



Una experiencia dentro de la conceptualización personalizada en el aula de infantil: las matemáticas y el cuerpo humano

Alejandra Mateos Martín

Quitaypon, Madrid, España, smcurvas@hotmail.com

Jesús Macías Sánchez

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño, España, jesus.macias@unir.net

Blanca Arteaga Martínez

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño, España, blanca.arteaga@unir.net

Fecha de recepción: 18-05-2016

Fecha de aceptación: 20-07-2016

Fecha de publicación: 1-11-2016

RESUMEN

El presente trabajo recoge una experiencia de aula para la enseñanza-aprendizaje de conceptos matemáticos en niños de 2 y 3 años a través de situaciones fundamentadas en el juego y un contexto tan cercano a ellos como es su propio cuerpo. Para ello, partimos de la personalización del aprendizaje que permita a cada alumno desarrollarse de manera íntegra desde edades tempranas, diseñando una propuesta con diferentes actividades que persiguen que cada niño ponga en práctica sus propias destrezas. La puesta en práctica ha tenido resultados positivos en cuanto al rendimiento y a los objetivos a alcanzar. Los niños han sido capaces de realizar las actividades propuestas sin ayuda de la educadora, pudiendo evaluar mediante la observación las posibles diferencias entre los niños y las niñas en una situación de aprendizaje de las matemáticas y cómo han podido desarrollar por sí solos las actividades propuestas.

Palabras clave: Matemáticas, aprendizaje, cuerpo humano, educación infantil, evaluación, género.

An experience into personalized conceptualization in the preschool classroom: mathematics and the human body

ABSTRACT

In this study, we have analyzed how two and three years old children get started in the knowledge and learning of mathematics by knowing the human body. To this end, and from a personalized learning perspective that looks for the integral development of very young children, we have designed an educational proposal, with different activities that allow us to observe how children put in practice their skills. We have studied differences between boys and girls when learning mathematics in preschool education. Results have been positive regarding their academic achievements and the research objectives we have set. Indeed, children have been able to do the proposed activities without the teacher's help. Observation has been used to evaluate possible differences between boys and girls when learning mathematics, as well as how they have been able to perform the activities by their own.

Keywords: Mathematics, learning, human body, preschool education, evaluation, gender.

1. Introducción

Las matemáticas forman parte del día a día de los niños, de su entorno y quehacer diario. Es por ello que como maestros debemos indagar e identificar dónde y cómo podemos encontrar las claves para que desde edades tempranas entren en contacto con experiencias significativas en relación a la adquisición de contenidos matemáticos, siendo un recurso primordial en Educación Infantil hacerlo a través del juego. Los niños asimilan la realidad a través de situaciones de juego, que permiten tener en cuenta los conocimientos informales del niño, fundamentando la significatividad del aprendizaje (Gil y Vicent, 2009).

Es conocida la importancia social y cultural que tiene esta área de conocimiento, y cómo aparecen alertas cuando estudios nacionales e internacionales de evaluación (PISA, TIMSS,...) señalan la existencia de problemas y dificultades en lo que al rendimiento en matemáticas se refiere por parte del alumnado de nuestro país. Sin embargo, pocas veces se centra la atención en el aprendizaje de las matemáticas durante las etapas iniciales y las consecuencias que ello conlleva en cursos posteriores. Así, podemos observar, por ejemplo, entre las revistas científicas especializadas las escasas aportaciones centradas en el aprendizaje de las matemáticas en el primer ciclo de Educación Infantil.

Cuando hablamos del aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil, nos preocupamos por el contenido a enseñar o el momento de enseñarlo, pero pocas veces sobre el modo o las posibles diferencias que pueden darse al hablar desde una perspectiva de género en caso de haberlas entre unos y otros. González-Pienda (2006) indica que en la actualidad se continúa investigando sobre las diferencias en las actitudes hacia las matemáticas de mujeres y hombres, así como las causas de tales diferencias. Entre las causas que pueden influir en estas posibles diferencias desde edades tempranas, podemos señalar factores de distinta naturaleza. Uno de ellos puede ser la tipología de juguetes con los que los niños juegan; en el análisis de la publicidad referida a la representación de género de Martínez, Nicolás y Salas (2013), se señala por ejemplo que la representación del género femenino predomina en muñecas y accesorios, confirmando lo que señalaban investigaciones previas. Continuando con aspectos lúdicos, Puerta y González (2015) en una investigación cualitativa con niños de cinco años observando comportamientos en el juego sociodramático confirman que "las diferencias se orientan en la dirección de los estereotipos convencionales de género" (p. 69). Conviene destacar en cualquier caso que sería conveniente plantear investigaciones en esta línea de trabajo, que favorezcan "la construcción de identidades de género no estereotipadas" (Rodríguez, 2007, p. 7) impulsadas en las aulas por profesores sensibilizados.

A lo largo de la historia, se ha observado que la mayoría de las personas dedicadas a las matemáticas han sido hombres y no mujeres, y que muchas de las mujeres que han sido clave en los avances de esta disciplina se ocultaban tras su apellido, por lo que se ha pensado que eran hombres, véase Châtelet, Kovalevsky, Noether, Hopper y otras muchas. Jimeno (2002) señala que desde la década de los años setenta los temas relacionados con las diferencias entre hombres y mujeres y sus logros matemáticos han sido temas de investigación, pero muchas de estas diferencias parecen más asociadas a tópicos sociales que a otras razones. Caprile, Vallés, Potrony, Créixams y Arasanz (2008) han señalado que distintas investigaciones han reflejado la existencia de estereotipos respecto a las mujeres y hombres en matemáticas, por ejemplo, que las mujeres son menos hábiles que los hombres en esta disciplina y más hábiles en lenguas, o que las mujeres tienen más dificultad que los hombres para la orientación espacial y más facilidad para las relaciones sociales y la comunicación en general.

Este trabajo parte de estos dos puntos señalados, el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil y las destrezas de niños y niñas, insistiendo en un planteamiento que no quiere entrar en tópicos de diferencias entre el aprendizaje de ambos. Para ello nos planteamos como objetivo diseñar, implementar y evaluar actividades de aprendizaje en una escuela infantil, coordinadas desde una propuesta globalizada que abarca varias áreas priorizando las matemáticas.

2. La Educación Personalizada en Educación Infantil

Durante Educación Infantil es cuando se consolidan los cimientos del niño, Víctor García-Hoz “señala que la educación personalizada responde al intento de estimular a un sujeto para que vaya perfeccionando su capacidad de dirigir su propia vida” (citado en Díaz, 1994, p. 219), por ello, planteamos la necesidad de dar al niño ese estímulo, desde todas las áreas escolares. El niño debe encontrar situaciones educativas que le permitan descubrirse y construirse a sí mismo, consciente de su propia libertad como persona; partiendo así de una dimensión individual que le conduce a integrarse en una social.

La Educación Personalizada planteada desde

La necesidad de dar al estudiante, desde todas las áreas escolares, ese estímulo que le haga descubrirse y desarrollarse a sí mismo, consciente de su propia libertad y dignidad como persona (...) en todo momento del proceso educativo de forma integrada de modo que lo individual y lo social se exigen mutuamente (Arteaga y Calderero, 2014, p. 5).

Así, consideramos la fundamentación de la Educación Personalizada planteada desde una versión global de la persona, y de sus necesidades sociales y culturales. Los principios que acompañarán nuestro trabajo son:

- **Actividad:** el niño debe realizar su trabajo con supervisión pero sin ayuda. El maestro se convierte en un orientador, que impulsa la creatividad, la curiosidad y el empuje para hacer. Así, es necesario guiar al niño en su quehacer diario donde va “formándose en cuanto persona humana” (Peralta, 1979, p. 121).
- **Individualización:** no hay dos niños iguales, y por tanto el docente debe adaptar el entorno, las herramientas, los métodos, etc. a cada uno de los niños que están en el aula; atendiendo a su originalidad y distinción, es decir, a su singularidad.
- **Sociabilidad:** el hombre es social por naturaleza, y la escuela debe facilitar al niño su participación en la sociedad en forma de convivencia, siendo la escuela un ecosistema de la sociedad global. Para el niño, “la sociabilización es de suma importancia, ya que gracias a ella podrá adquirir experiencias en cualquier área del desarrollo” (Benavides, 2004, p. 57).
- **Libertad:** la educación debe partir de diferentes opciones que faciliten al niño su capacidad de libertad sintiéndola. No queremos en este punto confundir la libertad con la autonomía, dado que la libertad de elegir puede combinarse con elementos directivos en la formación del niño.
- **Creatividad:** favorecer la originalidad del niño en términos de creatividad es un rasgo de la escuela personalizadora. Hemos de cultivar la capacidad de crear del niño, fomentando todo su potencial en este sentido que defina a cada uno desde sus rasgos diferenciadores.

Apoyándonos en las palabras de Díaz (1994), dado la calidad de la expresión que marcan nuestra idea decimos que

El niño que tenemos ante nosotros es una persona que está desarrollándose, que está descubriendo y construyendo su propia personalidad. Es una persona que siente, actúa, tiene sentimientos, piensa, vive; y que está en proceso de crecer, no sólo física, sino intelectual y emocionalmente. Es una persona, con todas las características del ser persona (p. 220).

Es importante por tanto, conocer al niño para facilitarle un escenario de aprendizaje que le posibilite poner en práctica todos sus potenciales individuales y colectivos. Cualquiera de los principios anteriormente expuestos y que guiarán nuestra puesta en escena en el aula, responden a una concepción educativa que puede dar respuesta a las necesidades individuales y colectivas que faciliten una adecuada actitud y aptitud hacia las matemáticas, en un entorno de aprendizaje basado en la confianza y en la motivación.

3. El aprendizaje de las matemáticas en niños de 0-3 años

Se aborda este epígrafe desde dos perspectivas complementarias, la primera general centrada en el niño de una edad determinada, escolarizado o no, exponiendo algunas de las concepciones educativas teóricas en las que se fundamenta la concepción de esta etapa en el marco educativo; la segunda, centrada en las matemáticas, partiendo de la enseñanza para llegar al aprendizaje, siendo conscientes que pese a que en esta edad el niño aprende en gran parte por imitación, son las matemáticas una disciplina creada por la mera necesidad humana de contar, agrupar o expresar cantidades, y que por tanto el niño utiliza y maneja desde el comienzo sin tener la consciencia del aprendizaje de una materia concreta (Dehaene, 1997; Rodríguez, Lago y Jiménez, 2003).

Son diversos autores (Gagné, 1979; Mayer, 1982; Klein, 1994) los que han intentado dar una definición para el término *aprendizaje*, basándose muchas veces, más en aspectos externos, observables y medibles que en aspectos internos de la persona que aprende. Vamos a quedarnos con una definición dada desde las teorías constructivistas, que dice que el "aprendizaje es una adaptación del ser cognoscente al medio ambiente, constituyéndose en una interacción entre el medio ambiente endógeno (sistema cognitivo) y el ambiente exógeno (medio ambiente)" (Sisto, 1997, p. 27). Nos introducimos de esta manera en las teorías constructivistas del aprendizaje, que han definido más que cualquier otra los marcos actuales de la Educación Infantil, en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje. Estas teorías integran los principios educativos, que afectan tanto a la enseñanza como al aprendizaje. En palabras de Solé y Coll (1993, p. 8) "la concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo que partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas".

Existen tres ideas fundamentales sobre la concepción constructivista:

- La actividad mental constructivista del niño es el auténtico motor de su desarrollo cognitivo.
- Cada alumno construye su propio aprendizaje.
- La mediación del docente es fundamental para la construcción del aprendizaje de cada alumno.

Diversos son los autores que han realizado aportaciones a esta teoría de aprendizaje, trabajada en sus inicios de forma muy teórica fundamentándose después en investigaciones que no mostraban resultados a muy largo plazo. Entre estos autores podemos hablar de Piaget, Ausubel, Vygotsky Dewey o Bruner, donde queremos destacar a los tres primeros por los aportes que pueden ser de interés en la temática del presente trabajo.

Para Piaget, el desarrollo intelectual está relacionado con el desarrollo biológico. Piaget establece una serie de estadios, que transcurren desde la infancia a la adolescencia, en relación con cómo aprende el niño y parte de una idea de una educación cuya finalidad principal se centra en favorecer el crecimiento intelectual, social y afectivo del niño.

Los principios generales en el pensamiento piagetiano sobre el aprendizaje:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno.
- El aprendizaje depende del nivel de desarrollo del niño.
- El aprendizaje es un proceso de reorganización cognitiva.

Piaget (1950), considera distintas etapas en el aprendizaje, pudiendo hablar de dos en el intervalo de edad que ocupa la Educación Infantil: la sensoriomotora entre los 0 y 2 años, y de la etapa preoperacional, entre los 2 y 6 años aproximadamente. Algunas de las características señaladas para esta etapa, que forman parte del trabajo empírico realizado en el aula descrito más adelante, son: una relación más compleja con su entorno, mediante palabras e imágenes mentales; egocentrismo, en el sentido de pensar que el resto de individuos perciben la realidad como ellos; pensamiento intuitivo y estructuras mentales rígidas.

Para Ausubel y sus colaboradores (1983), el aprendizaje se produce con éxito –es significativo– cuando la persona es capaz de establecer una relación entre lo que conoce y lo nuevo que va a aprender.

Vygotsky lidera la corriente denominada, constructivismo social, en donde la clave del aprendizaje reside en el entorno social en donde interactúa el sujeto. El ambiente en el que el niño se desenvuelve y se encuentra es un factor primordial e indispensable en su desarrollo cognitivo. Es en esta edad y de acuerdo a esta construcción de aprendizaje, cuando el niño generalmente aprende mientras juega. “Los pequeños se implican en situaciones de juego libre e individual con materiales para la educación sensorial (alfombras sensoriales, cubos encajables de colores, puzles)” (De Castro, González y Escorial, 2009, p. 53).

El niño comienza jugando de forma imitativa, donde reproduce únicamente lo que ve, por lo que los materiales serán muy específicos. Al terminar esta etapa, el niño pasa del juego imitativo al simbólico, lo que permitirá asumir la realidad y adaptarse a la vida (Lahora, 2013).

El juego podemos utilizarlo como un recurso didáctico que permite la creación de situaciones con fuerte valor educativo y cognitivo, donde el aprendizaje se produce de manera significativa mediante la investigación, la experimentación, el descubrimiento y la reflexión. Supone una enseñanza más activa, motivadora y creativa muy distinta de la que tiene lugar en situaciones de aprendizaje más tradicionales basadas en un aprendizaje pasivo y verbalista o el trabajo a través de fichas.

La Tabla 1 recoge algunos de los elementos señalados por Belmonte (2005), para el juego que nos pueden facilitar el diseño de estas situaciones de aprendizaje en el aula.

Tabla 1. Elementos del juego (Belmonte, 2005)

Elementos del juego

- El alumno no debe conocer el juego o al menos no todo él desde el comienzo, si conoce la forma de ganar siempre, será una rutina que no le aportará ningún nuevo aprendizaje
 - El juego debe fomentar la autonomía del alumno, si utilizando una estrategia no es capaz de conseguir superar el juego, debe modificar de forma rápida e intentando que sea por él mismo un nuevo intento.
 - El juego debe tener elementos para la autocomprobación del niño, como herramienta de validación.
 - El juego debe tener cierta incertidumbre en las decisiones a tomar, ofreciendo varios caminos para superar el juego, sin provocar frustración y sin que llegue a ser rutinario.
 - El juego debe permitir la modificación de las acciones, a partir de la información que se va facilitando.
 - Los niños podrán jugar una y otra vez, dejarán de jugar cuando deje de ser atractivo para ellos.
-

De este modo, el juego se convierte en una herramienta fundamental en la transmisión y aprehensión de los contenidos en Educación Infantil en general y de las matemáticas en particular, sirviendo de vínculo con su quehacer diario.

Existen dos posiciones diferenciadas sobre cómo se adquiere el conocimiento matemático en las edades tempranas: el conocimiento es innato al sujeto y la otra donde todo el conocimiento es adquirido. Los procesos matemáticos nos orientan a fundamentar la enseñanza y el aprendizaje matemático. Lo que se intenta es que los niños aprendan a investigar, discutir, preguntar y verificar. Fernández-Bravo (2008), aporta que el pensamiento lógico infantil está íntimamente relacionado con las relaciones que el niño tiene con los demás, consigo mismo y con los objetos.

Como hemos mencionado con anterioridad, podemos enmarcar al niño en una etapa preoperacional (Piaget, 1950), establecida entre los 0 y 5 años, donde predomina la percepción, las relaciones entre los distintos elementos por cualidades sensoriales o estructuras de pensamiento rígidas y la ausencia de la noción de cantidad. Las matemáticas buscan ayudar al niño a entender la realidad más cercana, su posicionamiento en el entorno y la matematización del mismo. El término "matematización" lo utilizó por vez primera Freudenthal (1968, citado en Van den HeuvelPanhuizen, 2009), indicando que la mejor forma de aprender matemáticas es haciendo, señalando así la importancia como actividad de la persona. Es por ello que la organización de los currículos en esta etapa se debe realizar de manera globalizada de forma que se garantice la relación entre los distintos bloques de las matemáticas, con otras áreas de conocimiento y la interpretación del entorno (Alsina, 2012).

En las últimas décadas se ha cambiado mucho la opinión de la capacidad que tienen los niños para hacer matemáticas. Existen investigadores (De Castro, Fernández-Bravo, Alsina, Edo i Basté) que se centran en la importancia de trabajar las matemáticas en la infancia, aunque como destacábamos en momentos previos de este trabajo son aún pocos los que centran su foco investigador en estas fases iniciales. Debemos tener en cuenta que todos los niños tienen potencial para aprender matemáticas y que las deficiencias en el conocimiento matemático temprano pueden ser reducidas o evitadas a través de programas de actuación bien diseñados.

La educación matemática en las primeras edades debería contribuir a que los niños se sientan bien en su contexto, percibiendo que pertenecen a una comunidad y que interactúan de forma activa con el entorno a través de los sentidos y el movimiento.

Gil y Vicent (2009, citados en Nuñez Del Río y Pascual, 2011, p. 84) señalan que "la etapa de Educación Infantil resulta un momento evolutivo clave para estimular el sentido numérico y animar el desarrollo aritmético en los niños, dada su fuerte capacidad predictora con relación al rendimiento académico posterior". Resulta fundamental facilitar al niño menor de tres años situaciones donde pueda "buscar regularidades y pautas en su entorno, o (...) caracterizar objetos y establecer relaciones entre ellos para crearse un orden de lo que perciben" (Edo, 2012, p. 72) para de esta manera construir su propio "proceso de enculturación matemática".

Por ello, este trabajo propone el diseño y desarrollo de una propuesta de aula donde confluyen todos los aspectos tratados anteriormente, fundamentales para que tenga lugar en el niño un adecuado desarrollo cognitivo en relación con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

4. Las fichas como herramienta de aprendizaje

La utilización de fichas, como material de trabajo, en Educación Infantil puede considerarse habitual para la enseñanza de nociones lógico-matemáticas. Sin embargo, este método no puede considerarse la base de trabajo única en el aula de infantil.

Muchas veces este método es denominado como globalizado y, probablemente las justificaciones para su uso, influyan en una percepción del profesorado que ignora que: refuerzan la realización de actividades individuales, de lápiz y papel, con un contenido propuesto por determinadas editoriales ajenas a las necesidades de cada centro y niños, y centradas en el desarrollo de las habilidades de psicomotricidad fina en preescolares (Lera, 2007, p. 317).

De acuerdo a la investigación llevada a cabo Wilhelmi, Belletich, Lacasta y Lasa (2013) con respecto al uso de las fichas como herramienta de aprendizaje en matemáticas, pueden utilizarse para trabajar seriaciones, construcción de tablas de doble entrada para la organización de la información, adición y uso de códigos; concluyendo entre otras cosas, las dificultades de los niños cuando las fichas contienen abundante

cantidad de actividades y “las maestras deben aportar información explícita, que permita superar las restricciones cognitivas propias de la edad” (Chabroulet, 1975, citado en Wilhemi et al., 2014, p. 36).

De Castro (2007), en un trabajo donde se evalúan distintos métodos para la enseñanza de las matemáticas en estos niveles, señala que el trabajo para el niño debe tener un grado de dificultad adecuado no siendo demasiado sencillo ni complejo, suponiendo pequeños desafíos. Este autor, nos da una clave que será de utilidad en el diseño de este trabajo, y es la necesidad de promover la interacción “entre los niños en la clase de matemáticas” (p. 67), por lo que la clave para el diseño de estas fichas y el trabajo con los niños debe ser combinar el trabajo individual con el colectivo, y utilizar las fichas como guía de trabajo, no como un trabajo cerrado que limite la creatividad del niño.

Hemos de tener cautela en la actividad basada únicamente en fichas de trabajo, porque corremos “el riesgo de no tener problemas aritméticos que resolver (...) y hacer que las operaciones de adición y sustracción carezcan de utilidad en ese sentido” (Lacasta y Wilhemi, 2008, p. 411). Las fichas deben ser elaboradas de acuerdo a las características del estudiante (Alfaro y Chavarría, 2003). Además es necesario que cuidemos en la planificación de las actividades en esta etapa que se desarrollen habilidades de motricidad fina, dominio del microespacio y mesoespacio, así como las capacidades relacionadas con la autonomía, todas ellas necesarias a la hora de trabajar con este tipo de material, y que no se suelen encontrar entre las destrezas que a nivel general dominan los infantes entre 2-3 años.

En el diseño de estos materiales de trabajo se debe partir de una serie de consideraciones, entre las que destacamos: la cantidad de actividades, la estética de la ficha, la utilidad o contextualización de la tarea que se muestra, y desde el punto de vista de las matemáticas “tener claro que lo que el niño necesita son oportunidades para aprender y descubrir aspectos matemáticos de la realidad por sí mismo” (Alsina, Aymerich y Barbe, 2008, citado en Salgado y Salinas, 2009, p. 488).

5. El género como variable en el aprendizaje de las matemáticas

Desde las distintas investigaciones que se han realizado sobre las diferencias que existen entre hombres y mujeres respecto al aprendizaje de las matemáticas, surgen las discusiones sobre si son debido a factores ambientales o biológicos, o incluso si realmente existen.

A nivel internacional podemos ver investigaciones referidas a las diferencias de aprendizaje entre chicos y chicas. La profesora Salomone (2007) tras revisar distintas investigaciones en este sentido, afirma que “las chicas no alcanzaban los niveles previstos sobre todo en matemáticas y ciencias (Burton, 1990, Fennema y Leder, 1990; UNESCO, 1995)”, al referirse a la pérdida de interés sobre las matemáticas que desarrollaban las niñas al aproximarse a la adolescencia, o al dominio de interacción en las clases que mostraban los chicos en estas edades. Vemos así que parece justificarse esta diferencia en factores ambientales y en una determinada edad, la adolescencia.

Estudios más recientes como PISA (2014), centrado también en población adolescente, muestran como los chicos obtienen mejores resultados en matemáticas. Pero nuestro trabajo, está centrado en etapas previas, donde estos roles o posicionamientos no parecen afectar las diferencias de aprendizaje entre unos y otros. Al buscar investigaciones en este sentido en estas etapas iniciales de la escolarización, encontramos investigaciones desde el área de la neurociencia y la tecnología, sobre imágenes del cerebro de los niños y las niñas, que parecen demostrar que aparecen diferencias de carácter estructural (Camarata y Woodcock, 2006); estas investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Vanderbilt, con una amplia muestra con edades comprendidas entre los 2 y los 9 años, concluyen sin embargo que no se pueden identificar diferencias en la inteligencia general entre los niños y las niñas en ningún grupo de edad, aunque parecen apuntar diferencias entre la velocidad de procesamiento entre hombres y mujeres, siendo más efectiva entre estas últimas.

Continuando con esta revisión referida a la existencia de posibles diferencias en el aprendizaje de las matemáticas, encontramos una posible diferencia referida a la percepción del lenguaje verbal o el simbólico, más utilizado este último en las matemáticas de niveles superiores al tratado en este trabajo; investigadores como Gurian (2006), refieren una ventaja en las niñas sobre la percepción mejor del lenguaje verbal en detrimento del simbólico.

Una investigación más reciente referida a percepción de estereotipos de género y matemáticas (Cvencek, Meltzoff y Greenwald, 2011), realizada con niños americanos entre 6 y 10 años de edad, señalan diferencias entre niños y niñas, a favor de los primeros; que justifican derivados de las influencias sociales y factores cognitivos intrapersonales.

Así pues y no habiendo localizado otras perspectivas en la investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas en niños y niñas en estas edades, partimos de una necesidad de observar en nuestro entorno, si se observa alguna diferencia en este sentido, surgida como una curiosidad desde la percepción de lo que hemos observado a lo largo de estos últimos años de trabajo y a lo que ahora queremos dar respuesta fundamentada, ¿existen diferencias en cuanto al aprendizaje de las matemáticas entre los niños y las niñas en estas edades tempranas?

6. Experiencia de aula

La propuesta se va a realizar en dos aulas del mismo año, en la edad de 2 -3 años, que estarán separados los nacidos de enero a junio en un aula y los nacidos de julio a diciembre en otra aula. El aula donde están los niños nacidos de enero a junio se llamará aula de los Tigretones donde habrá siete niños y ocho niñas, un total de 15 niños, y en el otro aula se encontrarán los niños nacidos de julio a diciembre, que será la clase de los Monetes, donde habrá 13 niños y 6 niñas, un total 19 niños. Queremos dar a conocer que en ninguna de estas dos aulas se encuentra ningún alumno con indicios de necesidades específicas de apoyo educativo. Esta división por nacimiento en meses, nos permitirá incluirlo como variable para la observación de resultados.

La experiencia consta de cuatro sesiones de un máximo de sesenta minutos aproximadamente, realizando una actividad por sesión y dedicando a cada actividad el tiempo que sea necesario, respetando los diferentes ritmos de los niños.

Las actividades planteadas de acuerdo al contenido y el modo de trabajar son:

- Conteo (individual)
- Lógico (individual)
- Las partes del cuerpo (parejas)
- Medimos nuestro cuerpo (grupal)

La propuesta que vamos a llevar a cabo tiene dos focos de atención: el cuerpo humano y los contenidos de matemáticas; podríamos así denominarla como " las matemáticas del cuerpo humano", y es que vamos a utilizar el conocimiento del propio cuerpo para que el niño aprenda distintos contenidos relacionados con la matemática, sólo vamos a trabajar hasta el número 5 de forma general y con la grafía hasta el número 3.

Nuestra propuesta se va apoyar en los elementos de personalización que hemos visto anteriormente, y por ello, habrá alguna actividad que será individual atendiendo a la singularidad de cada niño y habrá actividades grupales donde trabajaremos la sociabilidad, ya que es vital relacionarse con el resto de los niños. Estos agrupamientos, responden también a lo señalado en el marco legislativo vigente en España

para la etapa en relación a la “vida con los demás” y a la “interacción con el medio social”. El registro de evaluación en todos los casos, tiene un carácter individual.

6.1. Planificación de las actividades

En el aula con los niños, comenzaremos con la rutina diaria como todas las mañanas dando los “Buenos días a nuestra mascota Pepe” y leyendo un cuento o cantando canciones para comenzar el día.

El proceso de evaluación que hemos llevado a cabo ha sido a través de la observación no participante, donde se han recogido los datos en un registro que después nos ha facilitado si cada niño ha conseguido el aprendizaje o la capacidad de desarrollo.

La construcción de estos registros parte del planteamiento de la actividad, buscando indicadores claro y que constituyan “una unidad de medida compuesta por un estímulo y una forma de respuesta, que proporciona información sobre el aspecto que se desea analizar” (Osterlind, 1989, citado en Alsina y Coronata, 2014, p. 26). Para la recogida de resultados se utilizan rúbricas como la que se muestra en la Figura 1.

REGISTRO DE LA ACTIVIDAD “CONTEO”												
GRUPO	TIGRET(ENE- JUN 11) MONET(JUL- DIC 11)	OBJET. 1 (NO CONSIGUE)	OBJET.1 (PROGRESA)	OBJET.1 (CONSEGUIDO)	OBJET.2 (NO CONSIGUE)	OBJET.2 (PROGRESA)	OBJET.2 (CONSEGUIDO)	OBJET.3 (NO CONSIGUE)	OBJET.3 (PROGRESA)	OBJET. 3 (COSEGUIDO)	CARÁCTER.	
NIÑO 1	MASC. TIGRETONES		X			X			X		Le ha costado reconocer numeración y hacer el juego de la pinza. Cada pinza de un color.	
NIÑO 2	MASC. MONETES			X		X			X		Ha reconocido enseguida la numeración, aunque le ha costado hacer el juego de la pinza. Cada pinza de un color.	
NIÑO 3	MASC. TIGRETONES		X			X				X	Al principio le ha costado mucho reconocer la numeración (timidez), enseguida lo ha hecho perfectamente. Todas del mismo color.	

Figura 1. Rúbrica de evaluación de la actividad de conteo

Actividad 1

Tabla 2. Conteo

Carácter	Objetivos	Materiales
Individual	Utilizar los cinco primeros números para identificar cantidades.	Cartulina azul Rotulador
	Tener habilidades de motricidad fina.	Lana de diferentes colores
	Identificar en las tarjetas las cantidades de su propio cuerpo, realizando asociaciones y correspondencias.	Celo Pinzas de diferentes colores

Con esta actividad (Tabla 2) lo que pretendemos es que a través de una cartulina se van a dibujar cinco manos, donde en cada una de las manos habrá un dedo, en la otra mano dos dedos, en la otra mano tres dedos, en la otra mano cuatro dedos y en la última mano cinco dedos (ver Figura 2). Los niños tendrán que ser capaces de identificar el número que le diga el docente y colgar de la lana que hay debajo de cada mano el número de pinzas según los dedos que tenga la mano. Esta actividad se va a realizar de forma individual. Se tiene en cuenta así creatividad y originalidad en la actividad realizada por el niño, sin mediación ni ayuda por parte del maestro.



Figura 2. Actividad de conteo

Actividad 2

Tabla 3. *Lógica*

<i>Carácter</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Materiales</i>
Individual	Realizar composiciones de formas.	Cartulina azul
	Realizar acciones de juntar.	Rotulador
	Identificar el conjunto global de la tarjeta en relación con su cuerpo.	Tijeras

La meta con esta actividad (Tabla 3), es que los niños utilicen la lógica a la hora de componer este puzle de tres piezas; el objetivo es identificar cuál es la imagen que nos encontramos y a continuación, que sean capaces de colocar las tres piezas (ver Figura 3). Esta actividad se va a realizar de forma individual.

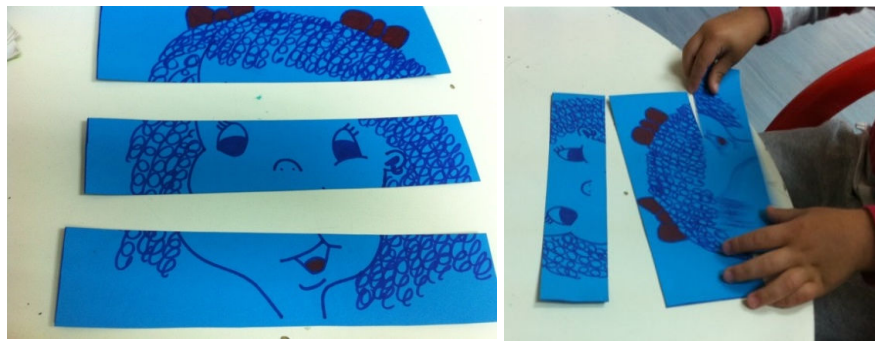


Figura 3. Actividad de lógica

Actividad 3

Tabla 4. *Partes del cuerpo*

<i>Carácter</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Materiales</i>
Parejas	Identificar las partes del cuerpo.	Cartulinas
	Contar hasta el número 2.	Rotuladores
	Grafar el número 2.	Gomets, Tijeras

En esta actividad (Tabla 4) se va a repartir por parejas un cuarto de una cartulina pequeña que tiene dibujadas tres partes del cuerpo, una parte de arriba, otra intermedia y otra de abajo. El objetivo es trabajar con los números 1 y 2 desde la identificación en su propio cuerpo. En la tarjeta hay que pegar tantos gomets como elementos de esa parte del cuerpo hay, y se intentará grafar el número 1 o el 2 según corresponda (ver Figura 4). No habrá intervención alguna por parte del profesor, que no sea la observación y explicación previa de la actividad.



Figura 4. Partes del cuerpo

Actividad 4

Tabla 5. *Medimos nuestro cuerpo*

Carácter	Objetivos	Materiales
Grupal	Identificar diferentes tamaños. Comparar los diferentes tamaños. Medir nuestro propio cuerpo.	Cinta adhesiva de colores. Un metro.

Para esta actividad (Tabla 5), se reparten por la clase cintas de diferentes colores y diferentes tamaños, los niños tendrán que comprobar tumbándose encima cuál es la que más se acerca a su tamaño (comparación y medición de objetos, utilizando su propio cuerpo). En primer lugar, se tumbará la profesora para que vean cuál es el tamaño más grande. Los niños se podrán mover por la clase y comprobando por ellos mismo cuál es la cinta que más se acerca a su tamaño. Podemos ver momentos del desarrollo de la actividad en la Figura 5.

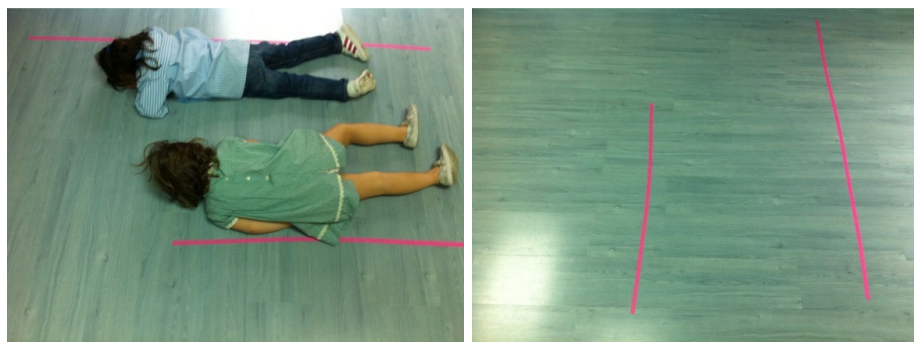


Figura 5. Medimos nuestro cuerpo

6.2. Resultados

En la actividad de conteo, se ha observado cómo los niños han intentado agrupar colores iguales o no. También se ha observado los problemas que han tenido con la pinza digital. Qué niños han identificado los números o no y si ha habido más problemática a la hora de trabajar individualmente. También hemos podido observar cómo algún niño ha sido capaz de hacer una serie intercalando dos colores o poner todas las pinzas del mismo color que la lana.

Al analizar el cumplimiento de los objetivos de acuerdo al género y la edad, utilizando la Chi-cuadrado de Pearson los resultados se recogen en la Tabla 6. Aparecen diferencias por género en el segundo de los objetivos. Para valorar esta diferencia dado que la variable género es dicotómica, utilizamos el

coeficiente biserial puntual (-,571; p-v.: ,000), que indica que los valores altos de este objetivo están asociados a las chicas. En cuanto a la edad, sí que aparecen diferencias en la consecución de todos los objetivos, con coeficientes de correlación de Spearman significativos y todos ellos positivos (,482; ,398; ,600) que indican que los niños de mayor edad tienen mejores resultados en cuanto a la superación de los objetivos.

Tabla 6. Análisis por género y edad de la actividad del conteo

Objetivo	χ^2	p-valor (bilateral)	χ^2	p-valor (bilateral)
	Por género		Por edad	
Utilizar los cinco primeros números para identificar cantidades	3,265	,071	7,889	,005
Tener habilidades de motricidad fina	11,089	,001	5,399	,020
Identificar en las tarjetas las cantidades de su propio cuerpo	3,265	,071	12,255	,000

En la actividad de lógica, casi todos los estudiantes han sido capaces de reconocer las partes del cuerpo y han intentado colocarlo correctamente, algunos les han costado un poco ordenarlo, pero la gran mayoría ha sabido hacerlo correctamente. Analizando las posibles diferencias por género y edad:

Tabla 7. Análisis por género y edad de la actividad de lógica

Objetivo	χ^2	p-valor (bilateral)	χ^2	p-valor (bilateral)
	Por género		Por edad	
Realizar acciones de ordenar	5,735	,057	4,052	,132
Realizar acciones de juntar	5,735	,057	4,052	,132
Identificar el conjunto global de la tarjeta en relación con su cuerpo	5,473	,065	7,054	,029

Dado que todos los valores de la significatividad (Tabla 7) son superiores a ,05 podemos decir que los resultados a la hora de alcanzar o no el objetivo, son independientes del género. Al analizar la consecución del objetivo de acuerdo a la edad, únicamente encontramos diferencias en el tercero de los objetivos, que sin embargo aporta una correlación no significativa.

Para la tercera de las actividades, todas las parejas alcanzaron el segundo de los objetivos "contar hasta el número 2", mientras que en los otros dos se sitúan en un nivel de progresión del mismo. No encontramos diferencias estadísticamente significativas de acuerdo a la configuración por género de las parejas, ni por la edad de las mismas.

La última de las actividades de carácter grupal, ha tenido un carácter más lúdico al dejarles que ellos eligiesen libremente. En un primer momento, todos han querido ir a la cinta más grande que era la medida de la profesora y después iban hacia la más pequeña, algunos no eran capaces de ver diferencias, pero otros han seguido buscando hasta encontrar su medida. La gran mayoría eran capaces de reconocer cuál era el tamaño más grande y cuál era el más pequeño. En este caso, solo se encuentran diferencias en el segundo de los objetivos "comparar los diferentes tamaños", señalando que el grupo de los niños menores está en progreso mientras que el otro grupo lo ha conseguido.

7. Conclusiones

Son pocos los autores que han realizado estudios con niños de esta edad, pero los que hay como: De Castro, González, Alsina,... nos vienen a decir es sobre todo que el niño aprende las matemáticas a través del juego. Debemos saber que todos los niños tienen potencial para aprender matemáticas, y que si existen algunas deficiencias en el conocimiento matemático temprano se pueden reducir o evitar a través de programas de actuación bien diseñados. Estos estudios han sido muy positivos a la hora de ayudar a realizar cualquier investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas.

La propuesta didáctica que hemos diseñado ha sido de utilidad en la escuela donde se ha implementado; hemos podido comparar dos aulas del mismo año de nacimiento aunque separados por meses y así poder hacer un estudio de comparación entre ambas. Hemos querido enfocar la propuesta como un binomio entre las matemáticas y el cuerpo humano, que son dos áreas que el niño de estas aulas ya conoce. Lo que se intenta hacer es crear una serie de actividades acorde a las capacidades cognitivas y desarrollo de los niños que están en el aula. Por ello, es de vital importancia conocer al niño para así facilitar un escenario de aprendizaje donde pueda poner en práctica todos sus potenciales tanto individuales como colectivos. Es importante que niño realice su trabajo con supervisión pero sin ayuda, así impulsarlo a la creatividad y la curiosidad.

Se pensó en estas actividades ya que podían ayudar al niño a la hora de trabajar en la individualización, ya que no existen dos niños iguales y cada uno va a realizar la actividad de modo diferente, con su originalidad y su singularidad. Las actividades que han sido en parejas o en grupo, se han creado para que el niño aprenda a trabajar en equipo ya que en la escuela debemos fomentar el que los niños sean sociables y sepan convivir con el resto de sus compañeros y trabajar.

Se ha procedido a realizar unas tablas (rúbricas) en donde hemos podido recoger de forma sencilla la información durante la actividad y hacer la comparación sobre las distintas aulas, tanto de los Tigretones como de los Monetes y así ver si han alcanzado tanto de manera individual como de manera grupal los objetivos marcados para cada actividad, el proceso de evaluación que se ha llevado a cabo ha sido a través de la observación no participante, donde después hemos visto si los niños han adquirido el aprendizaje esperado y cómo han actuado durante su desarrollo. Se ha intentado en todo momento que el niño sea original a la hora de realizar las actividades y fomentar su potencial ya que cada niño de esta manera tendrá sus propios rasgos diferenciadores.

Después de realizar el estudio de comparación en las cuatro actividades por objetivos, por género y por edad, hemos llegado a la conclusión de que:

- En la actividad del "Conteo" las niñas superan de forma global en los objetivos a los niños (29 frente a 18), aparecen además diferencias por edad.
- En las actividades de "Lógica" y "Partes del cuerpo" no aparecen diferencias estadísticamente significativas ni por edad ni por género.
- En la actividad de "Medir el cuerpo", aparecen diferencias respecto a la edad.

Destacamos en este sentido, que la variable edad no estaba considerada inicialmente pero que ha surgido durante la propia práctica debida a la organización particular de la escuela, donde cada año de nacimiento se agrupa en dos aulas distintas, de acuerdo a si los niños nacieron en la primera o segunda mitad.

Con lo que llegamos a la conclusión de que las niñas han adquirido mejor el aprendizaje de las matemáticas sobre el cuerpo humano en tan solo una de las actividades que hemos propuesto. Es verdad, que el número de sesiones que hemos realizado no nos demuestra si ha sido de manera casual y si se deberían volver a realizar las mismas sesiones u otras diferentes. Según los estudios previos que

se han realizado sobre las diferencias en el aprendizaje de las matemáticas entre niños o niñas en esta etapa infantil, no los hay en los que realmente se encuentre una causa justificada y si realmente pueden ser debidos a factores ambientales o biológicos.

Referencias

- Alfaro, A. y Chavarría, G. (2003). Uso de las fichas didácticas en V grado de la Educación Primaria: visión de los educadores en San Ramón. *Revista Educación*, 27(2), 103-119. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v27i2.3880>
- Alsina, Á. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números*, 80, 7-24.
- Alsina, Á. y Coronata, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36.
- Arteaga, B. y Calderero, J.F. (2014) Editorial: La educación personalizada como concepción educativa. *Revista Conect@2*, 4 (9), 5-6.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Belmonte, J. M. (2005). El juego en la educación infantil. En M. C. Chamorro. *Didáctica de las matemáticas* (pp. 383-407). Madrid: Pearson.
- Benavides, A. (2004). *La educación personalizada como un recurso que promueve mejores logros escolares e interpersonales en niños con problemas familiares afectivos del primer año de básica, estudio de casos realizado en el Liceo Bilingüe Hontanar*. Tesis. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage
- Camarata, S. y Woodcock, R. (2006). Sex differences in processing speed: Developmental effects in males and females. *Intelligence*, 34 (3), 231–252. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2005.12.001>
- Canals, M. A. (1992). *Per una didáctica de la matemática a l'escola*. Barcelona: Eumo
- Caprile, M., Vallés, N., Potrony, J., Créixams, C. y Arasan, J. (2008). *El sesgo de género en el sistema educativo. Su repercusión en las áreas de Matemáticas y Tecnología en secundaria* (theano). Fundació CIREM.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. y Greenwald, A. (2011). Math–Gender Stereotypes in Elementary School Children. *Child Development*, 82(3), 766–779. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x>
- Dehaene, S. (1997). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. New York: Oxford University Press.
- De Castro, C., González, A. y Escorial, B. (2009). El aprendizaje de las matemáticas a los tres años: Narración reflexiva sobre la construcción de un mercado medieval. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 70, 53-65.
- De Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de educación matemática*, 11, 59-77.
- Díaz, C. (1994). Educación personalizada y educación inicial: una experiencia de trabajo. *Educación*, 111 (6), 219-228.
- Edo, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *Números*, 80, 71-84.
- Fernández-Bravo, J. (2008). *Desarrollo del Pensamiento Lógico y Matemático: El concepto de número y otros conceptos*. Madrid: Grupo Mayéutica.
- Gagné, R. M. (1979). *Las Condiciones del Aprendizaje*. México: Interamericana.
- Gil, M.D. y Vicent, C. (2009). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21(1), 70-75.
- González - Pienda, J.A. (2006). *Dificultades del Aprendizaje escolar*. Madrid: Pirámide.
- Gurian, M. (2006). Learning and Gender. *The American School Board Journal*, 193 (10), 19-22.
- Jimeno, M. (2002). *Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares: Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de tercer ciclo de primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Málaga. España.
- Klein, S. B. (1994). *Aprendizaje. Principios y Aplicaciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Lahora, C. (2013). *Las aulas de 0 a 3 años. Su organización y funcionamiento*. Madrid: Narcea.
- Lacasta, E. y Wilhelmi, M. (2008). Juanito tiene cero naranjas. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho, y L. Blanco (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 403-414). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Lera, M. J. (2007). Calidad de la Educación Infantil: instrumentos de evaluación. *Revista de educación*, 343, 301-323.

- Martínez, E., Nicolás, M. Á. y Salas, Á. (2013). La representación de género en las campañas de publicidad de juguetes en Navidades (2009-12). *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21(41), 187-194.
- Mayer, R. E. (1982) Learning. En H.E. Mitzel (ed.) *Encyclopedia of Educational Research*. V. 2 (pp. 1040-1058). New York: Macmillan.
- Nuñez del Río, M.C. y Pascual, M.I. (2011). Habilidades matemáticas básicas en alumnos de 3º de Infantil: detección temprana de dificultades de aprendizaje y orientaciones para la intervención. *Revista Diálogo Educativo*, 11 (32), 83-105.
- Peralta, M.V. (1979). *Educación Personalizada en el Jardín Infantil*. Chile: Alfa.
- Piaget, J. (1950). *Introduction à l'épistémologie génétique*. Traducción: Introducción a la epistemología genética. Mexico: Paidós.
- Puerta, S. y González, E. M. (2015). Reproducción de los estereotipos de género en Educación Infantil a través de los juegos y juguetes. *Investigación en la escuela*, 85, 63-74.
- Rodríguez, M.C. (2007). Opiniones de las maestras de Educación Infantil sobre el papel de la familia y la escuela en la configuración de la identidad de género. *REIFOP*, 10 (1), 1-9.
- Rodríguez, P., Lago, M.O. y Jiménez, L. (2003). El bebé y los números. En I. Enesco (Coord.), *El desarrollo del bebé. Cognición, emoción y afectividad* (pp. 147-169). Madrid: Alianza Editorial.
- Salgado, M. y Salinas, M. J. (2009). El número en los libros de texto de Educación Infantil. En M.J. González, M.T. González, y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 487-498). Santander: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Salomone, R.M. (2007) Igualdad y diferencia. La cuestión de la equidad de género en la educación. *Revista Española de Pedagogía*, 238, 433-444.
- Sisto, F. (1997). *Aprendizagem e mudanças cognitivas em crianças*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Solé, I. y Coll, C. (1993). Los profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala, *El constructivismo en el aula* (pp. 7-23). Barcelona: Grao
- Van den HeuvelPanhuizen, M. (2009). El uso didáctico de modelos en la Educación Matemática Realista: ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje. *Correo del Maestro*, 160.
- Wilhelmi, M., Belletich, O., Lacasta, E. y Lasa, A. (2013). Uso de fichas en educación infantil: Ilusión y utilidad. *Edma (0-6): Educación matemática en la infancia*, 2, 22-38.

Alejandra Mateos Martín. Quitaypon, Escuela Infantil de primer ciclo, Madrid.

Técnico Superior de Educación Infantil, cursó a posteriori el Grado en Maestro de Educación Infantil. Ha trabajado como titular de aula en los últimos diez años en la escuela infantil QuitayPon, implementando nuevas metodologías que facilitasen el aprendizaje de los más pequeños.

E-mail: smcurvas@hotmail.com

Jesús Macías Sánchez. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño.

Doctor en Ciencias de la Educación. Licenciado en CC. Matemáticas. En la actualidad imparte docencia en los grados de Maestro de Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), así como en el Master de Formación del Profesorado. Miembro del grupo de investigación "Educación Personalizada en la Era Digital". Ponente en cursos de formación de profesores.

E-mail: jesus.macias@unir.net

Blanca Arteaga Martínez. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño.

Doctora en Ciencias de la Educación. Licenciada en CC. Matemáticas. En la actualidad imparte docencia en diferentes grados en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) y ha desempeñado distintos cargos de coordinación académica. Investigador principal del Grupo de Investigación "Educación Personalizada en la Era Digital". Ponente en cursos de formación de profesores. Quince años como profesora de secundaria-bachillerato y profesora universitaria en institución pública. Miembro del grupo de investigación "Pedagogía Adaptativa" de la Universidad Complutense de Madrid.

E-mail: blanca.arteaga@unir.net