

Puig Adam i la formació continuada del professorat de matemàtiques

Josefa Dólera-Almaida

j.doleraalmaida@um.es

Dolores Carrillo-Gallego

carrillo@um.es

Encarna Sánchez-Jiménez

esanchez@um.es

Departament de Didàctica de les Ciències
Matemàtiques i Socials. Facultat d'Educació
Universitat de Múrcia

Resum

Amb l'aprovació de la Llei d'ordenació de l'ensenyament mitjà de 1953 es van dur a terme a Espanya diferents activitats de formació permanent adreçades al professorat d'educació secundària. El 1955 Pere Puig Adam, catedràtic d'institut de matemàtiques, va ser nomenat pel Centro de Orientación Didáctica (COD) per investigar sobre la reforma i la millora de l'ensenyament de les matemàtiques al batxillerat. A partir d'aquell moment va promoure nombroses activitats formatives per a aquest col·lectiu. L'objectiu d'aquest treball és identificar quines accions va desenvolupar Puig Adam, en l'àmbit de la formació continuada del professorat d'educació secundària, a la dècada dels cinquanta a Espanya. Per fer aquest treball s'han consultat diverses publicacions professionals. Ocupa un lloc destacat la revista *Enseñanza Media*, ja que s'hi van publicar nombroses cròniques sobre activitats de formació destinades al professorat de matemàtiques. Els resultats mostren que les idees metodològiques que es van exposar en aquestes reunions estaven lligades al model pedagògic de Puig Adam i les seves propostes d'ensenyament més característiques, entre les quals destacava el mètode heurístic.

Abstract

*After enacting the Secondary Education Law in 1953, various initiatives aimed at providing continuing professional development for secondary education teachers were implemented in Spain. In 1955, Pere Puig Adam, professor at the Institute of Mathematics, was appointed by the Centro de Orientación Didáctica (COD) to lead research on the reform and improvement of mathematics teaching in upper secondary education. Puig Adam started to actively promote numerous training activities for those students. This study mainly aims to identify the specific activities Puig Adam developed in the field of continuing professional development for secondary education teachers during the 1950s in Spain. Several professional publications were consulted to conduct this research. The journal *Enseñanza Media* was particularly important, as it published a large number of articles on teacher training initiatives aimed at mathematics teachers. The results show that the methodological ideas put forward in the publications were in line with Puig Adam's teaching model and his most characteristic teaching proposals, amongst which the heuristic method stood out.*

1. Introducció

La formació i perfeccionament del professorat d'educació secundària no va ser un aspecte prioritari per al govern del règim franquista entre 1936 i 1953 (Lorenzo, 1996, 2003). Aquesta tendència va començar a canviar a partir de la Llei d'ordenació de l'ensenyament mitjà de 1953 (Ministeri d'Educació Nacional, 1953), que, en l'article 42, deia:

El Ministerio de Educación Nacional cuidará el nivel científico y pedagógico del Profesorado de Enseñanza Media, estimulando la mejora de los métodos, promoviendo, con las colaboraciones debidas, cursos de formación y de perfeccionamiento profesional, y vigilando las pruebas de suficiencia, selección y preparación (p. 1124).

La Llei pretenia impulsar la renovació i el perfeccionament dels mètodes educatius en l'educació secundària, així com assegurar l'adequada preparació científica i pedagògica del professorat de batxillerat. Per a això era necessari que es desenvolupessin institucions, experiències i publicacions que s'encarreguessin de promoure aquests aspectes formatius (Lorenzo, 1996, 2003). Per donar compliment a aquesta disposició, l'executiu va crear, entre altres òrgans, el Centro de Orientación Didáctica (COD) i la Escuela de Formación del Profesorado de Enseñanza Media per sengles ordres ministerials el 1954 i el 1955, respectivament¹ (Utande, 1964). També es van fer nombroses activitats concretes que van contribuir en gran manera a la modernització de l'ensenyament mitjà. Entre les principals activitats de formació permanent que es van dur a terme a Espanya a partir de la reforma de 1953 es troben les següents (Lorente, 2011):

- a) *Reunions d'estudi de catedràtics, agrupats en seminaris didàctics, amb la participació d'inspectors especialistes.* Aquestes reunions, organitzades pel COD entre 1956 i 1957, pretenien renovar els mètodes d'ensenyament a través de l'intercanvi d'experiències docents en l'àmbit nacional.
- b) *Reunions d'estudi, convocades amb l'objectiu de fomentar la coordinació en cada districte universitari entre el professorat oficial d'instituts i el dels col·legis religiosos.*
- c) *Cursets d'actualització científica i didàctica, dirigits prioritàriament al professorat de matèries experimentals.*
- d) *Viatges o excursions d'estudi, que especialistes (inspectors i catedràtics) en determinades matèries fan al llarg de la geografia espanyola.*
- e) *Cursets de pràctiques per a professors no oficials en determinades matèries (matemàtiques, física i química, ciències naturals i geografia i història).*

El COD va tenir un paper rellevant en la formació continuada del professorat d'educació secundària, ja que una de les seves funcions principals era divulgar experiències d'aula i treballs de recerca entre el cos docent, així com organitzar i patrocinar reunions de professors per propiciar un contacte estret entre els diferents centres educatius (instituts i centres de l'Església i de l'ensenyament privat). La revista *Enseñanza Media* (1956-1971), dirigida per l'inspector Dacio Rodríguez Lesmes, va col·laborar activament en la tasca divulgadora del COD i es va fer ressò de moltes de les activitats de formació dirigides a aquest col·lectiu (Salcedo, 1956).

1. La Escuela de Formación del Profesorado de Enseñanza Media va ser creada com a dependència del Centre d'Orientació Didàctica i el 1962 va assumir les labors corresponents a la formació pràctica del professorat amb la intenció d'ampliar i centralitzar l'experiència iniciada anys abans pel COD, 1954-1968 (Lorenzo, 2003).

2. La Comissió Internacional per a l'Estudi i el Millorament de l'Ensenyament Matemàtic i la seva influència en la renovació de l'ensenyament de les matemàtiques a Espanya

El 1950 es va crear la Comissió Internacional per a l'Estudi i el Millorament de l'Ensenyament Matemàtic (en anglès, International Commission for the Study and Improvement of Mathematics Teaching, CIEAEM) amb l'objectiu d'abordar els problemes de l'ensenyament de les matemàtiques, sobretot en l'educació primària i secundària. Va ser impulsat pel professor Caleb Gattegno, professor de didàctica matemàtica de l'Institut d'Educació de la Universitat de Londres. La Comissió pretenia aprofitar les perspectives que es podien aportar des de l'epistemologia, la psicologia o la pedagogia per millorar l'ensenyament de les matemàtiques. Entre els seus membres hi havia figures rellevants del panorama internacional de diferents camps disciplinaris: epistemòlegs i psicòlegs, com Jean Piaget i Ewart W. Beth; matemàtics, com Gustave Choquet, Jean Dieudonné i André Lichnerowicz; i pedagogs, com Caleb Gattegno, Emma Castelnuovo i Willy Servais (Hodgson *et al.*, 2013).

La Comissió considerava que per assolir una reforma profunda i eficaç dels programes, els mètodes i les fórmules usades en l'ensenyament es necessitava:

[...] 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, 1955a, p. 96).

Entre les diferents funcions de la CIEAEM ocupaven un lloc destacat la coordinació de les recerques que desenvolupava en diferents països i l'impuls de treballs conjunts. Per dur a terme aquestes funcions, la Comissió va optar per organitzar reunions internacionals amb l'objectiu d'habilitar un espai propici per a l'intercanvi d'opinions i punts de vista. També va promoure la formació de grups de treball (nacionals i internacionals) i va apostar per publicar les seves recerques en obres conjuntes, amb la finalitat de divulgar-les entre el professorat. Quant a l'ensenyament de les matemàtiques, en la segona dècada dels cinquanta es van editar les obres *La enseñanza de las matemáticas* (Piaget, J. *et al.*, 1971) i *El material para la enseñanza de las matemáticas* (Gattegno, C. *et al.*, 1967).

Pere Puig Adam (Barcelona, 12 de maig de 1900 — Madrid, 12 de gener de 1960), catedràtic de matemàtiques de l'Institut de Enseñanza Media San Isidro (Madrid), es va incorporar a la CIEAEM el 1955 i a partir d'aleshores va participar activament en les activitats organitzades per la Comissió. A tall d'exemple, s'al·ludeix al paper destacat que Puig Adam va tenir en l'organització de la XI Reunión de la CIEAEM (Madrid, 1957), esdeveniment que es va fer juntament amb la I Exposición Internacional de Material Didáctico Matemático. Aquestes activitats van despertar un gran «interés entre el profesorado, ya que era el primer Certamen internacional que la historia de la ciencia registra sobre el material didáctico matemático» (Puig, 1958b, p. 7). Amb l'objectiu de fer arribar al professorat d'aquesta disciplina informació detallada del que allí s'esdevingué, el Ministerio de Educación Nacional va publicar el llibre *El material didáctico matemático actual* (Puig, 1958), dedicat a la Reunión — Exposición (figura 1). La revista professional *Enseñanza Media* va subratllar que aquesta publicació era «un valioso elemento de orientación y trabajo para los profesores de nuestra Enseñanza Media» (*Enseñanza Media*, 1959, p. 210).

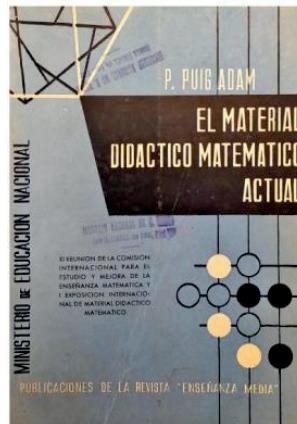


Figura 1. Coberta del llibre *El material didáctico matemático actual*.

També és remarcable la participació de Puig Adam com a membre del grup de treball que va elaborar les «Recomendaciones» per a l'ensenyament de les matemàtiques en la XIX Conferència Internacional d'Instrucció Pública (Ginebra, 1956), organitzada per la Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (en anglès, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) i per l'Oficina Internacional d'Educació (OIE), la direcció de la qual era ocupada per Piaget en aquell moment (González, 2008; Lozano, 1956; Puig, 1955a).

El moviment internacional de renovació de la matemàtica que s'estava desenvolupant en la dècada dels cinquanta i al qual s'ha fet referència en paràgrafs anteriors, pràcticament va coincidir en el temps amb l'aprovació de la Llei d'ordenació de l'ensenyament mitjà (1953). Probablement, algunes de les accions que l'executiu va idear per impulsar la renovació de l'ensenyament de les matemàtiques, a Espanya, van estar influenciades per les recerques sobre l'ensenyament de les matemàtiques que la CIEAEM estava fent. Una mostra d'això podria ser el nomenament, el 1955, de Puig Adam pel COD per investigar sobre la reforma i la millora de l'ensenyament matemàtic en l'àmbit nacional. A partir d'aquest moment Puig Adam es va preocupar d'incrementar les relacions internacionals amb diversos països europeus per tractar qüestions significatives de l'ensenyament mitjà i va organitzar reunions dirigides a catedràtics de matemàtiques de tot Espanya, en les quals s'informava, entre altres aspectes, dels nous mètodes i materials que s'estaven utilitzant fora de l'àmbit nacional. Puig Adam considerava que la formació del cos docent no finalitzava amb l'obtenció del títol; creia que, en aquesta tasca, mai no s'acaba d'aprendre perquè «cuando se sabe leer en el libro abierto de una clase, nunca se termina el proceso de acumulación de experiencias y mejora y adaptación consecuente de procedimientos» (Puig, 1958a, p. 10). Per això es va involucrar i va participar de manera activa en les activitats de formació permanent del professorat de grau mitjà i va arribar a dirigir-ne algunes.

A l'hora de valorar les mesures posades en marxa pel règim, cal destacar que molts dels models pedagògics sobre els quals es basava aquesta «renovació» s'inspiraven en els postulats de l'escola nova, per la qual cosa «no fueron tan Nuevos y avanzados» (Lorente, 2011, p. 682.) És més, alguns autors, com Mainer (2009) i Viñao (2014), consideren que no va arribar

a produir-se una ruptura total amb els models pedagògics instaurats abans de la Guerra Civil i que s'aprecia una certa continuïtat entre els models de formació del professorat abans i després del conflicte armat.

L'objectiu d'aquest treball és identificar quines accions va dur a terme Puig Adam, en l'àmbit de la formació continuada del professorat d'educació secundària, per promoure la renovació de l'ensenyament de les matemàtiques en el batxillerat durant la dècada dels cinquanta a Espanya.

Per a la realització d'aquest treball s'han consultat diverses publicacions professionals, com ara, entre d'altres: *Revista de Educación*, *Revista de Segunda Enseñanza*, *Gaceta Matemática*, *Boletín de la Institución de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral* i *Butlletí de la Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques*. S'ha prestat una atenció especial a la revista *Enseñanza Media*, ja que s'hi van publicar cròniques de moltes de les activitats de formació permanent dirigides al professorat de matemàtiques que es van fer en la dècada dels cinquanta. És més, el mateix Pere Puig Adam va reconèixer a la publicació la seva tasca en la divulgació de les experiències desenvolupades entorn de la disciplina de les matemàtiques i va agrair-li l'interès mostrat, malgrat que no era una revista especialitzada en aquesta matèria. Fet que, va assenyalar contrariat, contrastava amb l'escassa atenció que algunes publicacions expertes en la disciplina havien prestat a aquestes activitats (Puig, 1958b).

Aquest estudi forma part d'una recerca més àmplia sobre les aportacions del professor Pere Puig Adam a l'educació matemàtica espanyola. Els resultats obtinguts han donat lloc a alguns treballs: Dólera i Sánchez (2019, 2023); Dólera *et al.* (2023a, 2023b); Dólera i Carrillo (2023a, 2023b).

3. Activitats formatives per al professorat d'educació secundària de matemàtiques

Les activitats de formació professional a les quals s'al·ludeix en els apartats següents van començar el 1956, després que el COD encarregués a Puig Adam de promoure una recerca sobre les possibilitats de millora de l'ensenyament de les matemàtiques al batxillerat. Entre 1956 i 1960 —any en què va morir Puig Adam— es van fer, a escala nacional, tres reunions d'estudi de catedràtics a Madrid (1956-1957) i tres reunions d'estudi per al professorat d'un mateix districte universitari; aquestes últimes es van celebrar a Granada (1956), València (1958) i Huelva (1960). Per al professorat no oficial que impartia la disciplina de matemàtiques, Puig Adam va dirigir un curs de pràctiques a l'Institut de Enseñanza Media San Isidro de Madrid (1958). En els apartats següents es fa referència a les activitats formatives en les quals Puig Adam va participar de manera activa i es presta un interès especial a les aportacions que va fer el professor en aquestes reunions.

3.1. Reunions d'estudi per a catedràtics

En l'àmbit nacional, la I Reunión de Estudio de Catedráticos de Matemáticas (Redacción, 1956) va tenir lloc entre els dies 20 i 24 de març de 1956 a Madrid. Un dels acords aconseguits

va ser adoptat com a norma general d'actuació didàctica el «Decàlego de la didáctica de la matemática media», que va ser publicat per Puig Adam en la revista *Gaceta Matemática* el 1955 i que establia el següent (Puig, 1955b):

- I. No adoptar una didáctica rígida sino amoldarla en cada caso al alumno.
- II. No olvidar el origen concreto de la Matemática ni los procesos históricos de su evolución.
- III. Presentar la Matemática como una unidad en relación con la vida natural y social.
- IV. Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
- V. Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.
- VI. Estimular dicha actividad despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.
- VII. Promover en todo lo posible la autocorrección.
- VIII. Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
- IX. Cuidar que la expresión del alumno sea traducción de su pensamiento.
- X. Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.

A més, Puig Adam, juntament amb la resta d'assistents, van decidir afegir a les orientacions anteriors la consideració següent:

Ejercer una constante observación sobre las reacciones de los alumnos, adoptando una postura objetiva y experimental en nuestra función didáctica, y tratando al alumno, de acuerdo con la psicología, con afecto en lugar de coacción, para obtener de él el máximo rendimiento (Redacción, 1956, p. 48).

La II Reunión de Estudio de Catedráticos de Matemáticas (Redacción, 1957a) es va fer entre el 22 i el 28 d'octubre de 1956. El programa de la reunió contenia, entre altres, els temes següents: fins de l'ensenyament, mètodes d'ensenyament heurístic i models dinàmics (Redacción, 1960, p. 134). Quant al primer d'aquests aspectes, es va acordar:

[...] nuestra enseñanza persigue, debe perseguir siempre, no ede la preparación del alumno para el examen, sino la formación edescobri del mismo. No adiestrar al alumno para que se aprenda muchas edescob edescobrir en un momento dado o enuncie edesc operatorias sin penetrar su significado, sino capacitarle para sentir, dotarle del edesc de hacer Matemática; hacerle ver, operar y edesco. En una palabra: hacerle edescobrir (Redacción, 1957a, p. 10).

Els professors units reconeixien que era urgent revisar els mètodes d'ensenyament. Sostienien que els mètodes actius havien de desplaçar la classe conferència, encara molt arrelada en l'ensenyament espanyol d'aquella època i en la qual el docent solia actuar com un mer transmissor d'informació. Van coincidir a afirmar:

[...] dentro de la enseñanza activa, el modo eurístico [sic] viene a ser su principal manifestación, tal vez su palanca más potente; la manera más sencilla de crear en el alumno los centros de interés, de estimular su facultad creadora, de despertar sus dotes de observación (Redacción, 1957a, p. 12).

Puig Adam es va interessar pel mètode heurístic des dels seus inicis com a catedràtic. Ho diu en el seu primer treball sobre educació matemàtica (Puig, 1926), que va publicar el mateix any que va aprovar l'oposició a catedràtic d'institut, i ho va continuar portant a la pràctica

durant tota la seva trajectòria professional. En són una mostra els nombrosos treballs que va publicar sobre metodologia heurística, en els quals oferia al professorat exemples detallats de lliçons heurístiques que havia implementat amb els seus alumnes. Entre aquests treballs es troba la seva obra més característica, *Didáctica matemàtica eurística* (Puig, 1956), que va ser avalada i publicada per l'Institut de Formació del Profesorado de Enseñanza Laboral.

Puig Adam considerava que aquesta manifestació de l'ensenyament actiu estava destinada a ocupar un paper rellevant en la millora i renovació de la didàctica matemàtica i no va dubtar a aprofitar l'oportunitat de familiaritzar els qui van assistir a aquesta reunió amb el mètode heurístic. Amb aquesta intenció, va desenvolupar davant el públic algunes lliçons heurístiques. Per exemple, va fer-ne una sobre geometria de l'espai amb dotze alumnes de segon curs de batxillerat, en la qual, a través de materials quotidians, com ara carpetes i agulles de tricotar, va treballar amb els estudiants el paral·lelisme de plans, el paral·lelisme de rectes i les posicions relatives entre recta i pla (figura 2).



Figura 2. Moment d'una classe heurística sobre geometria de l'espai.
Font: Redacció (1957a, p.13).

Després de cada lliçó, Puig Adam iniciava amb el professorat assistent una animada xerrada sobre el que allí s'havia esdevingut. Amb això tractava de promoure una reflexió crítica del professorat sobre determinats aspectes: els continguts treballats, el rendiment de l'alumnat, l'interès que despertava en els nens l'activitat proposada i el material emprat, entre altres. Finalment, es va valorar la possibilitat d'implantar el mètode heurístic a les aules espanyoles i es va concloure que un dels seus principals inconvenients era l'excessiu nombre d'alumnes per professor que en general hi havia a l'aula.

Puig Adam també va remarcar els beneficis de l'ús dels models dinàmics en l'ensenyament de les matemàtiques. A tall d'exemple, va presentar al professorat assistent alguns dels materials que ell mateix havia elaborat, entre els quals hi havia el de «l'arrel quadrada» (figura 3), que li va permetre treballar amb els seus alumnes de segon curs de batxillerat l'estructura operatòria de l'arrel quadrada amb materials quotidians (botons, tires i cartons). Es tractava de construir amb botons, una vegada s'havia representat el nombre del qual es volia obtenir l'arrel quadrada, el major quadrat possible (descomponent, si era necessari, les unitats d'ordre superior en altres d'ordre immediatament inferior). D'aquesta manera, l'arrel quadrada es corresponia amb el costat del quadrat i els botons sobrants representaven la resta de l'operació (Puig, 1932).

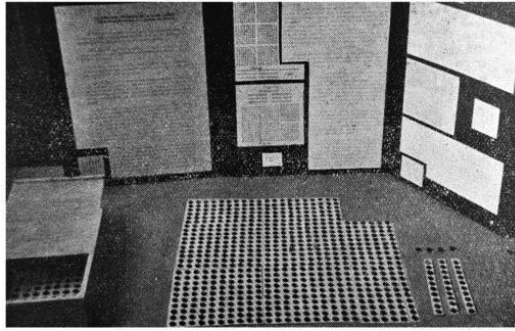


Figura 3. Material per desenvolupar la lliçó heurística sobre la regla de l'arrel quadrada.
Font: Puig Adam (1958b, p. 110).

La III Reunión de Estudio de Catedráticos de Matemáticas (Redacción, 1957b) va tenir lloc entre el 10 i el 16 de desembre de 1956 i s'hi va reflexionar col·lectivament sobre les orientacions metodològiques que havien de regir els quatre primers cursos de batxillerat. Fruit d'aquesta reflexió, es va considerar que els dos primers cursos de batxillerat havien de tenir un marcat caràcter intuïtiu i pràctic, i havien de recórrer a l'ús de procediments preferiblement empírics, com, per exemple, el plegat, el paper transparent o els fils per a l'estudi de la geometria. Els cursos tercer i quart, en canvi, van ser definits com un cicle que constituïa una etapa de transició entre els mètodes o procediments empírics i el mètode racional, on els coneixements matemàtics es presentaven constituint una estructura lògica perfectament entrelaçada. Es va incidir, igualment, en la conveniència de presentar la matemàtica a partir d'exemples concrets, extrets igualment de la vida real de l'alumne, que servia així com a exemple d'aplicació pràctica. També es va posar l'accent en la utilització o construcció de models geomètrics senzills per part de l'alumnat, ja que es va considerar que fins i tot la mera observació permetia als alumnes identificar nombroses propietats matemàtiques.

Arran de les reflexions metodològiques anteriors, Puig Adam va destacar l'eficaç ajuda que els models dinàmics prestaven a l'ensenyament heurístic de les matemàtiques i va ressaltar l'interès que despertaven entre els estudiants. Igual que en la reunió anterior, va presentar davant els seus companys alguns dels últims materials que havia ideat, entre els quals va ocupar un lloc destacat el seu model de geoespai, per a l'estudi de la geometria espacial (figura 4), del qual va construir diverses versions.

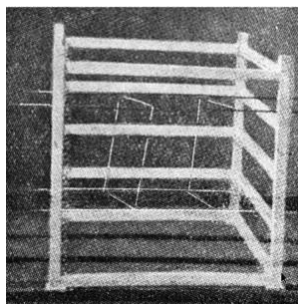


Figura 4. Representació amb el geoespai d'un model deformable de paral·lelepípede.
Font: Puig Adam (1957, p. 25).

El geoespai de Puig Adam estava inspirat en el geoplà del professor Gattegno i consistia en una caixa les cares de la qual estaven construïdes amb llistons estrets. Això permetia que les configuracions que es representaven dins de la caixa poguessin ser vistes per l'estudiant des de qualsevol perspectiva. Puig Adam destacava que la versatilitat d'aquest material li havia permès treballar amb els seus alumnes nombrosos continguts de la geometria espacial, com, per exemple, la construcció de figures espacials amb cordills. A més, els llistons podien ser substituïts per teles metàl·liques (figura 5), ja que aquesta modificació no comprometia la visibilitat del model (Puig, 1957).

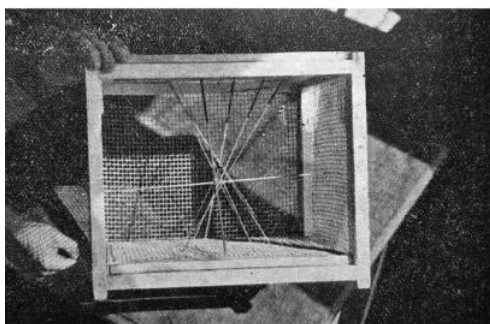


Figura 5. Detall d'un geoespai amb tela metàl·lica dissenyat per Puig Adam.
Font: Puig Adam (1958b, p. 114).

3.2. Curset sobre didàctica de les matemàtiques per a professors no oficials

Des de la I Reunió de Estudio de Catedráticos de Matemáticas (Redacción, 1956), el professorat oficial va comprendre que la millora de l'ensenyament matemàtic espanyol requeria la implicació de tota la comunitat educativa (tant de l'ensenyament oficial com del no oficial). Per això, consideraven necessari que des del COD s'emprengués una «campanya renovadora de la Didàctica» dirigida expressament al professorat de centres d'ensenyament no oficial. Se suggeria que el COD havia de proporcionar a aquests centres orientació i bibliografia específica sobre els nous mètodes d'ensenyament, i, en cas que fos necessari, havia d'afavorir el contacte directe entre aquests centres i persones qualificades que poguessin oferir-los una orientació més individualitzada (inspectors del districte, catedràtics de la localitat, llicenciats especialitzats, etc.). Es considerava convenient que es fomentessin activitats per suscitar interès per la renovació de la didàctica matemàtica, com ara conferències, reunions d'estudi, exposicions de materials o models didàctics, exemplificacions de lliçons d'aula, projeccions didàctiques, etc.

Davant aquesta demanda, el 1958 Puig Adam va dirigir un curs sobre didàctica de les matemàtiques al batxillerat adreçat al professorat de l'ensenyament privat (*Enseñanza Media*, 1958). Amb aquesta activitat, que va ser organitzada pel COD entre el 14 de febrer i l'1 de març a l'Institut San Isidro, es pretenia aportar orientacions didàctiques i metodològiques al professorat que impartia matemàtiques en centres privats i que no havia rebut formació específica sobre la disciplina que ensenyava.

Puig Adam va fer davant els cursetistes diverses lliçons heurístiques en les quals van col·laborar grups reduïts d'alumnes que pertanyien a diferents cursos de l'Institut San Isidro. Per posar-

ne algun exemple, al·ludirem a una lliçó sobre simetries en el pla que va dur a terme amb alumnes de primer curs de batxillerat i en la qual va emprar com a material didàctic cartons amb figures geomètriques retallades; o bé a una altra lliçó sobre volums de prismes i piràmides que va fer amb alumnes de segon i tercer curs de batxillerat i en la qual va utilitzar el geoespai que porta el seu nom per representar, mitjançant gomes, la descomposició del prisma en tres piràmides equivalents. Això va permetre als alumnes, segons el professor, deduir l'obtenció del volum de la piràmide a partir de la del prisma, regla que, fins a aquell moment, era desconeguda per ells.

4. Reflexions finals

Les activitats de formació que el COD va organitzar per al professorat de la disciplina de matemàtiques entre 1955 i 1960 tenien un objectiu comú: posar en contacte el professorat de matemàtiques d'ensenyament mitjà (Redacció, 1956). Segons Puig Adam (1958a, p. 11), que va col·laborar de manera activa en aquesta tasca, la «base indispensable» de la formació continuada del professorat residia en «una intensa vida de relació entre el cuerpo enseñante». Que el desenvolupament de lliçons model davant els assistents fos una activitat recurrent en les reunions i els cursos que Puig Adam organitzava, es corresponia amb la concepció que el catedràtic tenia sobre com havia de fer-se la formació didàctica del professorat d'educació secundària de matemàtiques, que, segons ell (1958a, p. 9), s'assemblava a «la adquisición de un arte, y que el artista, si no nace ya creador, sólo puede ir haciéndose a fuerza de contagio».

Puig Adam creia que per a la millora de l'ensenyament de les matemàtiques eren fonamentals la implicació i la formació adequada del professorat. Seguia així les propostes de la Institución Libre de Enseñanza (ILE), com va expressar Giner de los Ríos en el discurs d'inauguració del curs 1880-1881: «dadme el maestro y os abandono la organización, el local, los medios materiales; cuantos factores, en suma, contribuyen a auxiliar su misión. Él se dará arte para suplir la insuficiencia o los vicios de cada uno de ellos». Aquestes idees van ser també recollides en el decret de creació de l'Institut-Escola, amb el qual Puig Adam va tenir relació a través del Seminario Matemático de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE). Puig Adam considerava que l'organització de reunions de seminari periòdiques entre el professorat era una eina eficaç de canvi:

[...] el profesor aislado, en ambiente alejado de los grandes centros de cultura, pierde contacto con el mundo científico en gestación, deja de percibir sus latidos, como no se alimenta de tanto en tanto su comunicación con él por medio de envío de revistas, organización de cursillos de ampliación de conocimientos, intercambios, reuniones. Esta formación poscátedra es complemento necesario de la anterior [formación inicial], y yo diría que casi tan importante como ella (Puig, 1958a, p. 11).

Les idees metodològiques que es van exposar en aquestes reunions constitueixen la base de les deu normes didàctiques per a l'ensenyament de les matemàtiques en el batxillerat que Puig Adam va elaborar el 1955. La importància d'aquest «Decàlego de la didáctica matemática media» (Puig, 1955b) resideix en el fet que, després de la seva publicació, va ser adoptat pels professors d'educació secundària espanyols en l'exercici de la seva tasca docent i es va presentar en la XIX Conferència Internacional d'Instrucció Pública (Ginebra, 1956), i, segons Ausejo (2013), moltes de les conclusions d'aquesta conferència coincidien amb les expressades per Puig Adam en el seu decàleg. En l'actualitat, aquestes normes o orientacions meto-

dològiques «constituyen una referencia obligada para todos los educadores matemáticos en el actual siglo XXI» ja que «trascienden en el tiempo, en el contexto de las transformaciones que tienen lugar en la enseñanza de las ciencias» i, per tant, són un referent per a les noves generacions de professors de matemàtiques (Arteaga, del Sol i Medina, 2021, p. 348).

L'evolució de l'enfocament donat als ensenyaments (des de l'intuïtiu i pràctic, amb introducció gradual del raonament, fins a arribar als mètodes racionals) i l'ús de materials com a models (fomentant els relacionats amb la vida diària) van ser temes d'interès en les activitats de formació professional que es van dur a terme. Aquestes idees continuen les que Puig Adam havia portat a la pràctica abans de la Guerra Civil i que es troben en els treballs que va publicar sobre ensenyament de les matemàtiques des de 1926 fins a 1939 (Puig, 1926, 1927, 1979). Són propostes concordants amb la pràctica de l'Instituto-Escuela de Madrid i l'Institut-Escuela de Barcelona. Puig Adam compartia moltes de les idees sobre l'ensenyament de les matemàtiques de Josep Estalella, qui va dirigir l'Institut-Escuela des de 1932 fins a la seva mort, el 1938. Tots dos professors consideraven que les «activitats d'experimentació» exercien un paper fonamental en l'educació matemàtica de l'alumne (Grup Cúbic, 2019, p. 94), en el sentit que tot coneixement havia de ser obtingut mitjançant una acció que ho provoqués. Josep Estalella va conferir a la institució catalana un estil propi que va ser molt ben rebut per Puig Adam. Mostra d'això és el fet que, quan el 1937 va haver d'abandonar l'Institut San Isidro de Madrid —a causa de la proximitat del front de batalla—, va sol·licitar el seu trasllat com a professor a l'Institut-Escuela. Després de la defunció d'Estalella, en plena Guerra Civil, Puig Adam va ser nomenat director del centre i va continuar en aquest lloc fins a l'estiu de 1939, tractant de salvar l'obra d'Estalella en un institut que ja havia canviat el seu nom pel de Verdaguer.

Les aportacions més personals de Pere Puig Adam en aquestes reunions estan lligades a les seves propostes d'ensenyament matemàtic més característiques: el mètode heurístic i els models dinàmics. Puig Adam, com a membre de la CIEAEM, estava al corrent dels avenços que s'estaven duent a terme en diferents països sobre aquests aspectes i va propiciar la seva difusió en la major part de les trobades que organitzava el COD per al professorat. Amb l'execució, davant els assistents, d'aquestes lliçons heurístiques —en les quals utilitzava generalment models dinàmics— Puig Adam pretenia proporcionar instruments de canvi metodològic al cos docent. A més, la reflexió col·lectiva que es desenvolupava després de cada intervenció, i que ell mateix fomentava, buscava que cada professor construís els seus nous coneixements sobre l'ensenyament de les matemàtiques de manera activa, a través del diàleg amb els altres, com feia ell en les seves classes amb els seus alumnes (Puig, 1956). Aquesta és una conducta que està en línia amb els objectius de la ILE: actuació a través del professorat amb accions per a una millor formació del professorat.

Les conclusions que van sorgir d'aquestes reunions van donar lloc a propostes i idees interessants que van poder orientar la Direcció General de Enseñanza Media, fet que va ser corroborat per la revista *Enseñanza Media* quan va afirmar que els estudis i les conclusions que es van aconseguir en aquestes reunions van tenir el seu reflex en els questionaris de matemàtiques que es van publicar el 1957 (Redacción, 1960, p. 134).

5. Bibliografia

- [1] Arteaga, E.; Sol, J. L. del; Medina, J. F. (2021). «Decálogo de didáctica de la matemática de Puig Adam: un legado para la formación de profesores de matemática». *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 347-356.
- [2] Ausejo, E. (2013). «La introducción de la «matemática moderna» en la enseñanza no universitaria en España (1953-1971)». *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 16(4), 727-747.
- [3] 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*. Madrid: Aguilar.
- [4] Piaget, J.; Beth, E.W.; Dieudonne, J.; Lichnerowicz, A.; Choquet, G.; Gattegno, C. (1971). *La enseñanza de las Matemáticas*. Madrid: Aguilar.
- [5] Dólera-Almaida, J.; Carrillo-Gallego, D. (2023a). «Dynamic and Multipurpose Teaching Models at the First International Exhibition of Mathematics Teaching Material». *Education Sciences*, 13(3), 265. <https://doi.org/10.3390/educsci13030265>.
- [6] Dólera-Almaida, J.; Carrillo-Gallego, D. (2023b). «Títulos, índices y prólogos de los libros intuitivos de Rey Pastor y Puig Adam». *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 9, 1-18.
- [7] Dólera-Almaida, J.; Sánchez-Jiménez, E. (2019). «La resolución de la ecuación de primer grado en los textos de Rey Pastor y Puig Adam». *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 5(3), 18-42.
- [8] Dólera-Almaida, J.; Sánchez-Jiménez, E. (2023). «Pedro Puig Adam y el método heurístico en la enseñanza de las matemáticas en España». *El Futuro del Pasado* [acceptat].
- [9] Dólera-Almaida, J.; Carrillo-Gallego, D.; Sánchez-Jiménez, E. (2023a). «Puig Adam y el Instituto-Escuela de Madrid». *HME: Historia y Memoria de la Educación* [acceptat].
- [10] Dólera-Almaida, J.; Carrillo-Gallego, D.; Sánchez-Jiménez, E. (2023b). «Poliedros en la Educación Secundaria en España (1955-1960): construcción de modelos matemáticos». *Cabás*, 29, 77-92. <https://doi.org/10.35072/CABAS.2023.84.72.005>.
- [11] Enseñanza Media (1956). «Renovación de los métodos didácticos en España: matemáticas». *Enseñanza Media*, 2, 47-49.
- [12] Enseñanza Media (1957a). «Las reuniones de estudio del profesorado de enseñanza media: matemáticas». 3, 8-21.
- [13] Enseñanza Media (1957b). «Las reuniones de estudio del profesorado de enseñanza media: II matemáticas». 6, 5-15.
- [14] Enseñanza Media (1958). «Referencia de dos cursos de didáctica de las matemáticas, celebrados en Madrid y en Valencia». 18—19, 29-39.
- [15] Enseñanza Media (1959). «Anuncio sobre el libro *El material didáctico matemático actual*. 37, 210.
- [16] Enseñanza Media (1960). «Balance de cuatro años de labor». A: Puig Adam, P. (ed.). *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Ministerio de Educación Nacional, 132-136.
- [17] González Astudillo, M. T. (2008). «Las ideas sobre la educación matemática de Pedro Puig Adam ¿precursoras de la matemática moderna?». *Quadrante*, xvii(1), 93-108.
- [18] Grup Cúbic (2019). «Una mirada matemática a l'obra de Josep Estalella i Graells en commemoració del centenari de la publicació del seu llibre «Ciència creativa». *Noubiaix: Revista de la FEEMCAT i la SCM*, 44, 88-94.
- [19] Hodgson, B. R.; Rogers, L. F.; Lerman, S.; Lim-Teo, S. K. (2013). «International Organizations in Mathematics Education». A: Clements, M. A. (Ken); Bishop, A. J.; Keitel, C.; Kilpatrick,

- J.; Leung, F. (eds.). *Third International Handbook of Mathematics Education*. Nova York: Springer, 901-947.
- [20] Lorente, A. (2011). «El papel de la Inspección de Educación en la extensión de la enseñanza media y en la mejora de los Institutos antes de la LGE de 1970». A: G. Vicente (ed.). *Historia de la Enseñanza Media en Aragón*. Saragossa: Publicaciones de la Institución «Fernando el Católico» (CSIC), 673-692.
- [21] Lorenzo, J. A. (1996). «Evolución y problemática de la educación secundaria contemporánea en España». *Revista Complutense de Educación*, 7(2), 51-79.
- [22] Lorenzo, J. A. (2003). *Formación del profesorado de enseñanza secundaria en España: pensamiento e instituciones (1936-1970)*. Madrid: Editorial Complutense.
- [23] Lozano, J. M. (1956). «La XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública de Ginebra». *Revista de Educación*, 51, 16-19.
- [24] Mainer, J. (2009). *La forja de un campo profesional: Pedagogía y didáctica de las ciencias sociales en España (1900-1970)*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- [25] Ministerio de Educación Nacional (1953). «Ley de 26 de febrero de 1953 sobre Ordenación de la Enseñanza Media». *Boletín Oficial del Estado*, 58, de 27 de febrer de 1953, 1119-1130.
- [26] Puig Adam, P. (1926). «Dos palabras acerca de la pedagogía matemática en la segunda enseñanza». *Revista de Segunda Enseñanza*, 27, 399-401.
- [27] Puig Adam, P. (1927). «Klein, el Instituto y la Universidad». *Revista de Segunda Enseñanza*, 32, 223-227.
- [28] Puig Adam, P. (1932). «Demostración intuitiva de la regla de la raíz cuadrada». *Matemática Elemental*, 20, 17-20.
- [29] Puig Adam, P. (1955a). «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.
- [30] Puig Adam, P. (1955b). «Decálogo de la didáctica matemática (media)». *Gaceta Matemática*, 5-6, 130-135.
- [31] Puig Adam, P. (1956). *Didáctica matemática eurística*. Madrid: Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral.
- [32] Puig Adam, P. (1957). «Un nuevo material para la enseñanza eurística de la geometría del espacio». *Enseñanza Media*, 3, 22-26.
- [33] Puig Adam, P. (1958a). «Sobre la formación del profesorado de matemáticas de grado medio». *Boletín de la Institución de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral*, 1958, 3-12.
- [34] Puig Adam, P. (1958b). *El material didáctico matemático actual*. Madrid: Publicaciones de la Revista Enseñanza Media / Ministerio de Educación Nacional.
- [35] Puig Adam, P. (1979). «El què podria ésser l'ensenyament de la Matemàtica a l'Institut-Escola». *Butlletí de la Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques*, 1, 19-30.
- [36] Salcedo, M. M. (1956). «El Centro de Orientación Didáctica: lo que es y lo que se propone». *Enseñanza Media*, 1, 5-7.
- [37] Utande, M. (1964). *Ley de ordenación de la enseñanza media de 26 de febrero de 1953 anotada y comentada*. Vols. I i II. Madrid: Dirección General de Enseñanza Media.
- [38] Viñao, A. (2014). «La educación en el franquismo (1936-1975)». *Educar em Revista*, 51, 19-35.