

## Importancia de la competencia lógico-matemática en los estudiantes del Grado en Educación Infantil

M<sup>a</sup> del Portal Suñé Vela

(Centro de Enseñanza Superior Alberta Giménez, España)

*Fecha de recepción: 05 de mayo de 2019*

*Fecha de aceptación: 01 de diciembre de 2019*

---

### Resumen

En este trabajo se analizan los errores cometidos por estudiantes de Magisterio de la titulación de Grado en Educación Infantil en el planteamiento de actividades para desarrollar el pensamiento lógico matemático en niños de esta etapa, que ponen de manifiesto faltas de rigor, así como deficiencias en su pensamiento lógico. Esto puede tener repercusiones en su futura profesión ya que su paso por la Universidad no consigue solventarlas, y se considera un hecho grave porque es en la primera etapa de la vida de los niños cuando se consolidan las bases cognitivas que deberán servir de soporte a los conocimientos posteriores. Hace ya muchos años que se viene constatando que muchos de los estudiantes que cursan los Grados en Educación presentan lagunas en la organización de su pensamiento que se manifiestan cuando escriben textos o cuando organizan la información o preparan un examen. La novedad de este trabajo es evidenciarlas de forma clara en sus propuestas de actividades para niños.

### Palabras clave

Competencias maestros Educación Infantil, Habilidades de pensamiento, Lógica-matemática

---

### Title

**Importance of the logical mathematical competence in students of the Degree in Early Childhood Education**

### Abstract

This paper analyzes the mistakes made by Teaching students of the Degree in Early Childhood Education in the planning of activities to develop logical mathematical thinking in children of this stage, which reveal faults of rigor, as well as deficiencies in their logical thinking. This can have repercussions on their future work with children since their passage through the University does not solve them and it is considered a serious fact because it is at the first stage of children's lives when the cognitive bases that should support subsequent children's knowledge are consolidated. For some time now it has been found that many of the students of the Degree in Early Childhood Education present deficiencies in the organization of their thinking, which become evident when they write texts, when they organize information, or an exam. The novelty of this work is to show them up clearly in their proposals for children activities.

### Keywords

Competences in Early Childhood Education teachers, Thinking skills, Logical-mathematical

---



## **1. Introducción**

Los cambios cada vez más rápidos que experimenta la sociedad actual, y que inciden en los estudiantes, ponen de manifiesto que la educación necesita actualizarse. Los maestros de hoy en día deben acceder a los niños de forma diferente a épocas anteriores, de lo contrario no nos deberá extrañar el desinterés y la desidia con que los alumnos afrontan sus actividades escolares.

Actualmente los niños tienen fácil acceso a internet hasta el punto de que ya desde pequeños están permanentemente conectados. Si la escuela sigue manteniendo un ritmo y, en muchas ocasiones, unas metodologías que difícilmente pueden competir con los estímulos de la sociedad actual y con las ofertas virtuales, y no se adapta a esta nueva realidad, lo único que va a conseguir es que los alumnos progresivamente se vayan desmotivando y perdiendo el interés por los aprendizajes que en ella se les proponen. Pero ellos necesitan ser acompañados en su desarrollo cognitivo para que, en el futuro, sean capaces de pensar por sí mismos y ser críticos con la abundante información con la que se van a encontrar.

En este trabajo nos vamos a centrar en este cambio necesario para la escuela, pero desde el punto de vista de los maestros. Por mucha innovación que se lleve a cabo, por muchas metodologías que se implementen, por mucho esfuerzo que haga la escuela para acercarse a estos niños que disponen de tantos estímulos y están inmersos en tanta tecnología, el éxito final va a depender de ellos, de sus competencias personales y profesionales, y de su compromiso con la tarea que van a realizar.

Especialmente nos vamos a centrar en las competencias relacionadas con la lógica matemática de los estudiantes del Grado en Educación Infantil, que les deben capacitar en destrezas de pensamiento para que puedan guiar a los niños desde los primeros años en su evolución de cara a sentar las bases de su futuro desarrollo competencial.

## **2. Competencias y actitudes de los estudiantes de Grado en Educación Infantil en referencia a las matemáticas**

Se ha analizado y publicado mucho sobre las competencias que supuestamente deben poseer los maestros para ejercer su profesión. Se ha insistido en la idea de que “para enseñar cualquier saber concreto lo primero de todo es tenerlo” (Sáenz, 2007, p.356). Esto es lo que posiblemente nos ha llevado a ser excesivamente tolerantes con los niveles de conocimientos que constatamos en los estudiantes de Educación ya que damos por supuesto que cuando han llegado a unos estudios universitarios dominan necesariamente los contenidos que deberán transmitir a los niños de Educación Infantil (0-6 años) o de Educación Primaria (6-12 años).

Hace tiempo que los profesores que imparten asignaturas como Matemáticas, o Lenguas en estas titulaciones se vienen quejando de que les deben enseñar la didáctica de estas materias cuando les falta mucha base en ellas. Los niveles de conocimientos de los estudiantes que optan por cursar las titulaciones de Educación, al menos en España, han ido bajando a medida que han ido pasando los años,

y cada vez es más frecuente leer textos escritos por ellos en los que se nota una mala planificación a la hora de exponer sus ideas, una mala asimilación de las normas gramaticales, poco rigor en su vocabulario y errores ortográficos. Muchos de los estudiantes que se acercan a los estudios de maestro suelen acceder a ellos con las notas mínimas que se requieren (no muy superiores al 5). Por otra parte, los informes PISA constatan que la puntuación que indica el nivel de las competencias matemáticas ha descendido en España en la última evaluación de la que tenemos constancia (INEE, 2018). Debemos tener en cuenta que el pensamiento matemático ordena y estructura la mente.

El tema no es nuevo. De Sánchez, hace ya muchos años (1996), destacó los datos de una investigación que había puesto de manifiesto que el nivel de los estudiantes que ingresaban en los centros de formación de maestros iba descendiendo a medida que pasaban los años (Arons, 1979, citado por De Sánchez, 1996, pp.2-3). Se comprobó que muchos estudiantes que llegaban a la universidad seguían en el estadio de pensamiento concreto de Piaget, y que resolvían problemas siguiendo patrones de este tipo de pensamiento en lugar del pensamiento formal requerido a su edad.

Las consecuencias que remarcó el estudio anterior (Arons, 1979, citado por De Sánchez, 1996, pp.3-4) son previsibles, y las seguimos observando actualmente en muchos de nuestros estudiantes:

- El nivel de profundización en contenidos y procesos es bajo ya que les falta la estructura lógica que les favorecería la comprensión y transferencia de conocimientos.
- Tienen los conceptos aprendidos desorganizados por lo que les cuesta ubicarlos es una estructura o mapa conceptual. Esta situación les genera problemas a la hora de almacenar y recuperar la información y para ubicar conocimientos afines relacionados entre sí.
- Es poco probable que generen nuevos conocimientos y procesos reorganizando los que obtienen en las diferentes disciplinas. Esto incide negativamente en el desarrollo de la creatividad y del pensamiento crítico, estimula la repetición y provoca que tiendan a utilizar la descripción como medio preferente para comunicar o captar conocimientos.
- Se muestran pasivos y tienden a aceptar conocimientos o puntos de vista sin cuestionar. Muestran dificultades a la hora de afrontar retos y situaciones ambiguas, y para definir y resolver problemas ya que les cuesta cambiar los enfoques, considerar alternativas, o definir estrategias.
- Todo ello les hace desarrollar progresivamente esquemas de pensamiento pobres, rígidos y estereotipados, que les conducen al estancamiento, a la rutina y a una elaboración intelectual superficial y de bajo nivel cognitivo.

Por otra parte, se puso de manifiesto que los estudiantes no superan estas dificultades a lo largo de sus estudios universitarios, por lo que es imposible que logren el desempeño intelectual deseado en un titulado universitario. Es previsible, por tanto, que las arrastren hasta su profesión futura.

Los profesores que impartimos docencia en centros de formación de maestros podemos aportar muchos ejemplos, a modo de anécdotas, de que esto no ha mejorado en los últimos años.



Las deficiencias de razonamiento que describe este estudio (Arons, 1979) interfieren en el desarrollo de habilidades intelectuales y en la aplicación de estas a la resolución de problemas de la vida diaria y académica. Asimismo, el estudio destacó que la mayoría de estas deficiencias provienen de una formación anterior en que se había enfatizado el aprendizaje memorístico de conocimientos aislados, carentes de significado y transcendencia y susceptibles de olvidarse con facilidad.

Actualmente, otros autores como Arteaga y Macías (2016) lo siguen corroborando:

La percepción, concepción y aplicación que cada sujeto tiene de las nociones matemáticas dependen del tipo de aprendizaje que haya recibido, bien sea un aprendizaje de tipo memorístico, algorítmico, en el que el alumno aprende únicamente lo que se le explica en el aula, o, por el contrario, un aprendizaje que requiera del pensamiento creativo, la investigación, el descubrimiento y, en general, la construcción del conocimiento de manera más autónoma (p.24).

En los últimos años, al menos en España, se viene observando algo más de inquietud con relación a los estudiantes de Grado en Educación. En Cataluña, por ejemplo, se vienen implantando pruebas de aptitud personal para controlar el nivel de entrada a estos estudios desde el año 2017, exigiendo a los futuros estudiantes determinados niveles en el dominio de diferentes lenguas e introduciendo progresivamente otras pruebas de lógica matemática. Otras comunidades autónomas, como Baleares, se plantean ir por el mismo camino.

Se percibe cierta preocupación por los niveles de conocimiento de estos estudiantes, dando por supuesto que es difícil enseñar lo que no se sabe. Esto sucede especialmente en los que se preparan para impartir su docencia en Educación Primaria, pero quedan excluidos los que se preparan para Educación Infantil (0-6 años), como si para esta etapa no fuese lo más importante dominar a fondo las materias.

Los empleadores suelen priorizar aspectos afectivos y es frecuente escuchar de ellos comentarios como que *para ser maestro de los más pequeños es más importante ser cariñoso que sacar buenas notas*. Incluso muchos estudiantes (y a veces, empleadores) creen que es suficiente con un nivel mínimo de conocimientos de las diferentes materias para ejercer de maestro.

Teniendo claro que la primera etapa de la vida de los seres humanos supone un momento que no se debe desperdiciar a nivel neurológico, deberíamos ser más exigentes con la formación de maestros de esta etapa, especialmente en lo que se refiere al perfil de ingreso y a su formación inicial.

Si nos referimos a las matemáticas, si bien es cierto que un estudiante que llega a la Universidad domina los contenidos de los niños de 0 a 6 años, no está tan claro que todos sean capaces de guiarlos para sentar una buena base de pensamiento que sostenga una materia tan compleja como esta. Los niños son especialmente sensibles a la estimulación cognitiva, que no debe reducirse a pasarles unos *bits de inteligencia*, o a que hagan *series* con gomets. En todo caso, el maestro debe saber hacia dónde conducen este tipo de actividades.

Destacamos, con Arteaga y Macías (2016), la importancia del pensamiento matemático y del papel del maestro en su desarrollo:

El ser humano necesita poseer una cultura matemática básica que se debe adquirir a lo largo de toda la vida, y muy destacadamente en etapa escolar, siendo importante, en esos primeros pasos que se dan hacia su descubrimiento en Educación Infantil, la manera en que el docente la transmite (p.20).

Además de controlar el nivel competencial de los estudiantes que ingresan en los estudios de Educación, que a veces no se garantiza solo con buenas calificaciones, la formación que reciben para alcanzar esta titulación debería contemplar aspectos que Holgado (2014) echa en falta en su revisión sobre las titulaciones de Grado en Educación Infantil y Educación Primaria “Echamos de menos unos estudios fundamentados en una racionalidad práctica y crítica, referentes de una capacitación acorde con el papel del maestro en una escuela y en una sociedad complejas” (p.102).

La tarea que van a realizar los maestros tiene, por una parte, algo de programada, técnica, prevista, por lo que deben dominar las herramientas didácticas de las programaciones, secuencias de aprendizaje..., pero, especialmente en la primera etapa, tiene mucho de improvisada, de observar para captar las oportunidades que ofrecen los niños cuando están en disposición de atender. Los maestros deben saber aprovechar los momentos que surgen en las dinámicas del día a día, en los contextos cotidianos, para enlazar los conceptos *espontáneos* que los alumnos van adquiriendo en su interacción espontánea con el entorno, y convertirlos en conceptos *científicos*, logrando que tomen conciencia de su significado en relación con una estructura o sistema conceptual de conjunto en el que adquirirán sentido (Moll, 1990).

Los aspectos programados de la enseñanza sí se pueden aprender ya que hay asignaturas en el plan de estudios dedicadas a ello. Pero la parte más espontánea, por lo que se refiere a desarrollar el pensamiento matemático en los niños, resulta difícil mediante las asignaturas del currículum de formación inicial puesto que los maestros deben ser capaces de *matematizar el entorno*, de aprovechar situaciones del día a día para fomentar el descubrimiento de sus aspectos matemáticos. Y para ello deben haber tomado conciencia e interiorizado estos aspectos para que formen parte de su bagaje personal.

En la mayoría de los planes de estudio, los estudiantes del Grado en Educación Infantil tienen una única asignatura que contempla los contenidos matemáticos referentes a esta etapa, que suele denominarse *Desarrollo del pensamiento matemático y su didáctica*. Mi experiencia con ella me ha hecho constatar que su nivel de conocimientos y actitudes va empeorando con el paso de los años. Mi tarea es hacerles conscientes de su importancia y transcendencia y conseguir que la vayan descubriendo con gusto mediante actividades y propuestas didácticas.

Desde que empecé a impartirla, al iniciar las clases con un nuevo grupo, les propongo que reflexionen sobre su experiencia escolar con las Matemáticas en su formación anterior. Son muy pocos los que reconocen haber disfrutado y, casi siempre son los que las abandonaron temprano por lo que intuyo que, más que a un auténtico disfrute, se refieren a que no sufrieron como vieron sufrir a algunos



de sus compañeros que seguían cursándolas y no les acababan de ir bien. La mayoría reconoce que no les han gustado, que les han representado una gran dificultad hasta el punto de necesitar refuerzo o tener que abandonarlas en cuanto se les ha presentado la ocasión. Comentan que han llegado a sentir miedo ante ellas, o aburrimiento (cosa extraña, las Matemáticas deben siempre plantear retos, y eso no puede dejar indiferente a nadie). Casi ninguno comenta que les hayan generado satisfacción, alegría...

Casi todos tienen, por tanto, algo en común: han pasado por un sistema educativo que difícilmente les ha despertado un mínimo entusiasmo hacia ellas. Al contrario, a muchos les han hecho sentir torpes e incapaces de comprender, aunque solo sea superficialmente, muchos de los problemas que se les planteaba. En general, ya desde que inician sus estudios de maestro es fácil escuchar de ellos lamentos por tener que cursar de nuevo Matemáticas. Sus actitudes hacia ellas son, por tanto, negativas.

Algunos estudios destacan que las actitudes negativas hacia esta materia inciden en las estrategias cognitivas y metacognitivas (Suarez y Fernández, 2013, citado por Mato-Vázquez, Soneira y Muñoz, 2018, p.7).

Otros estudios corroboran que las actitudes negativas hacia esta materia son frecuentes en estudiantes de Grado en Magisterio (Bates, Latham y Kim; 2011, Çatlıoğlu Gürbüz y Birgin, 2014, citados por Mato-Vázquez, et al., 2018, p.8). Y consideran este hecho más grave si tenemos en cuenta que el grado de ansiedad que les provoca esta materia se puede transferir a los niños.

Entienden las actitudes como “manifestaciones de la conducta que tienen su origen en creencias, emociones, hábitos y experiencias anteriores” (Castelló, Codina y López, 2010, citado en Mato-Vázquez et al., 2018, p.9) y destacan que “los docentes con actitudes negativas utilizan con sus alumnos métodos de enseñanza que fomentan sentimientos semejantes a los suyos de inseguridad, desmotivación, ansiedad, falta de conocimientos o disgusto hacia la materia” (Bates, Latham y Kim, 2011, citado en Mato-Vázquez et al., 2018, p.9).

Sáenz (2007), en la misma línea, afirma que “no es posible ayudar a los alumnos a desarrollar actitudes más positivas y estrategias de aprendizaje más eficaces para las matemáticas si el profesor no tiene esas actitudes y esas estrategias” (p.357).

El bajo autoconcepto y la elevada ansiedad favorecen la escasez de éxitos en matemáticas y esta ausencia de recompensa refuerza actitudes de desánimo y de fracaso previo al abordar tareas matemáticas. Si los profesores no se sienten atraídos en absoluto por la actividad matemática será difícil que ayuden a sus alumnos a descubrir el placer y la utilidad de las matemáticas para comprender el mundo. (Sáenz, 2007, p.357)

En referencia a un estudio en el que evaluaron las competencias matemáticas, que las pruebas PISA plantean para los alumnos de 15 años, en los alumnos de Magisterio, Sáenz (2007) afirmó que:

...hemos encontrado que los estudiantes de magisterio no poseen en grado suficiente ni las competencias matemáticas ni las positivas actitudes ante la matemática identificadas en PISA. Estos resultados avisan de las posibles dificultades que van a tener los sujetos de la misma, futuros maestros, para dirigir un proceso de aprendizaje de sus alumnos encaminado al dominio funcional de las matemáticas, cuando ellos mismos no tienen esa competencia (p.361).

### 3. Material y método

Los datos que se aportan a continuación suponen la constatación de los errores que cometieron los estudiantes de 3.º del Grado en Educación Infantil realizando actividades para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que previamente habían planificado para niños de esta etapa, y que pusieron de manifiesto sus carencias en lógica y en habilidades de pensamiento.

Se trataba de un grupo de 24 estudiantes de la asignatura Desarrollo del pensamiento matemático y su didáctica, todas mujeres excepto un varón, a los que se les propuso organizar dinámicas de grupo a través de las cuales debían conducir a los niños a pensar, partiendo de sus percepciones, e ir avanzando en aspectos lógicos. Para ello se les proporcionaron las directrices que propone Fernández Bravo (2013) en su libro *Didáctica de la matemática en la Educación Infantil*. Las dinámicas se debían generar entre ellos mismos, en que se repartían los roles de maestros y alumnos, lo que suponía un doble ejercicio de planificar actividades, como maestros, e imaginar las reacciones y respuestas de los niños ante ellas. Los grupos que prepararon las actividades fueron 6, 3 de ellos estaban constituidos por 3 estudiantes y los otros 3 por 5. La dinámica consistió en que un estudiante (o dos) se preparaban para actuar como maestros y el resto, con el apoyo de los miembros de otro grupo, formaban un grupo de niños.

Dada la dimensión de este trabajo, se van a describir y analizar solo las tres primeras, reflexionando sobre los errores relacionados con aspectos lógicos que los estudiantes cometieron.

La primera actividad consistía en que la *maestra* presentaba un objeto en referencia al cual los *niños* debían construir frases utilizando atributos. Se trataba de escucharlos y de anotar las frases que decían. La actividad consistía, por tanto, en promover la construcción de enunciados, proposiciones en base a aspectos percibidos del objeto. Debían ser afirmaciones de las cuales se pudiese aseverar si eran *verdaderas* o *falsas*. Este es el inicio de la lógica, no en vano las proposiciones son los elementos constitutivos de los argumentos. Una vez construida la proposición, la aceptaban como *verdadera* cuando no se podía objetar nada sobre ella de forma que todos estaban de acuerdo en que lo era ya que enunciaba algo objetivo y no refutable, y *falsa* cuando no estaban todos de acuerdo ya que refería algo subjetivo (para eso estaba el maestro entre los niños, para objetar algo en contra, si se podía).

Esta actividad era la más sencilla de todas las que debían realizar ya que estaban ordenadas por nivel de dificultad que iba aumentando a medida que se iba asentando lo que se trabajaba en cada una para poder avanzar en la siguiente, pero la forma en que la plantearon hacía intuir que no acabaron de comprender claramente qué es lo que debían hacer.



A pesar de haber dedicado varias tutorías a aclarar dudas, no habían preguntado, lo que mostró algo más grave, que no eran conscientes de ello. Esto es muy frecuente entre nuestros estudiantes, no suelen cuestionarse nada y se lanzan a hacer lo que se les pide en base a lo que interpretan que deben hacer.

Como profesora, no me preocupó demasiado su falta de interés por preguntar porque, a diferencia de otros cursos, este era un grupo con un rendimiento académico bueno, lo cual resultó todavía más sorprendente.

La dinámica planteada se centró en tres fases. En la primera, a pesar de proponer la actividad para niños de cuatro años, que se supone que ya tienen un bagaje experiencial suficiente para poder emitir proposiciones construidas sobre atributos de objetos fácilmente perceptibles, les aportaron parejas de atributos supuestamente opuestos representados por objetos que tenían el atributo que querían mostrar al niño (por ejemplo, duro-piedra, blando-esponja). Lo que plantearon realmente era que los niños repitiesen el atributo que les nombraba la maestra y lo asociasen a un objeto, objetivo alejado de lo que proponían las directrices (que los niños construyesen proposiciones, frases).

En una segunda fase, las *maestras* mostraron algunas piezas de fruta a los *niños*, y estos debían reconocer los atributos trabajados en la actividad anterior en ellas, lo que suponía un nivel avanzado de generalización. El objetivo seguía alejado de lo que debían hacer. Aunque aquí ya hubiesen podido construir frases (proposiciones), cosa que no hicieron, en ningún momento se plantearon que estas frases podían ser verdaderas o falsas. Y en una tercera fase trataron de que los niños dijese *mentiras* sobre las frutas.

El hecho de gradar el objetivo (que, por otra parte, mostraron que no tenían claro), en niveles de adquisición, de entrada, era adecuado si hubiesen contemplado diferentes momentos evolutivos, cosa que no hicieron, pero el enfoque que tomó esta gradación, como partía de una base que no se sostenía, también fracasó.

Si la primera fase (el conocimiento experiencial de atributos), se mostró poco activa y adecuada a la edad de los niños ya que simplemente se debían pasar el objeto y decir la palabra que les decía la maestra referida al atributo que representaba, la segunda fue totalmente caótica. Como los atributos no estaban bien definidos, eran difícilmente reconocibles en algunas frutas. Además, la falta de sistematización y las ideas poco claras hicieron que las *maestras* planteasen actividades que se salían totalmente de lo establecido, como ordenar frutas por atributos poco definidos (el melón es más grande que la pera, y ésta más que la uva). Aunque está bien aprovechar situaciones espontáneas para mostrar conceptos, en este caso se desviaron del objetivo de la actividad: construir frases verdaderas o falsas en base a atributos percibidos.

A la tercera fase llegaron con la tímida intención de hacer que los niños *dijesen mentiras*. Era como si les diese miedo hacer eso, como si estuviese mal hecho. Daba la impresión de que nunca les habían hecho tomar conciencia de que las proposiciones podían ser verdadera o falsas, y asociaban a

estos conceptos connotaciones morales (*solo se puede decir la verdad, no deben decirse mentiras*). Esto se confirmó plenamente al ver las actuaciones del resto de los grupos.

Además, el enfoque de la actividad fue tan compartimentado en sus fases que hacía pensar que fallaba algo fundamental en un futuro maestro, la conciencia de la *globalización*, de las interacciones entre las diferentes partes del todo. Se trata de otro aspecto en el que insistimos todos sus profesores, pero su procesamiento superficial no permitió que lo implementasen en actividades propuestas por ellos mismos.

El inicio de la actividad mediante lo que ellos llamaban *experiencias* mostraba que no entendían la diferencia entre simplemente tocar (experiencia física) o experimentar. Como remarca Fernández Bravo (2007), “en el camino de la experimentación es donde necesariamente se registran ideas que pertenecen al pensamiento matemático cuando se establecen como actividad mental separándose del objeto o conjunto de objetos que las ha generado” (p.3).

Ellos simplemente pretendían asociar un objeto a una palabra (adjetivo, atributo) que estaba ligada a un objeto concreto.

Por otra parte, sabemos que, en un momento evolutivo del desarrollo del lenguaje de los niños se produce un fenómeno denominado *prégnance*, que consiste en atribuir las cualidades accidentales de un objeto a su misma esencia (una pelota-roja, cuando puede ser también de otros colores sin perder por ello su esencia conceptual). Este fenómeno dificulta las clasificaciones, y la diferenciación del concepto. Es un fenómeno pasajero, que se supera a medida que se va enriqueciendo el vocabulario, pero una actividad planteada como lo hicieron no tenía sentido para niños de cuatro años. Aparte de ser totalmente inútil, reforzaba lo contrario de lo que tenían que haber generado, (reforzaba la subgeneralización o restricción del concepto).

A pesar de tener la seguridad de que conocían los aspectos cognitivos y de lenguaje comentados anteriormente ya que yo misma se los había explicado en cursos anteriores, no los movilizaron, lo que sugiere que muchos estudiantes aprueban exámenes, pero en absoluto podemos decir que van desarrollando competencias. Su bajo nivel de comprensión les había conducido a no transferir conocimientos.

Además, el hecho de proponer la actividad como una asociación objeto-atributo puso de manifiesto que tampoco comprendían qué significaba realmente mantener al niño *activo*, de forma que fuese él quien descubriese los conceptos y no el maestro el que se los mostrase de forma evidente. A pesar de que se les ha insistido en la importancia de la actividad mental que necesariamente debe realizar el niño, de implementar metodologías que promuevan el descubrimiento, de una innovación que plantee nuevas formas de afrontar los procesos de enseñanza aprendizaje, actuaron como si nunca lo hubiesen escuchado. Sorprendentemente, son capaces de criticar con crueldad actuaciones de los maestros en sus prácticas si observan que generan pasividad en los niños, pero ellos caen en errores parecidos o peores que no perciben como tales.



Analizando los atributos que plantearon para que los niños *descubriesen*, simplemente tocando los objetos, se puso de manifiesto que no tenían conciencia del *rigor* que exige la Matemática. Aceptaron, incluso reforzando con un *muy bien*, que uno de ellos denominase *pirámide* a un *triángulo*, o propusieron una pelota (esfera) como ejemplo de *redondo* en contraposición a un cilindro como *alargado*. En ningún momento mostraron conciencia de que trataban con cuerpos geométricos, y de que debían manejar los conceptos matemáticos con rigor, como se les había explicado.

Entre los atributos que mostraron había algunos referentes a sabores, concretamente dulce-azúcar, ácido-vinagre. No mostraron conciencia que era inadecuado utilizar solo dos atributos relacionados con el sabor como contrapuestos, cuando los sabores primarios son más de dos, y no son contrapuestos, simplemente son diferentes. Una vez más manifestaron carencias básicas importantes y poco rigor.

Las ideas matemáticas deben ser siempre precisas y rigurosas, distinguiendo perfectamente lo esencial, de lo accidental. Fernández Bravo (2007) apunta que “precisión implica expresarse con el mínimo discurso a partir del cual se puedan establecer las necesarias relaciones que, mediante el razonamiento, completen el conocimiento deseado” (p.4), y que “se suele confundir rigor con formalización; rigor es, ante todo, claridad mental” (p.5). Quedó muy claro que fracasaron en este sentido.

El segundo grupo, en la segunda actividad, debía romper con la tendencia, natural en los niños, de sostener que las frases afirmativas son verdaderas y las negativas falsas. Para ello, una vez más basándose en proposiciones construidas sobre percepciones claras, debían promover la construcción de proposiciones afirmativas (verdaderas o falsas) y negativas (verdaderas o falsas). Utilizaron como soporte material los bloques lógicos de Dienes, lo que resultaba adecuado por la claridad perceptiva de atributos que presenta este material, pero iniciaron la actividad partiendo de que los niños lo desconocían, cuando siempre se les ha insistido en que deben garantizar una evaluación inicial, y otra vez cometieron errores relacionados con la lógica.

La actividad se planteó muy lenta y dirigida, generando una vez más pasividad en los alumnos, y totalmente desordenada y caótica (cuando un *niño* decía, por ejemplo, que una pieza era roja no se planteaban en ningún momento de qué otros colores *podía ser y no era*, sino que saltaban de un atributo a otro, forma, grosor, tamaño, sin ningún orden). Igualmente, en las proposiciones negativas (no es roja...ni azul, ni amarilla). En ningún momento plantearon que las proposiciones podían ser falsas, lo que seguía confirmando las sospechas anteriores.

Cuando les indiqué que solo habían hecho la mitad de la actividad porque no habían planteado proposiciones falsas, comentaron que era demasiado difícil para niños tan pequeños, que eso les liaría. Más bien daba la impresión de que mostraban reticencia debido al miedo que les ocasionaba a ellos mismos.

El tercer grupo, en la tercera actividad, debía avanzar hacia los atributos de colecciones de objetos, consiguiendo que los niños manejasen los cuantificadores *todos*, *alguno* y *ninguno* sustentados por

proposiciones que podían ser verdaderas o falsas (*todas* son rojas, *alguna* es pequeña, *ninguna* es azul, por ejemplo). La dinámica funcionó algo mejor, empezó con ellos mismos como material (todos visten *vaqueros*, ninguno, falda, alguno, deportivas blancas...), pero cometiendo una vez más faltas de rigor.

Cuando alguno de los compañeros, en el papel de *niño*, dijo que una zapatilla era *roja* (porque tenía dibujos de este color), la *maestra* insistía en que era blanca, o cuando se referían a *vaqueros* como pantalones, cuando algunos no lo eran, y siguieron construyendo *solo* proposiciones verdaderas, manteniéndose reticentes a expresar proposiciones falsas. Posteriormente realizaron las actividades con un material que eran plumas y bolitas de colores de dos tamaños. Aquí cometieron errores como comparar una sola pluma (blanca) con un grupo de plumas (no todas blancas). Mostraron no tener conciencia de que en este momento trabajaban con atributos de colecciones, no de objetos. Acabaron comparando subconjuntos con elementos aislados (en un grupo de plumas había una pequeña que la compararon con una pequeña que estaba sola, fuera del grupo). La actividad acabó resultando poco clara.

#### 4. Discusión

Estas formas de actuar que manifestaron estudiantes del Grado en Educación Infantil reflejan lagunas en su pensamiento lógico y en habilidades de pensamiento. Suponen evidencias de algo que vemos en sus actividades del día a día que nos hace intuir que algo pasa, pero que difícilmente percibimos con tanta claridad.

De todo lo que se pudo observar, impacta especialmente su falta de rigor en el manejo de conceptos, el desorden con el que realizaban las actividades, las actuaciones contrarias a la forma en que se les había enseñado, no movilizand o conocimientos, la poca conciencia que mostraron de que estaban actuando incorrectamente, y las reticencias que pusieron a construir proposiciones falsas.

En referencia a esto último, en la cumbre mundial de educación (WISE) de 2017 se destacó que es absolutamente necesario, en un mundo con tanta información, disponer de herramientas para encontrar la *verdad objetiva* entre tantas verdades alternativas. Observar la reticencia que tuvieron *todos* los grupos a explicitar el concepto de *falsedad* nos lleva a pensar que la escuela no suele tratar estos aspectos lógicos, que se suele limitar a transmitir verdades que los niños deben memorizar sin plantearles ningún cuestionamiento. Sin embargo, sin la capacidad de discernir somos vulnerables, no podemos desarrollar el *pensamiento crítico* tan necesario para la libertad de la persona ante el entorno social, económico y político, especialmente para superar el relativismo que impera en el mundo actual, que constata que no hay una verdad absoluta, sino múltiples realidades igualmente válidas. Esto va conduciendo progresivamente a la postverdad, la distorsión deliberada de una realidad con el fin de crear y modelar opinión pública e influir en las actitudes sociales, en la que los hechos objetivos tienen menos influencia que las apelaciones a las emociones y a las creencias personales.

De ello se deriva la necesidad de ejercitar razonamientos lógicos desde la escuela infantil. Se debe seguir investigando a fondo este tema por las consecuencias que se puedan derivar de ello, tanto en lo



que se refiere a los niños ya que la escuela no debe apagar su impulso innato de pensar, como en lo referente a los maestros, que son los que suelen apagar estos impulsos. De lo contrario, estamos generando ciudadanos acríticos y vulnerables, expuestos a un mundo cambiante del que deberían tomar conciencia.

Por otra parte, en el nuevo escenario que plantea internet no hay distinción entre lo que es cierto y lo que es falso, y cualquier información (verdadera o falsa) se puede expandir (viralizar), independientemente del hecho que la sustente, hasta el punto de que llega a muchísima gente. Es necesario que seamos capaces de analizarla y filtrarla, pero es frecuente que no ocurra así.

Constatamos en todo ello la necesidad, más apremiante incluso que en épocas anteriores, de desarrollar competencias de pensamiento y competencias lógico-matemáticas desde las primeras edades, basadas en las primeras percepciones ya que la lógica supone una herramienta imprescindible para ser capaz de analizar, clasificar, y ordenar el exceso de información que tenemos en el mundo actual, de forma que sea accesible cuando se necesita.

Sáenz (2007) sugirió que se debería apoyar el *desarrollo del pensamiento matemático* en los estudiantes al tiempo que aprenden a ser maestros. En el caso que ha movido la observación que presentamos, la solución está en no quedarse en proporcionarles unas directrices y esperar a que pregunten si tienen dudas, sino en explicárselas más cuidadosamente e insistir en que las hagan, si es posible incluso con niños, para que vayan aprendiendo sobre la práctica.

Los maestros deben poseer un pensamiento ordenado para que puedan guiar a los niños en su desarrollo desde muy temprano. Debemos ser conscientes, por tanto, de que no podemos confiar en que los estudiantes que inician sus estudios van a ser capaces de hacerlo, sino que es necesario ayudarles.

Especialmente es necesario que desarrollen el pensamiento crítico, entendido como un conjunto de habilidades cognitivas esenciales para la interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y la autorregulación (Facione, 2007, citado por Moreno-Pinado, Velázquez, 2017) ya que “es a partir del actuar del maestro en su contexto de aula como se puede incidir en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes” (Tamayo, Zona y Loaiza 2015, p.114).

Algunas estrategias para desarrollar este tipo de pensamiento insisten en practicar la argumentación, la solución de problemas y la metacognición (Tamayo et al., 2015), que podrían trabajarse desde diferentes asignaturas del plan de estudios.

Se insiste especialmente en la metacognición como “la habilidad más importante del pensador crítico, caracterizada por el monitoreo, control y evaluación de nuestros propios procesos de pensamiento” (Ennis, 1985; Facione, 2007, citados por Tamayo et al, 2015, p.126).

La metacognición es “una de las dimensiones en las cuales los maestros deben mostrar sus fortalezas, de tal manera que las acciones de enseñanza que despliegan en sus aulas de clase estén

mediadas por el conocimiento detallado de los procesos mediante los cuales los estudiantes aprenden lo que los profesores enseñan” (Tamayo et al., 2015, p.113).

En referencia a la falta de rigor que manifestaron en el manejo de conceptos, mostraron que ellos mismos no los tenían claros, lo que supone un peligro cuando deben manejarlos con los niños. Enseñar algo que no se sabe correctamente es uno de los problemas serios ya que la comprensión de conceptos le debe servir al niño para establecer relaciones y transferirlos a otras situaciones, por lo que se debe ser sumamente estricto en este sentido (Fernández Bravo, 2007).

Por otra parte, los maestros deben adquirir destrezas y conocimientos de matematización horizontal y vertical (Rico, 2006). Esto supone desarrollar su capacidad de observación para que puedan captar aspectos matemáticos en su entorno de forma que sean capaces de conducir a los niños en sus descubrimientos y, al mismo tiempo, que se esfuercen en buscar relaciones entre conocimientos anteriores y posteriores ya que el pensamiento matemático se construye mediante procesos lógicos de secuenciación. Los estudiantes que realizaron las actividades descritas no mostraron este tipo de destreza ya que sus actividades eran excesivamente compartimentadas, sin relación de unas con otras.

Como apunta Fernández Bravo (2007), la enseñanza de la Matemática tiene, entre otras tareas, una fundamental, conseguir en el que aprende “claridad de conceptos, razonamiento correcto y capacidad para establecer relaciones” (p.5). Si los estudiantes manifiestan falta de rigor en su bagaje conceptual y conocimientos muy compartimentados habrá que insistir tanto en los contenidos como en su profundización.

Afortunadamente, pensar es una habilidad que puede desarrollarse. “Es un intento para clasificar la percepción y dirigir la atención, pero la práctica debe ejercitarse hasta que surja una actuación espontánea y natural” (De Sánchez, 1995, p.12).

Se debe insistir, por tanto, en que practiquen habilidades de pensamiento no dando por supuesto que las activarán de forma espontánea. Con la práctica, se debe conseguir que sean capaces de organizar o reorganizar la información y la experiencia con el objetivo de lograr visiones más claras de problemas y situaciones.

“Las economías modernas recompensan a los individuos no por lo que saben, sino con lo que hacen con lo que saben” (De Armas et al., 2018, p.135) y para ello se considera esencial que desarrollen también el pensamiento científico.

## **5. Conclusiones**

Los centros de formación de maestros tenemos una gran responsabilidad que, si no asumimos, seremos cómplices de una situación con consecuencias sociales graves. No toda la responsabilidad es nuestra ya que se debería mejorar el sistema educativo básico, y se deberían revisar los criterios de acceso a la profesión docente, pero es necesario que nos impliquemos más en tomar conciencia de ello y en buscar soluciones.



En referencia al planteamiento inicial de este trabajo, a menudo observamos que nuestros estudiantes redactan mal sus textos, nos preguntan cosas que deberían ya saber sin avergonzarse de ello, y no son conscientes de lo que no saben, por lo que no preguntan lo que deberían preguntar. Somos conscientes de que algo pasa, algo se va degradando, pero a veces no sabemos realmente qué.

Este trabajo aporta algunas evidencias de esta degradación, por lo que tomar conciencia de ello nos debe mover a actuar. La forma de actuar de los estudiantes que realizaron estas actividades no es nueva, ni va asociada al grupo concreto del curso en que cometieron estos errores. Al contrario, la novedad está en que este grupo, a diferencia de grupos de cursos anteriores, funcionaba bien a nivel académico, y esto me llevó a confiar en exceso en ellos, lo que supone todavía algo más grave: el sistema educativo no filtra ni detecta este tipo de cuestiones.

Sabemos que el desarrollo de habilidades intelectuales para el desempeño efectivo no ocurre de forma espontánea por lo que es necesario insistir, a través de las diferentes asignaturas, en desarrollar los procesos básicos de pensamiento humano. De Sánchez (1996) propone los siguientes: observación, comparación, relación, clasificación, ordenamiento, clasificación jerárquica, análisis, síntesis y evaluación. La relación entre estos procesos básicos debe dar lugar a procesos de razonamiento más complejos: razonamiento inductivo-deductivo, analítico sintético, hipotético analógico, y estos, a la vez, deben generar procesos de pensamiento superiores: procesos directivos y ejecutivos para el manejo de información, de adquisición de conocimiento y discernimiento, para llegar a productos de pensamiento: pensamiento crítico, toma de decisiones, solución de problemas, creatividad e inventiva (p.9).

Algunos de estos procesos figuran en los planes de estudio en forma de competencias, otros son tan básicos que se les suponen a los estudiantes universitarios. Necesitamos una coordinación entre el profesorado para conseguir mejorar estos aspectos.

Por otra parte, el ser humano tiende naturalmente a dejarse llevar por sus sentimientos antes de usar su pensamiento. Siente, decide y luego razona para sustentar su decisión, producto muchas veces de reacciones emocionales (De Sánchez, 1996). Por este motivo, se debe tratar de mejorar los factores *afectivos* y *actitudinales* que pueden interferir en su trabajo futuro como maestros.

En el momento actual “la neuroeducación afirma que las emociones son consideradas como el ingrediente secreto para quien aprende y que el binomio emoción-cognición es indisoluble, intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro” (Morales, 2014, citado por Moreno-Pinado, Velázquez, 2017, p.59).

Resulta sorprendente la cantidad ingente de investigación que la psicología educativa y de la instrucción aporta en relación con el desarrollo de las habilidades cognitivas y del pensamiento crítico en los estudiantes, y el poco uso que se hace de ella en todos los niveles educativos. Es como si la investigación en educación no tuviese su correlato en la práctica. Esto sería impensable en otros campos como la medicina o la ingeniería.

Se debería mejorar también la pereza mental que tienen muchos estudiantes, fruto posiblemente de sus actitudes, que los lleva a no esforzarse en comprender, a no cuestionarse nada, a afrontar su formación como una simple memorización. En general, salvo pocas excepciones, ponen de manifiesto que se ha hecho poco en su formación básica para que se muestren activos y autorregulen su aprendizaje y esto se ve reflejado en la calidad de sus actividades.

Concebir la educación como una formación integral de personas críticas, que actúen de manera consciente y no se dejen llevar como veletas por la información con la que se encuentren, sin analizarla ni procesarla, debe suponer un reto que la sociedad actual no puede eludir.

Como afirman Moreno-Pinado y Velázquez

Esta concepción plantea la necesidad de que los docentes apliquen métodos de enseñanza que faciliten la problematización, la interacción, la colaboración, la socialización, el diálogo para intercambiar ideas, asumir postura, puntos de vista, opiniones y actitudes en la construcción del conocimiento con responsabilidad social (2017, p.58).

No afrontar estos retos va a suponer perjudicar a los niños del futuro y la a sociedad en general.

Si el sistema educativo se retroalimenta de sus propios errores, va a resultar difícil avanzar hacia un mundo en que *todos* los seres humanos (no solo unos pocos) afronten sus responsabilidades, sean capaces de convivir sana y democráticamente en paz, disfrutando de la vida, colaborando en el bien común y respetando y cuidando la naturaleza en un marco de valores morales.

## Bibliografía

- Arons, A.D. (1979). Some thoughts in reasoning capacities simplicity expected of college students. En *Cognitive process instruction research on teaching thinking skills*. Edit. Jack Lochhead and Jhon Clement. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- Arteaga, B.; Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. UNIR.
- De Armas, R. J.; Macías, D.; Bernal, R. A. (2018). La teoría de los conjuntos-T y la prueba PISA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(1), 133-140. Recuperado de: <http://doi.org/10.14483/23464712.11454>
- De Sánchez, M. A. (1996). *El pensamiento lógico crítico*. Educreate. Recuperado de: <http://educreate.iacat.com/Biblioteca/Educreate.%20Margarita%20A.%20de%20Sanchez.%20El%20pensamiento%20logico-critico.pdf>
- Fernández Bravo, J.A. (2007). Avances neurocientíficos: prácticas para el aprendizaje de la matemática. Comunicación presentada en el Forum Universal de las Culturas (Monterrey, 2007) 1er. Congreso Mundial 7.º *Encuentro Internacional de Educación Inicial y Preescolar "Ciencia, Conocimiento y Educación Temprana"*. Recuperado de: <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/510/8%20Ponencia%20Jos%C3%A9%20Antonio%20Fern%C3%A1ndez.pdf>
- Fernández Bravo, J.A. (2013). *Didáctica de la matemática en la Educación Infantil*. Grupo Mayéutica-Educación (5.ª ed. en español).



- Holgado Barroso, J. (2014). Los Grados de Magisterio y el modelo competencial. Un estudio crítico desde la educación personalizada. *Revista de Investigación Educativa Conect@2*. Año V. Número 9.
- Mato-Vázquez, D.; Soneira, C.; Muñoz, J.M. (2018). Estudio de las actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes universitarios. *Números. Revista de Didáctica de las matemáticas*. Vol 97, marzo 2018, 7-20.  
Recuperado de: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/97/Articulos\\_01.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/97/Articulos_01.pdf)
- Moll, L. (ed.) (1990). *Vigotsky and education. Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. Cambridge: MA: Cambridge University Press.
- Moreno-Pinado, W.E.; Velázquez Tejada M. E. (2017). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2017, 15(2), 53-73.  
Recuperado de: <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.003>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEE] Informes PISA (2018).  
<http://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluacionesinternacionales/pisa/pisa-2018.html>
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación*, extraordinario 2006, pp. 275-294.  
[http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006\\_16.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006_16.pdf)
- Sáenz, C. (2007). La competencia matemática (en el sentido de PISA) de los futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 2007, 25(3), 355-366 Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87932/216422>
- Tamayo, O.E.; Zona, R.; Loaiza, Y.E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133.  
Recuperado de: [http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11\(2\)\\_6.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11(2)_6.pdf)

**M<sup>a</sup> del Portal Suñé Vela.** CESAG (centro adscrito a la UP Comillas), Palma de Mallorca (Islas Baleares) nacida en Mora d'Ebre (Tarragona) el 11 de agosto de 1957. Licenciada en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Barcelona (1980) y Doctora en Psicología por la Universidad Autónoma de Barcelona (1995), profesora del CESAG en los estudios de Educación (Magisterio, diplomatura y Grado) desde 1994. Lleva impartiendo desde este año la asignatura El desarrollo del pensamiento matemático, así como Psicología del desarrollo y otras de diferentes planes de estudio y especialidades (Intervención educativa en alumnos superdotados, Desarrollo de la cognición y el lenguaje, Aprendizaje y lenguaje y otras). Ha sido profesora asociada de la Universitat de les Illes Balears (2000-2003) impartiendo Psicología de la Instrucción. Ha participado en congresos (UNED, ACISE, Blanquerna, UIC y otros) presentando comunicaciones relacionadas con la formación de maestros. Email: [msunye@cesag.org](mailto:msunye@cesag.org)