían con las que Puig Adam había formulado en su *Decálogo de la Didáctica Matemática Media*, publicado en 1955.

¹ Puig Adam (1955a), al aludir al color morado en este texto, se refiere al color rosa.

5. PROYECCIÓN DE LA VISITA DE GATTEGNO A ESPAÑA

El hecho de que la XI Reunión de la CIEAEM (1957) y la I Exposición Internacional de material didáctico matemático, que se realizó junto a esta, se celebraran en España fue consecuencia directa del encuentro de Puig Adam con Gattegno, según reconoce el propio catedrático de instituto:

Recuerdo perfectamente la escena. Fue en la calle de Valverde, a las puertas de la Academia de Ciencias, cuando al despedirme de Gattegno y apretando fuertemente sus brazos entre mis manos, insistí: «Hemos de hacer todo lo posible para que la Reunión-Exposición que proyectáis para 1957 sobre el material de la enseñanza matemática se celebre en Madrid». (Puig Adam, 1958a, p. 5)

La Exposición Internacional de material didáctico matemático estuvo ubicada en las galerías del Instituto San Isidro y contó con la presencia de varios países europeos, como Bélgica, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Suiza, Austria y Uruguay, que contribuyeron con numerosos materiales didácticos a la exposición. Entre los modelos que componían el stand belga se encontraban las regletas de Cuisenaire (Dólera-Almaida y Carrillo-Gallego, 2023). En la Imagen 5 se muestra a Gattegno explicando el funcionamiento de las regletas de Cuisenaire al director general de Primera Enseñanza en España, Joaquín Tena.

Imagen 5. Gattegno con Joaquín Tena, director general de Primera Enseñanza, durante la Exposición Internacional de Material Didáctico Matemático (Madrid, 1957)

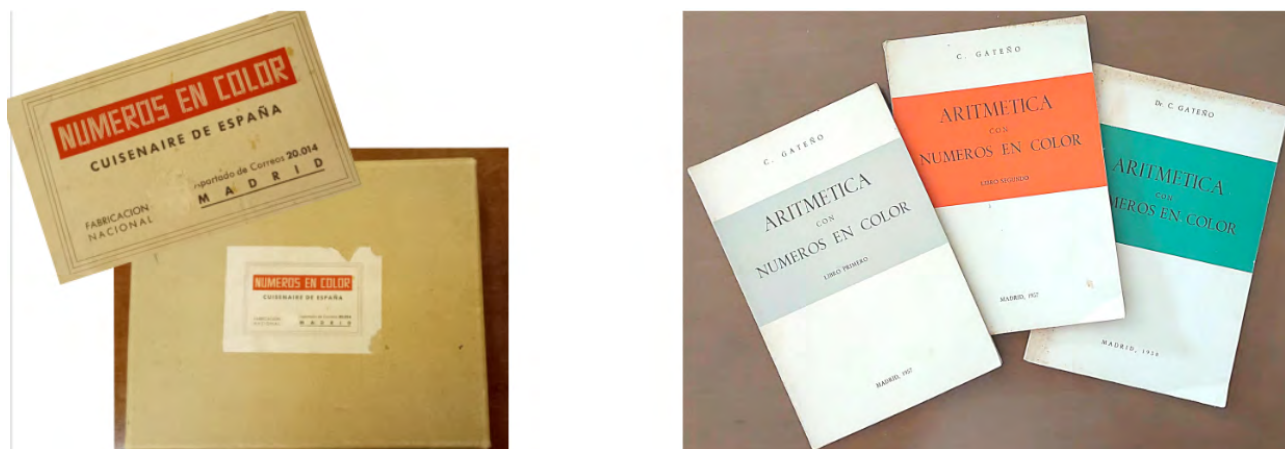


Fuente: Puig Adam (1958a, p. 99).

Durante la reunión-exposición también se llevaron a cabo lecciones modelo. Gattegno desarrolló ante los asistentes una lección con estudiantes de enseñanza primaria españoles, en la que utilizó las Regletas de Cuisenaire. Esta sesión se dividió en dos etapas: el objetivo de la primera era que el alumnado se familiarizara con el material a través del juego libre; en la segunda, conducidos por el profesor, los niños fueron capaces de comprender —de forma muy intuitiva— el concepto de fracción y de realizar algunas operaciones sencillas con ellas (Puig Adam, 1958a).

Las posibilidades del uso de las Regletas de Cuisenaire en la enseñanza de las matemáticas despertaron gran interés entre el profesorado español, sobre todo entre los docentes de enseñanza primaria y el profesorado de escuelas normales. Esto originó que se creara una empresa, *Cuisenaire de España*, que comercializó las regletas y tradujo y publicó varias obras sobre este material, en particular, las que Gattegno había escrito (Puig Adam, 1958a, p. 49). Entre los manuales editados por *Cuisenaire de España*, se encuentran libros metodológicos para la enseñanza. Un ejemplo son los nueve volúmenes sobre aritmética. A continuación, se cita el título de cada uno de ellos: *Aritmética con números en color: I. Los números del 1 al 10; II. Los números del 1 al 100; III. Problemas y situaciones; IV. Los números hasta 1.000; V. Fracciones y Decimales; VI. Los números y sus propiedades; VII. El sistema métrico; VIII. Proporciones y mixturas, y IX. Álgebra y geometría para la escuela primaria. Pero también se publicaron textos dirigidos a mejorar la formación del profesorado de enseñanza primaria, como la obra Aritmética en color. Manual para el maestro* (Gattegno, 1960). En la Imagen 6 se muestran las versiones españolas de los tres primeros manuales de *Aritmética con números en color* (Gattegno, 1957a, 1957b, 1958) y las regletas comercializadas por *Cuisenaire de España*.

Imagen 6. Materiales difundidos por *Cuisenaire de España*



Fuente: elaboración propia.

La riqueza de situaciones didácticas que podían plantearse con este sencillo material y la diversidad de temas que podían trabajarse con ellas, incluso contenidos que figuraban en los programas de enseñanza media, hicieron que también se interesaran por este material profesores de matemáticas de enseñanza secundaria. Gattegno volvió a visitar España en 1956 y participó en la primera reunión de catedráticos de instituto de matemáticas que el Centro de Orientación Didáctica (COD) organizó, en Madrid, en marzo de 1956 (Dólera-Almáida *et al.*, 2024). En esta reunión, Gattegno desarrolló ante los asistentes lecciones modelo, en las que utilizó las regletas de Cuisenaire, con los alumnos del Instituto San Isidro (Pascual Ibarra, 1956). Es más, Puig Adam (1958b, p. 46) que se definía a sí mismo como «embajador en España» de su querido amigo Gattegno, se mostraba «muy gozoso del éxito conseguido por el método de los números

en color, ya que estimo que la reforma de modos debe tener su iniciación desde los primeros grados» (Puig Adam, 1958b, p. 46). Con el objetivo de mostrar aplicaciones de este material didáctico en el bachillerato, Puig Adam ideó una propuesta para trabajar las progresiones aritméticas de orden superior empleando las regletas. Esta lección fue publicada en su obra *Didáctica matemática eurística* (Puig Adam, 1956).

Las conclusiones sobre la enseñanza matemática que se alcanzaron en la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública (Ginebra, 1956), junto con los temas tratados en la undécima Reunión de la CIEAEM (Madrid, 1957), sobre material didáctico matemático, pusieron de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una revisión profunda de los métodos y los modos de enseñar, desde los primeros cursos de la escuela. Consciente de ello, el Centro de Documentación y Orientación Didáctica para la Enseñanza Primaria (CEDODEP) animaba al profesorado a revalorizar la enseñanza general de las matemáticas y a mantenerse actualizado en los nuevos métodos de enseñanza. En noviembre de 1958, se celebró el XXIV Congreso Luso-español para el Progreso de las Ciencias. Un grupo formado por profesores de Escuelas del Magisterio, Inspectores de Enseñanza Primaria y maestros, liderados por Puig Adam, se reunieron para comentar los temas allí tratados. Los asistentes coincidieron en la importancia de formar al magisterio español en la utilización de nuevos métodos de enseñanza, como el método de los números en color, incidiendo en que estos superaban en eficiencia pedagógica a los empleados hasta el momento (Salas, 1959, pp. 2-4).

Respecto al material de las Regletas de Cuisenaire, se indicaba que los resultados obtenidos en las numerosas experiencias realizadas avalaban su eficacia y se recomendaba la generalización del método de los números en color en la enseñanza primaria. Entre los motivos que exponían para justificar dicha recomendación se encontraban los siguientes: con este material se podía obtener una mayor profundidad en los contenidos matemáticos que se trabajaban; se adecuaban mejor a la psicología infantil del estudiante; su multivalencia permitía que el estudio de estructuras matemáticas fuera asequible a edades más tempranas; el uso del material hacía más ameno el aprendizaje de la Aritmética al escolar, y su manejo, por parte del estudiante, propiciaba una enseñanza activa, permitiéndole alcanzar el aprendizaje por «descubrimiento matemático». Se acordó, del mismo modo, la necesidad de poner en marcha un proyecto que aportara resultados concluyentes sobre las bondades del método de Cuisenaire en la escuela española. Con este objetivo, se decidió promover la utilización del material de los números en color, esperando que el profesorado se implicara y se llevaran a la práctica el mayor número de experiencias didácticas posibles. Para la labor de difusión se propuso contar con la colaboración del profesorado de Escuelas del Magisterio, la Inspección de Enseñanza Primaria, asociaciones de maestros y revistas profesionales; siendo, finalmente, el CEDODEP el responsable de controlar y divulgar periódicamente los resultados obtenidos (Salas, 1959, pp. 2-4).

El interés que suscitaron las diferentes propuestas de la CIEAEM, sobre el uso de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas, hizo que la segunda obra colectiva de la Comisión fuese traducida al castellano. La versión española de la obra, titulada *El material para la enseñanza de las Matemáticas* (Gattegno *et al.*, 1967) fue realizada por Gonzalo Medina con el asesoramiento de Adolfo Maíllo, Asesor Técnico de la Junta Central de la Información, Turismo y Educación Popular. La CIEAEM quiso combinar la publicación de su segunda obra colectiva *El material para la enseñanza de las Matemáticas* (Gattegno *et al.*, 1967) con la XI Reunión de la CIEAEM, por abordar ambas el mismo tema (Puig Adam, 1958a). El capítulo duodécimo de la obra, *Materiales multivalentes*, estaba firmado por Gattegno. En él, se comentaban dos materiales que «merecían mención aparte en un libro consagrado al material» (Gattegno *et al.*, 1967, p. XIII): el material Cuisenaire de números en colores y el geoplano, modelo multivalente que él mismo había ideado.

El gesto de poner extremo con extremo (...), tan primitivo, es también el que permite trascender el conjunto de regletas dadas, ya que hace pasar a longitudes no

comprendidas en el juego. Pero es asimismo la base operatoria de toda el álgebra de los números racionales. Habiendo fundido en sí la estructura de los cuerpos de los números racionales, no es extraño que el conjunto de regletas forme el material para la enseñanza de la aritmética. No hay problema que no se pueda aclarar o resolver con su ayuda. Su multivalencia constituye el mayor valor pedagógico y económico. (Gattegno, 1967, pp. 219-220)

Como apéndice de su capítulo, Gattegno introdujo un anexo en el que se desarrollaba una lección activa de Puig Adam para trabajar las progresiones aritméticas de orden superior, en el bachillerato, con las Regletas de Cuisenaire y a la que se ha hecho referencia anteriormente.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Las Regletas de Cuisenaire fueron introducidas en España por el profesor de la Universidad de Londres, Caleb Gattegno, en el marco de la actividad internacional de mejora de la enseñanza de las matemáticas. Gattegno fue un gran defensor de la cooperación internacional sobre la enseñanza de las matemáticas, y la impulsó a través de la creación de la CIEAEM, Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas. Con esta denominación, Gattegno destacaba la necesidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas en todos los países, y que esa mejora tenía que fundamentarse en estudios científicos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia; por ello, en el título aparecía la mención al estudio sobre la enseñanza de las matemáticas como previo a las propuestas de mejora de la misma. Gattegno invitó a integrarse en estos trabajos a investigadores de prestigio procedentes de diversos ámbitos de conocimiento, como Piaget, Beth, Gonseth, Dieudonné, Choquet o Lichnerowicz, junto con profesores de matemáticas de niveles no universitarios como Emma Castelnuovo, Lucienne Felix, o Willy Servais, que realizaron propuestas innovadoras, las implementarlos en sus aulas y las difundieron mediante sus publicaciones.

Muchas de esas propuestas suponían la utilización de materiales didácticos que propiciaban un aprendizaje más autónomo y participativo por parte del alumnado y el desarrollo tanto del pensamiento inductivo como del deductivo (Puig Adam, 1958a; Dólera-Almaida *et al.*, 2023; Lloch-Molina, 2024).

La apuesta de Gattegno por el papel que los modelos podían tener en el aprendizaje de las matemáticas lo llevó, entre otras acciones, a idear un material para el aprendizaje de la geometría plana: los geoplanos, y a asociarse con el maestro belga Georges Cuisenaire para estudiar y difundir las regletas que dicho maestro había creado. La valoración que hacía Gattegno de las Regletas de Cuisenaire era muy positiva y las valoraba como la solución definitiva de la enseñanza del cálculo aritmético (Puig Adam, 1959); por ello se implicó en su estudio y su difusión a nivel internacional.

A esta labor de difusión dedicó viajes a diferentes países para presentar las regletas y potenció la creación de empresas para comercializarlas. En 1955 presentó este material en Madrid a través de varias demostraciones en escuelas primarias y primeros cursos del bachillerato. Durante estas actividades tomó contacto con el catedrático de matemáticas del Instituto San Isidro, Pedro Puig Adam y lo animó a integrarse en la CIEAEM y asistir a eventos internacionales como la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública, que se celebró en Suiza bajo la presidencia de Jean Piaget.

Ese mismo año, Puig Adam fue nombrado para dirigir una sección del Centro de Orientación Didáctica, con el encargo de estudiar la mejora de la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato. Desde esta responsabilidad, Puig Adam promovió reuniones con profesorado de matemáticas en las que se discutieron cuestiones sobre la mejora de esas enseñanzas y se presentaron materiales que podían apoyarla. Tanto

en los temas tratados como en las conclusiones se advierte la influencia de las corrientes internacionales que aportaba Puig Adam. Asimismo, animó a otros profesores de matemáticas a participar en las reuniones internacionales sobre el tema, como es el caso del catedrático de matemáticas Alfonso Guiraum, que acompañó a Puig Adam a la reunión de la CIEAEM en Ramsau, Austria (Dólera-Almaida *et al.*, 2024). La celebración en Madrid de la XI reunión de la CIEAEM y la I Exposición Internacional de Material Didáctico Matemático (en la que hubo una buena participación española), también permitió el acercamiento del profesorado español a los debates que se estaban realizando sobre la enseñanza de las matemáticas (Dólera-Almaida y Carrillo-Gallego, 2023).

Entre los materiales presentados estuvieron las Regletas de Cuisenaire, sobre las que Puig Adam realizó clases prácticas y publicaciones, dirigidas tanto a la enseñanza primaria como al bachillerato. Puig Adam defendió las propuestas de Gattegno sobre este material y valoró el trabajo que había realizado para su difusión:

La enorme y variada experiencia acumulada en estos años le ha permitido [a Gattegno] profundizar en el método y dominarlo en tal forma, que, en varios aspectos, especialmente en los que se proyectan sobre la matemática del futuro, ha llegado mucho más lejos que el propio Cuisenaire. Él es, en definitiva, quién ha sabido ver en el método de los números en color el lenguaje elemental adecuado a la matemática de hoy y de mañana. (Puig Adam, 1959, p. 6)

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C. (2001). Pere Puig i Adam: ahir, avui y sempre. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, 16(1), 43-60.
- Ausejo, E. (2013). La introducción de la «matemática moderna» en la enseñanza no universitaria en España (1953-1970). *La Gaceta de la RSME*, 16(4), 727-747.
- De Bock, D. y Vanpaemel, G. (2019). *Rods, Sets and Arrows. The Rise and Fall of Modern Mathematics in Belgium*. Springer.
- Dólera-Almaida, J. y Carrillo-Gallego, D. (2023). Dynamic and Multipurpose Teaching Models at the First International Exhibition of Mathematics Teaching Material. *Education Sciences*, 13(3), 165. <https://doi.org/10.3390/educsci13030265>
- Dólera-Almaida, J. y Sánchez-Jiménez, E. (2024). Pedro Puig Adam y el método heurístico en la enseñanza de las matemáticas en España. *El Futuro del Pasado*, 15, 703-723. <https://doi.org/10.14201/fdp.31159>
- Dólera-Almaida, J., Carrillo-Gallego, D., y Sánchez-Jiménez, E. (2023). Poliedros en la Educación Secundaria en España (1955-1960): construcción de modelos matemáticos. *Cabás. Revista Internacional sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, 29, 77-92. <https://doi.org/10.35072/CABAS.2023.84.72.005>
- Dólera-Almaida, J.; Carrillo-Gallego, D. y Sánchez Jiménez, E. (2024). Puig Adam y el Instituto-Escuela de Madrid. *Historia y Memoria de la Educación*, 19, 401-435. <https://doi.org/10.5944/hme.19.2024.34620>
- Dussel, I. (2019). La cultura material de la escolarización: reflexiones en torno a un giro historiográfico. *Educar em Revista*, 35(76), 13-29. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.67776>

- Felix, L. (1986). *Aperçue Historique (1950-1984) sur la Commision Internationale sur l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM)*. IREM de Bordeaux.
- Furinghetti, F. y Giacardi, L. (2010). People, events, and documents of ICMI's first century. *Actes d'Història de la Ciència i de la Técnica*, nova época, 3(2), 11-50.
- Furinghetti, F., y Menghini, M. (2014). The role of concrete materials in Emma Castelnuovo's view of mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 87, 1-6.
- Gattegno, C. (1954-1955). Les nombres en couleurs de Georges Cuisenaire [Numbers in colour by Georges Cuisenaire]. *Mathematica & Paedagogia*, 4, 17-22.
- Gattegno, C. (1957a). *Aritmética con números en color. Libro primero*. Cuisenaire de España.
- Gattegno, C. (1957b). *Aritmética con números en color. Libro segundo*. Cuisenaire de España.
- Gattegno, C. (1958). *Aritmética con números en color. Libro tercero*. Cuisenaire de España.
- Gattegno, C. (1960). *Aritmética con números en color. Manual para el maestro*. Cuisenaire de España.
- Gattegno, C. (1964). Una visión «práctica» para España, en relación con el problema de enseñanza de las Matemáticas. En E. Castelnuovo, F. Drenckhahn, L. Felix, J. Fernández Biarge, B. Fletcher y T., E. G. Rodeja, C. Gattegno, J. R. Pascual Ibarra, R. San Juan Llosa, W. Servais y G. Walusinski (eds.), *Ideas actuales de la Matemática y su Didáctica* (pp. 101-111). Dirección General de Enseñanza Media.
- Gattegno, C. (1967). Materiales multivalentes. En C. Gattegno, W. Servais, E. Castelnuovo, J. L. Nicolet, T. J. Fletcher, L. Motard, L. Campedelli, A. Biguenet, J. W. Peskett, P. Puig Adam (eds.), *El material para la enseñanza de las matemáticas* (pp. 210-226). Aguilar.
- Gattegno, C.; Servais, W.; Castelnuovo, E.; Nicolet, J. L.; Fletcher, T. J.; Motard, L.; Campedelli, L.; Biguenet, A.; Peskett, J. W.; Puig Adam, P. (1967). *El material para la enseñanza de las Matemáticas*. Aguilar.
- Lloch-Molina, N. (2024). Presentación del monográfico «Didáctica del objeto, maletas pedagógicas y museos escolares: recursos para la educación formal». *Cabás. Revista Internacional sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, 31, 8-11. <https://doi.org/10.1387/CABAS.26433>
- Lozano, J. M. (1956). La XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública de Ginebra. *Revista de Educación*, 51, 16-19.
- Moreno, P. L. (2015). La historiografía del patrimonio educativo en España: un balance crítico. *Educar en Revista*, 31(58), 87-102. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.43468>
- Pascual Ibarra, J. R. (1956). Reunión de profesores oficiales de matemáticas de Enseñanza Media. *Revista de Educación*, 45, 12-13.
- Peralta, J. (2000). Sobre los maestros de Pedro Puig Adam. *Boletín de la Sociedad Puig Adam de Profesores de Matemáticas*, 56, 41-54.
- Piaget, J.; Beth, E. W.; Choquet, G. Dieudonné, J.; Gattegno, C. y Lichnerowicz, A. (1965). *La enseñanza de las matemáticas*. Aguilar.
- Puig Adam, P. (1955a). Número y color: una asociación transcendente en la didáctica de la aritmética. *Revista de Educación*, 30, 38-39.
- Puig Adam, P. (1955b). La Comisión Internacional para el estudio y mejoramiento de la enseñanza matemática. Proyecto de una interesante reunión en Madrid, abril de 1957. *Revista de Educación*, 38, 96.

- Puig Adam, P. (1956). *Didáctica matemática heurística*. Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral.
- Puig Adam, P. (1958a). *El material didáctico matemático actual*. Ministerio de Educación Nacional.
- Puig Adam, P. (1958b). *Enseñanza Heurística de la Matemática*. Enseñanza Media, 18-19, 42-51.
- Puig Adam, P. (1959). Sobre la enseñanza de la Aritmética en la Escuela Primaria. *Vida Escolar*, 9-10, 2-7.
- Ruiz Berrio, J. (1997). El método histórico en la investigación histórico-educativa. En De Gabriel, N. y Viñao, A. (eds.), *La investigación histórico-educativa. Tendencias actuales* (pp. 131-202). Ronsel.
- Salas, I. (1957). La enseñanza de las matemáticas en la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública de Ginebra. *Revista de Educación*, 55, 46-51.
- Salas, I. (1959). Consideraciones sobre la enseñanza de las matemáticas. *Vida escolar*, 6, 2-4.
- Sureda, B., y Barceló, G. (2021). The materiality of education: heritage conservation and new approaches to the history of education in Spain (1990-2020). *Educació i Història: Revista d'Història de l'Educació*, 38, 105-133.
- Utande, M. (1964). *Ley de Ordenación de la Enseñanza Media de 26 de febrero de 1953*. Dirección General de Enseñanza Media.