



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Las clasificaciones en la Didáctica de las Matemáticas en alumnado de Educación Infantil

Alumno/a: Josselyn Anabel Verdezoto Yaguana

Tutor/a: Prof. D. Francisco Javier García García
Dpto.: Departamento de Didáctica de las Ciencias

Junio, 2019

ÍNDICE

1.	Introducción	3
2.	Objetivos	4
2.1.	Objetivos Generales	4
2.2.	Objetivos Específicos	5
3.	Marco teórico	5
3.1.	El aprendizaje por adaptación al medio	9
3.2.	La teoría de las situaciones didácticas	10
3.2.1.	Conocimiento y saber	10
3.2.2.	Teoría de Situaciones Didácticas	11
3.2.3.	Situación Fundamental	11
3.2.4.	Situación Didáctica	12
3.2.5.	Situación A-Didáctica	12
3.2.6.	Tipos de situaciones a-didácticas	13
3.3.	El análisis praxeológico	15
4.	Análisis	17
4.1.	Dimensión epistemológica	17
4.2.	Dimensión curricular	20
4.3.	Actividad matemática en un libro de texto	23
5.	Diseño de una propuesta para la EI	31
5.1.	La Clasificación en Educación Infantil	31
5.2.	Concepción y análisis a priori	33
6.	Conclusiones	38
7.	Listado de referencias	38

RESUMEN. Este trabajo de Fin de Grado pretende llevar a cabo una investigación sobre un apartado específico de los conocimientos lógicos de las matemáticas en Educación Infantil, que son las clasificaciones. Además de crear una propuesta de intervención al final de la investigación, por lo que se plantean una serie de objetivos generales y específicos, tanto para llegar a un fin con este trabajo y para llegar a un fin en el alumnado de edades tempranas. Para ello se desarrolla un marco teórico con autores que han sido relevantes en esta área educativa, que tienen que ver con el aprendizaje constructivista. También se ha llevado a cabo un análisis epistemológico y curricular de lo que tratan los libros de texto de Educación Infantil, aparte de analizar unos en concreto. Finalmente se ha creado la propuesta a partir de lo investigado con anterioridad en una situación-medio y con diferentes variables didácticas.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje constructivista, Teoría de las Situaciones Didácticas, conocimientos lógicos, clasificación.

ABSTRACT: This End of Degree project aims to carry out research on a specific section of the logical knowledge of mathematics in Early Childhood Education, which are the classifications. In addition to creating an intervention proposal at the end of all research, so a series of general and specific objectives are set, both to reach an end with this work and to reach an end in the students of early ages. To this end, a theoretical framework has been developed with authors who have been relevant in this educational area, who have to do with constructivist learning. There has is an epistemological and curricular analysis of what the logical-mathematical books of Early Childhood Education, apart from analyzing some in particular. And finally, the intervention proposal has been created based on what was previously researched in a situation-medium and with different didactic variables.

KEYWORDS: Constructivist learning, Theory of Didactic Situations, logical knowledge, classification.

1. INTRODUCCIÓN

Este presente Trabajo de Fin de Grado, dedicado a la Didáctica de las Matemáticas, aborda el problema de la enseñanza de los conocimientos lógico-matemáticos y las clasificaciones en Educación Infantil, sobretodo haciendo hincapié en el segundo ciclo, presenta unos objetivos, tanto generales, en cuanto a lo que queremos desarrollar con esta investigación, y específicos, que serían los que pretendemos fomentar con los resultados de ella a los niños y niñas de esta etapa educativa.

Desde que existe la educación, las matemáticas, las ciencias y la tecnología siempre han sido valoradas altamente dentro del marco escolar, por lo que sacar buenas calificaciones en ellas era signo de una inteligencia superior a las demás personas. Pero dentro de esas calificaciones en estas asignaturas sólo se evaluaba conforme a lo teórico, es decir, las hipótesis, fórmulas, hechos y premisas de modelos, y dejaban poco margen a lo práctico, que por otro lado solo se basaban en problemas escritos y sin ningún enfoque personal ni experimental. Este hecho se ha dado desde los cursos más bajos como Educación Infantil hasta los más altos como las universidades. Este tipo de enseñanza tan empirista, donde el profesor tenía todo el protagonismo y el saber de los conocimientos enseñados, ha producido y creado personas que sepan toda la teoría, pero realmente no pueda llevarla a cabo en cosas tan simples como son las facturas o promociones de supermercados.

Lo que se ha intentado inculcar más en las edades comprendidas entre 0 a 6 años, en la educación más tradicional, ha sido que los niños y niñas sepan la grafía de los números y la cantidad que les corresponde, sumar y restar, además de saber diferenciar todo esto. Pero sin interiorizar estos conocimientos teóricos para poder hacerlos prácticos tanto en el aula, como en sus casas y en el mundo real en general.

En Educación Infantil, al ser un nivel educativo con sujetos poco desarrollados madurativamente y con capacidad de conocimientos lógicos limitados, la teoría se debe de hacer de manera más práctica y sobretodo significativa, a través del juego. Esto se ha intentado cada vez más con en el paso del tiempo, pero aún a estas alturas de la enseñanza, existen centros y docentes que no hacen de las matemáticas un conocimiento totalmente constructivista, donde el alumnado tenga el protagonismo de lo que está aprendiendo, por lo que no puede llevar esos conocimientos a la forma intrínseca. Aunque en el currículum está plasmado que los contenidos y los objetivos se tengan que

llevar a cabo a partir de una metodología significativa y global, además mediante la observación y la experimentación de los niños y niñas.

Por tanto, lo que se pretende con este trabajo es ver cómo son concebidas las matemáticas en esta etapa educativa, a través de los diferentes autores como por ejemplo Brousseau, Piaget, Vigotsky, etc.; que han creado métodos para que la enseñanza de las matemáticas sea más eficaz y a la vez más significativa. Gracias a estos autores hay más métodos y técnicas para que se puedan explicar de manera más práctica esta área de conocimiento, las cuales utilizaremos en la propuesta que se va a crear. Y ahora el siguiente paso de este gran proceso evolutivo de la enseñanza tanto de las matemáticas, como de cualquier ámbito de la educación, es seguir con la investigación y llegar a una enseñanza más experimental y significativa para los niños y niñas, tanto de Educación Infantil como de otro tipo de ciclo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado está en conocer a fondo el modelo constructivista y a través de sus ideas y el análisis de ellas, crear una propuesta que se adapte a este tipo de pensamiento. Por tanto, los objetivos son los siguientes:

- Desarrollar una visión y pensamiento crítico sobre la resolución de problemas en las matemáticas.
- Crear una propuesta de intervención en el aula a la edad de 5 años para desarrollar su capacidad de resolución de problemas ante situaciones nuevas de manera lúdica.
- Comprobar si es posible la aplicación de las matemáticas en el aula y con el alumnado en situaciones cotidianas y funcionales a través del juego.

Por otra parte, los objetivos generales que se quieren alcanzar en los niños y niñas con este trabajo, dentro de la etapa de Educación Infantil, y los cuales están en la Orden del 5 de Agosto de 2008, son los siguientes:

- Adquirir autonomía en la realización de sus actividades habituales, y desarrollar su capacidad de iniciativa.

- Observar y explorar su entorno físico, generando interpretaciones de fenómenos y hechos significativos para conocer y comprender la realidad y participar en ella de forma crítica.
- Comprender y representar algunas nociones y relaciones lógicas y matemáticas referidas a situaciones de la vida cotidiana, acercándose a estrategias de resolución de problemas.
- Utilizar el lenguaje oral de forma cada vez más adecuada a las diferentes situaciones de comunicación para comprender y ser comprendido por los otros.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos que se quieren alcanzar en los niños y niñas que están en la etapa de Educación Infantil, y que están dentro del currículum del mismo, el cual es la Orden del 5 de agosto del 2008, y dentro del área de Conocimiento del Entorno, son los siguientes:

- Interesarse por el medio físico, observar, manipular, indagar y actuar sobre objetos y elementos presentes en él, explorando sus características, comportamiento físico y funcionamiento, constatando el efecto de sus acciones sobre los objetos y anticipándose a las consecuencias que de ellas se derivan.
- Desarrollar habilidades matemáticas y generar conocimientos derivados de la coordinación de sus acciones: relacionar, ordenar, cuantificar y clasificar elementos y colecciones en base a sus atributos y cualidades.
- Reflexionar sobre las relaciones, observar su uso funcional en nuestro medio, verbalizarlas y representarla mediante códigos matemáticos, convencionales o no convencionales, así como comprendiendo los usos numéricos sociales.

3. MARCO TEÓRICO

Dentro de la educación es posible distinguir dos grandes ramas: el empirismo y el constructivismo. La primera habla del alumno como oyente pasivo de las explicaciones del docente en un lugar específico que es el aula, además de considerar que el alumnado no puede crear conocimientos, ya sean matemáticos o no, de forma propia, y que si alguna de las dos partes del proceso enseñanza-aprendizaje se equivoca, esto llevará al fracaso. La segunda rama anuncia que *“aprender matemáticas significa construir*

matemáticas”, esto se refiere a que el aprendizaje del sujeto se basa en la acción y en la creación de conocimientos propios a partir de equilibrios y desequilibrios, es decir de ensayo y error, ya que aprende de los conocimientos básicos que se van desarrollando a medida que profundiza en el medio y en los problemas que se le plantean.

El empirismo relacionado con el aprendizaje matemático, ciñéndose en la naturaleza del conocimiento matemático, la forma de adquirir el conocimiento matemático y qué significa saber matemáticas, se puede ver en la siguiente tabla: obtener la siguiente tabla

NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO	FORMA DE ADQUIRIR EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO	QUÉ SIGNIFICA SABER MATEMÁTICAS
Son técnicas, algoritmos y fórmulas inconexas con la realidad.	Trabajo basado en la repetición y mecanización.	Recordar técnicas, algoritmos y fórmulas.

Tabla 1. Principales características del modelo empirista del aprendizaje según Arteaga y Macías (2016, p.28).

Estos tres puntos nos dan a entender que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se basa en un trabajo de mimetización por parte del alumnado, donde copia y cree todo lo que el docente dice en clase, en el cual se practica la clase magistral y discursiva, que posteriormente los conocimientos dados se entrenan mediante la resolución de actividades o fichas. Bajo el modelo empirista, se considera que los alumnos y alumnas son hojas en blanco y que no tienen ningún tipo de conocimiento anterior. Se asume que, lo que enseña el docente es lo único correcto y es indiscutible. Normalmente se asume que el maestro “presenta” los conocimientos matemáticos ante los niños para que estos los “observen” y los “aprendan”. Por ello, se suele considerar que hay un abuso en el uso de la “ostensión” (mostrar los conocimientos, normalmente a través de una imagen) como método de enseñanza.

Según Arteaga y Macías (2016) el fenómeno de la ostensión consiste en definir un concepto a través y con único apoyo de una representación particular y prototípica de dicho objeto de conocimiento, de modo que recae en el alumno la responsabilidad de

establecer las relaciones entre los conceptos enseñados y las representaciones con las que estos objetos se relacionan, lo que da lugar a la aparición de errores en el estudiante.

La ostensión es fundamental para explicar algunos conceptos o características de los objetos matemáticos, pero se debe de completar esta enseñanza con otros modelos para que sea un aprendizaje integral, que ayude a los niños a darle sentido y utilidad a los objetos que aprenden (esto es, que puedan no sólo “conocerlos”, sino también saber para qué sirven).

Todo esto concluye en que el modelo empirista sirve para explicar aprendizajes primarios basados en la memorización, pero no es satisfactorio para que haya una aprehensión verdaderamente funcional de los conocimientos.

En contraposición, en el aprendizaje matemático, el modelo que se denomina constructivista se caracteriza por una serie de principios que se resumen en la Tabla 2. En el constructivismo en relación con las matemáticas, ciñéndose en la naturaleza del conocimiento matemático, la forma de adquirir el conocimiento matemático y qué significa saber matemáticas, se puede ver en la siguiente tabla:

NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO	FORMA DE ADQUIRIR EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO	QUÉ SIGNIFICA SABER MATEMÁTICAS
Conjunto de conceptos que guardan relación entre sí, conexos con la realidad.	Adaptación al medio, mediante la reestructuración o reformulación de nociones previas.	Establecer relaciones entre conceptos y aplicarlos a situaciones problemáticas.

Tabla 2. Principales características del modelo constructivista del aprendizaje (Arteaga y Macías, 2016, p. 30)

Así podemos decir que el aprendizaje en este modelo es una actividad propia del sujeto, necesitando tiempo para afianzarse y consolidarse. Además, parte de que el alumnado tiene diferentes capacidades, destrezas y un desarrollo cognitivo distinto, por lo que se debe de tomar mucho en cuenta. El enfoque constructivista se apoya en cuatro hipótesis fundamentadas en los trabajos de Piaget y Vygotsky, las cuales son las siguientes según Arteaga y Macías (2016):

1. El aprendizaje se apoya en la acción. Los estudiantes desarrollarán su conocimiento matemático tocando y manipulando recursos y materiales que les permita comprender, construir y asimilar el pensamiento lógico-matemático. La acción en matemáticas va más allá de llevar a cabo manipulaciones sobre materiales determinados, sino que también se trata de anticipar la acción concreta, es decir, crear soluciones que permitan prescindir del manejo de los objetos reales. Este tipo de acción va a permitir que los niños y niñas se apropien de los problemas, además que comprendan la naturaleza de las cuestiones formuladas.
2. La adquisición de conocimientos pasa por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio en los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda. Se debe de hacer una adaptación y reorganización de los conceptos previos que se poseen para formar e integrar los nuevos conocimientos, esto se apoya en la asimilación y acomodación.

“En el curso de la acción sobre un determinado medio, las contradicciones aparecen en el sujeto como producto de los desequilibrios, y debe modificar sus representaciones, se produce lo que Piaget ha denominado acomodación, que supone, básicamente, una modificación en el sujeto causada por el medio (perturbación). De manera recíproca, las transformaciones realizadas por el sujeto para dar respuesta a las perturbaciones modifican su organización del medio, produciéndose entonces un proceso de asimilación. El doble juego acomodación/asimilación está en el centro de los mecanismos de los procesos de equilibración.” (Chamorro, 1991, p.58)

3. Se conoce en contra de los conocimientos anteriores. Además de haber un aprendizaje a través de la reorganización, también lo hay a partir de una ruptura radical con respecto a lo que creemos saber, de modo que se aprende en contra de lo que sabíamos, ya que a partir de los conocimientos previos del alumnado se pueden generar nuevos conocimientos.

4. Los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos. El debate, la resolución de conflictos e interacción entre iguales, tanto horizontales, en este caso entre niño-niño, como verticales, niño- adulto, favorece el aprendizaje. La eficacia de los conflictos socio-cognitivos, se justifica, según Blaye (1994), por:

- El alumnado toma conciencia de otras respuestas diferentes a la suya.
- Necesidad de hacer regulaciones sociales para llegar a acuerdos.
- La respuesta diferente de otras personas llama la atención del sujeto sobre aspectos que no había considerado.

3.1. EL APRENDIZAJE POR LA ADAPTACIÓN DEL MEDIO

El aprendizaje por Adaptación del Medio se trata de un enfoque constructivista que intenta explicar la construcción del conocimiento lógico-matemático. Brousseau (1998) entiende este aprendizaje como que el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios. Este saber se expresa mediante nuevas respuestas, que provienen del aprendizaje y adaptación del sujeto al medio. Según Ruiz-Higueras (2005) esta concepción de Brousseau es próxima a la de Piaget, ya que este dice que el sujeto construye su propio conocimiento y actúa en un medio fuente de desequilibrios, considerando de gran relevancia la elaboración y el estudio del medio. Por tanto, se puede decir que son situaciones de creación y no de redescubrimiento.

Según Pastor (2008) el modelo elaborado por Brousseau se apoya en la concepción de Beth (1961), que dice que el conjunto de actividades mentales conducen a la solución razonada de un problema mediante las fases de investigación, acondicionamiento y verificación. A partir de estas fases, Brousseau profundizó y determinó las características de las situaciones que pueden favorecer, por lo que ha dado la solución de transportar el aprendizaje escolar de las fases de Beth para la producción final de un conocimiento matemático. El resultado ha sido la distinción de cuatro fases: acción, formulación, validación e institucionalización.

En conclusión las características de este modelo de aprendizaje según Pastor (2008) se basa en:

- El sujeto aprenderá adaptándose a un medio de situación problemática.

- Necesidad de actuar, aprendizaje basado en la acción.
- Hay equilibrios/desequilibrios y se dan procesos de adaptación y acomodación.
- Que los sujetos puedan superar los obstáculos epistemológicos.
- Que la situación-problema permita superar también los conflictos socio-cognitivos.
- El medio es fuente (donde emerge el conocimiento) y criterio de aprendizaje (la situación-problema me “dice” si la estrategia es adecuada).

3.2. LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

Para poder entender la Teoría de Situaciones Didácticas, primero tendremos que saber los términos que caben en ella, que son: conocimiento y saber, la definición propia de TSD, situación fundamental, situación didáctica y a-didáctica, y tipos de situaciones a-didácticas.

3.2.1. Conocimiento y saber

Brousseau hace una diferenciación, pero a la vez relaciona, el conocimiento dado por interacción con un medio resistente y el saber matemático.

“Los conocimientos son los medios transmisibles (por imitación, iniciación, comunicación, etc.) pero no necesariamente explicitables, de controlar una situación y de obtener de ella un cierto resultado conforme a una expectativa y a una exigencia social. El saber es el producto cultural de una institución que tiene por objetivo identificar, analizar y organizar los conocimientos a fin de facilitar su comunicación (Brousseau y Centeno, 1991, citado por Bloch, 1999, p. 9).”

Pero el paso de conocimiento a saber, no es realmente directo, ya que no salen de manera automática ni independiente de los alumnos/as en situaciones específicas, sino que debe haber una reflexión sobre las situaciones. Por tanto, esto se controla a través de la Teoría de Situaciones mediante colectivos de debates que son gestionados por el

docente, aunque siguen suponiendo reconstrucciones personales de cada uno de los alumnos.

3.2.2. Teoría de las Situaciones Didácticas

Se trata de una teoría sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje del conocimiento matemático, desde un modelo constructivista donde se considera que el aprendizaje matemático se produce como resultado de la resolución de problemas.

Brousseau (1988) considera que las matemáticas no son solo conceptos y demostraciones, sino que primero son actividades que se realizan en una situación y contra un medio, además que tiene diferentes fases, de las cuales hablaremos más adelante, para poder estructurar mejor las actividades. También el autor postula que para todo conocimiento (matemático) es posible construir una situación fundamental, que puede comunicarse sin apelar a dicho conocimiento y para la cual éste determina la estrategia óptima. En el ámbito de la educación el docente debe de imaginar y proponer al alumnado situaciones matemáticas que puedan vivir, que haga que emerjan naturalmente problemas matemáticos y donde el conocimiento específico aparezca asociado a la estrategia óptima, es decir, que a partir de las condiciones dadas por la situación y el medio, surja la mejor estrategia posible para resolver el problema.

Desde esta teoría y la Didáctica de las Matemáticas debemos de darle importancia a la elaboración y estudio del medio. En términos de Brousseau (1986, p.3): “un medio sin intenciones didácticas es claramente insuficiente para introducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que él adquiera”. Serán situaciones donde el alumno desarrolle un trabajo intelectual comparable a la acción científica, ya que actuará, formulará, probará y construirá modelos de lenguaje para comunicarse, y así crear una cultura que recoja conocimientos útiles y convenientes.

3.2.3. Situación Fundamental

Según Ruiz-Higueras (2005) se trata de un conjunto mínimo de situaciones a-didácticas que permite generar, mediante la manipulación de los valores de sus variables didácticas, un campo de problemas suficientemente extenso como para proporcionar una buena representación de un conocimiento matemático concreto. Y que

para todo saber matemático, existe una familia de situaciones a-didácticas aptas que dan un sentido correcto. Esta familia da lugar a la situación fundamental.

3.2.4. Situación Didáctica

Según Sadosky (2015) desde esta concepción existen dos tipos de interacciones básicas (sujeto/medio, alumno/docente) que conforman la Teoría de Situaciones en un sistema que no se puede concebir independientemente la una de la otra. El sistema del que se trata es la situación didáctica.

Según Briand (2000) una situación didáctica es cuando un sujeto que generalmente suele ser el docente, pretende enseñar a un individuo, que por norma general es el alumno/a, un saber dado.

3.2.5. Situación A-Didáctica

Según Sadosky (2015) para que haya una producción de conocimientos matemáticos en una clase debe haber interacciones entre alumnado y medio, que se describe a partir del concepto teórico de situación a-didáctica, donde el sujeto produce conocimientos de manera independiente del docente, y a partir de las interpretaciones que hace sobre los resultados de sus acciones (retroacciones del medio). Por tanto, medio como concepto incluye una problemática matemática inicial que sería la situación dada por el docente y al que el sujeto se enfrenta, y un conjunto de relaciones matemáticas que se referirá a los conocimientos matemáticos que tiene el alumno ante la situación y que están relacionados para poder resolverla, estos dos conceptos se van modificando a medida que se producen conocimientos nuevos en la situación, transformando la realidad en la que está, para así hacerla propia.

Brousseau (1999, p. 4) da una definición para este término:

“Una situación adidáctica es una interacción entre un sujeto y un medio, a propósito de un conocimiento. “Hemos llamado situación a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas “situaciones” requieren de la adquisición “anterior” de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero

hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético”. Notemos que la misma palabra “situación” sirve, en su sentido ordinario, para describir tanto al conjunto (no necesariamente determinado) de condiciones que enmarcan una acción, como al modelo teórico y eventualmente formal que sirve para estudiarla”.

Este autor también dice que el concepto “situación” sirve para describir tanto al conjunto de condiciones que enmarcan una acción, como al modelo teórico que sirve para estudiarla, pero en esta interacción la mediación del docente no es totalmente visible. Por tanto, se podría decir que la situación a-didáctica es la forma no explícita que tiene el docente para enseñar al alumnado.

3.2.6. Tipos de situaciones a-didácticas

Brousseau (1998) propone situaciones a-didácticas que provocan que el alumnado construya el conocimiento matemático, las cuales son:

- Situaciones de acción

También se puede llamar dialéctica de la acción, ya que es más que una interacción entre alumno y medio. El alumno/a puede apostar a los resultados que lleven sus decisiones y sus estrategias con teoremas que se comprobarán o se derrumbarán por la experiencia, durante la situación. En otras palabras, el alumnado puede actuar sobre la situación y hacer elecciones durante esta, mientras la situación le devuelve información sobre las consecuencias de su acción. Por otra parte, si el alumno tiene una estrategia base o inicial, la cual se muestra inadaptada en la situación que se le propone, se meterá en una dialéctica de ensayo-error para buscar una solución.

- Situaciones de formulación

Según Ruiz-Higueras (2015, p.8) en la dialéctica de la formulación: “el alumno debe de intercambiar sus informaciones con otras personas, comunicando al interlocutor (o interlocutores) los resultados obtenidos en la etapa anterior. A su vez el receptor hace lo mismo, y le comunica sus observaciones.” Esta autora también recalca que la comunicación puede hacerse efectiva mediante mensajes orales o escritos, con un

lenguaje matemático. Todo esto produce el paso de un modelo implícito a un modelo explícito, que puede formularse con signos y reglas, conocidas o nuevas.

- Situaciones de validación

La dialéctica de la validación es donde el alumno/a justifica las declaraciones formuladas en la etapa anterior, debe de convencer a otros y debe de probar la exactitud y pertinencia de su modelo.

“El aprendizaje más fundamental que los niños/as pueden encontrar en las Matemáticas, desde la escuela infantil, es el de la gestión personal y social de la verdad. Las Matemáticas no tienen el monopolio de la búsqueda de la verdad pero constituyen el dominio donde los niños le encuentran más precozmente y donde comienzan a tratarla con el menor número de saberes previos.”
(Brousseau, 2006, p. 6)

Según Ruiz-Higueras (2015, p. 9): “el alumno debe demostrar por qué la estrategia que ha creado para resolver el problema es válida, es verdadera. Debe “convencer” a otro, debe probar la exactitud y la pertinencia de su modelo.”

- Situaciones de institucionalización

Es la última situación de todas las anteriores, pero en este caso es el docente el que está a cargo y el que tiene que informar al alumnado de que el conocimiento que acaba de construir forma parte de un conocimiento social y del patrimonio de la institución matemática. Es decir, el docente debe de despersonalizar, descontextualizar y dejar las conclusiones finales como un saber general para aludir a otro saber previo o para asimilarlo con otro saber, por lo que se lo relacionará en un futuro. Sin esta última fase, el alumnado se quedaría con una actividad lúdica y no extraerán el objetivo o el fin de la situación didáctica.

3.3. EL ANÁLISIS PRAXEOLÓGICO

La palabra praxeología se divide en dos partes: praxis y logos. Por una parte, praxis según la RAE significa práctica, que es la oposición de teoría; y por otra parte, logos significa razón, principio racional del universo, o discurso que da razón de las cosas. Por lo que podemos definir que praxeología es hacer un discurso reflexivo sobre la práctica, donde se habla de la teoría llevada a la práctica. Y en el sentido en el que se ha hablado en este trabajo, debemos de hacer un análisis praxeológico de la práctica de las matemáticas desde un fundamento teórico dentro de las aulas de Educación Infantil.

Según Chevallard (1998) existe una organización praxeológica que se basa en una serie de elementos que son explicados a continuación:

- Tipos de tareas. Es la raíz de la noción de praxeología, donde están las nociones de *tarea* t , y de *tipo* de tareas, T . Se dice que cuando una tarea t forma parte de un tipo de tareas T , se formulará como $t \in T$. Habitualmente la tarea y el tipo de tarea que se asocia en ella, se expresa a través de un verbo. Que en nuestro caso en alumnos de educación infantil y relacionándolo con las matemáticas, serían tareas como agrupa, cuenta, observa, señala, une, etc. Y el tipo de tarea con estos verbos sería por ejemplo: “cuenta cuántos piezas hay en una caja” o “señala qué objeto no pertenece a este grupo”. Por tanto, la noción de tarea o de tipo de tarea es un objeto relativamente preciso.
- Técnicas. En este apartado se hace referencia a lo estático de la praxeología, ignorando la dinámica, que más adelante se verá. Por lo que T , es un tipo de tarea dada. En la praxeología relativa a T “necesita desde un principio” una forma de realizar las tareas de $t \in T$, que se le da el nombre de técnica. Por tanto, esto conforma un bloque que se llama práctico-técnico y que es equivalente al saber-hacer. La técnica surgida sólo tiene éxito en una parte de la manera de hacer, que sería el alcance de la técnica, pero lo consiguiente tiende al fracaso, por lo que se dice que no se sabe en general realizar las tareas del tipo T . Un ejemplo con las matemáticas de Educación Infantil sería darle una suma a un alumno que sólo tenga la capacidad de hacer el número natural en su aspecto cardinal, es decir, sólo sabría decirnos qué números son los que aparecen en la suma, pero no podría hacer la operación aritmética, por lo tanto sólo sabría resolver una parte de la tarea.

- Tecnologías. Se representa como θ , y se trata de un discurso racional sobre la técnica (*logos*), donde su fin es justificar de manera racional la técnica de la “manera de hacer” para saber si se puede realizar las tareas de tipo T . Un ejemplo que tenga que ver con la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil sería la explicación de la por qué la técnica del conteo funciona (se establece una biyección entre los objetos de la colección y las palabras número en orden, que permite, por transitividad, construir una nueva colección coordinable a la primera).
- Teorías. Se representa como Θ , y se trata de un nivel superior de justificación-explicación-producción, es decir, es un paso más del discurso tecnológico, el cual pide más razones de sus afirmaciones. Además, retoma la relación entre tecnología y técnica. Pero cómo en todos los ámbitos, la naturaleza de la teoría tiende a cambiar, como también pasa en la técnica o la tecnología. Por ejemplo, la tecnología descrita para la técnica del conteo se engloba en una teoría matemática más amplia, la de la aritmética.

Estos cuatro aspectos de la organización praxeológica, se pueden dividir en saber-hacer o praxis y en el saber o logos, y se dividirán de la siguiente manera:

- El saber-hacer o la praxis: en este grupo se incluyen T (tipo de tarea) y t (técnica), es decir, el conjunto de procedimientos que hace posible tratar ciertas tareas de tipo T .
- El saber o el logos: en este grupo se incluyen θ (tecnología), que es el discurso para justificar y producir una técnica, y Θ (teoría), que es el discurso que da validez a la tecnología.

La noción de praxeología nos permitirá analizar la actividad matemática propuesta en los libros de texto, en particular describiendo los tipos de tareas que se proponen y las técnicas que pueden hacer los niños para resolverlas.

4. ANÁLISIS

En este apartado se llevará a cabo tres tipos de análisis, el primero sobre la dimensión epistemológica, la segunda sobre la dimensión curricular y la tercera sobre la actividad matemática en un libro de texto, que en nuestro caso estará dirigido hacia el alumnado de Educación Infantil.

4.1. DIMENSIÓN EPISTEMOLÓGICA

“La comparación de objetos en función de sus características físicas permite establecer relaciones de semejanzas y diferencia, que a su vez son la base para: ordenarlos en grupos por sus semejanzas a través del proceso de clasificación”. (MEC, 2012, pág. 8).

Según Chamorro M. C. (2005, p.135) la clasificación es una ordenación de objetos y dice que:

Esta situación permite, además, poner en evidencia la estructuración lógica de los conjuntos que los niños manipulan, las posibles relaciones de orden entre sus elementos, sus posibles clasificaciones, etc. Deben aislar caracteres comunes a diversos objetos, lo que les conduce, por comparación, a formar clases, y a configurar series.

Por una parte, según Cardoso y Cerecedo (2008, p. 3) y con su correspondiente bibliografía, hace la siguiente definición de clasificación:

La clasificación se define como juntar por semejanzas y separar por diferencias con base en un criterio; pero además, esto se amplía cuando para un mismo universo de objetos se clasifica de diversas maneras. Para comprenderla es necesarios construir dos tipos de relaciones lógicas: la pertenencia y la inclusión. La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Por su parte la inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que permite determinar qué clase es mayor y, por consiguiente, tiene más elementos que la subclase.

Y por otra parte, también existe la definición de clasificación dada según Chamorro (2005, p.142):

La clasificación es un instrumento intelectual que permite al individuo organizar mentalmente el mundo que le rodea. Toda clasificación implica la selección y la agrupación de objetos en clases, de acuerdo con una regla o principio. El color del cabello, el estado civil, el nivel de educación, son características sin relación entre sí, de acuerdo con las cuales puede clasificarse a las personas. Clasificar supone abstraer de los objetos determinados atributos esenciales que los definen. La clasificación es un instrumento de conocimiento porque obliga a analizar las propiedades de los objetos y, por tanto, a ampliar su conocimiento relacionándolos con otros semejantes estableciendo así, sus parecidos o sus diferencias. Pero, al mismo tiempo que ayuda al conocimiento del mundo exterior, es también un sistema de organización del propio pensamiento, porque le proporciona coherencia lógica.

También esta autora afirma que la clasificación es el conocimiento lógico-matemático más sencillo de agrupación lógica que existe, ya que permite crear clases mediante equivalencias cualitativas de los elementos que se agrupan. También hay que decir que la clase, por ser generalmente indefinida, no se construye sólo a partir de percepciones; sino que se llega al concepto de clase a través de abstracciones, generalizaciones y operaciones lógicas de composición, reversibilidad y asociatividad. Esta construcción del conocimiento de clasificación se produce en el alumnado de Educación Infantil de forma gradual, donde poco a poco se va independizando de la realidad y da paso a la construcción de esquemas abstractos. Se pasa de la realización de colecciones figúrales concretas a las colecciones abstractas no figúrales, hasta llegar finalmente a realizar verdaderas clasificaciones.

Según Piaget e Inhelder los esquemas sensorio-motores son los responsables de la aparición de las primeras estructuras lógico-matemáticas en los niños. Además defienden que antes de aprender a clasificar y seriar objetos, el sujeto en sus primeros años percibe esos elementos de acuerdo a ciertas relaciones de semejanzas y diferencias, que serán el origen de las seriaciones y clasificaciones en los años siguientes. Esto lleva a la conclusión de que clasificar y ordenar son acciones fundamentales dentro del conocimiento lógico-matemático, y se desarrollan a través de estrategias de semejanzas

y diferencias entre las características de los diversos objetos que los niños tienen a su alrededor y se les van presentando.

Sabiendo esto, la evolución del razonamiento lógico-matemático de los niños y niñas parte de la manipulación de los objetos que están a su alrededor, donde se van formando nuevos esquemas cada vez más precisos que les permiten conocer cada objeto individualmente y distinguirlo de los otros, estableciendo las primeras relaciones entre ellos. Una actividad posterior, básica para la lógica, es la agrupación de los objetos: esto llevará a la primera selección que será el origen de la clasificación, cuyos criterios van desde los más subjetivos y arbitrarios hasta otros más convencionales.

Los niños van elaborando progresivamente nuevas relaciones entre los objetos que van manipulando y observando, y así aparece el establecimiento de semejanzas y diferencias y a su vez se forman las relaciones de equivalencia.

Para poder también entender con más precisión de lo que tratan las clasificaciones, debemos hacer referencia a la relación de equivalencia, la cual Ruiz-Higueras (2005) lo define como: “una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto diremos que es de equivalencia si verifica las propiedades: reflexiva, simétrica y transitiva”.

También esta autora lo define como:

“Sea K un conjunto dado no vacío y sea R una relación binaria definida sobre K . Se dice que R es una relación de equivalencia si cumple las siguientes propiedades:

- Reflexividad: Todo elemento de K está relacionado consigo mismo.
- Simetría: Si un elemento de K está relacionado con otro, entonces ese otro elemento también se relaciona con el primero.
- Transitividad: Si un elemento de K está relacionado con otro, y ese otro a su vez se relaciona con un tercero, entonces el primero estará relacionado también con este último.”

4.2. DIMENSIÓN CURRICULAR

Para poder crear una propuesta de intervención correcta y concreta en el aula en niños y niñas de Educación Infantil, debemos de analizar su currículum, que es la Orden del 5 de agosto de 2008. De ésta se trabajarán los bloques, los contenidos y los objetivos que tengan que ver con el área de las matemáticas.

El área donde se trabajan las matemáticas es en la del Conocimiento del Entorno, ya que el currículum dice que es donde los niños y niñas se acercan más al conocimiento del medio físico y a sus elementos integrantes, además donde pueden actuar sobre ellos, porque manipulan, observan, exploran, comprueban, etc. Todo esto es para interpretar la realidad, y también conocerla y comprenderla. Asimismo, se les dará importancia a las propiedades físicas y de las sensaciones que les produce a los niños y niñas, al interés que genera su manipulación, al deseo de transformación sobre ellos, etc. La coordinación de dichas acciones sobre los elementos físicos y su reflexión, dará lugar a que el alumnado obtenga unas habilidades y conocimientos matemáticos y lógicos. Las nociones matemáticas básicas a las que queremos acercar son las comparaciones entre colecciones, orden, cuantificación, la serie numérica y su funcionalidad, las magnitudes y su medida, etc., además que generen y apliquen esquemas al conocimiento del mundo, creando estrategias básicas de resolución de problemas en situaciones de la vida cotidiana.

Esta área también se basará en los objetivos específicos de ella, que ya han sido enunciados con anterioridad en el apartado 2 de los objetivos, y más concretamente en el apartado 2.2 de objetivos específicos de este Trabajo de Fin de Grado.

Los contenidos de dicha área, que están dentro de la Orden del 5 de agosto de 2008, los iré explicando a la vez que los nombre, pero hay que concretar que trabajo con el segundo ciclo de Educación Infantil, por lo que no serán generales sino específicos. Son las siguientes:

- Bloque I. Medio físico: elementos, relaciones y medidas.
 - Objetos, acciones y relaciones. Durante el segundo ciclo, se seguirá trabajando los contenidos referentes a la observación y a las detecciones de los elementos físicos y de las materias presentes en su ámbito de actuación y al descubrimiento de algunas de sus características y propiedades: peso, forma, tamaño, plasticidad, etc. Con esto descubrirán

las relaciones que se establecen entre atributo y comportamiento físico, y ajustarán la actividad a las características de los mismos anticipándose a su comportamiento físico y previendo reacciones que pueden dar. Todo esto dará gradualmente a un significado interno en el alumnado. Para que esto se dé, debe haber unas vivencias que se compartan, en situaciones cotidianas, del uso intencionado y funcional de instrumentos, objetos y elementos del medio físico, con personas adultas e iguales.

- Elementos y relaciones. La representación matemática. Los conceptos matemáticos tienen por definición un carácter abstracto, por lo que en este ciclo tampoco se trabajarán unas matemáticas disciplinares, aunque ya en esta edad aumenta la capacidad para reflexionar sobre las consecuencias de las acciones sobre elementos y colecciones.

Con ayuda docente, en situaciones propias de la vida cotidiana verificarán que los cuantificadores no numéricos no estiman de manera precisa la realidad, por lo que pasarán a utilizar cuantificadores numéricos, es decir, pasan al número cardinal, para tasar de manera exacta colecciones o cantidades de materias, que sean manejables. Por lo que observarán los niños y niñas el uso que se hace de los números y así reflexionen sobre las funciones que en nuestra cultura cumplen los elementos matemáticos.

Al mismo tiempo, los niños y niñas deben de aprender el procedimiento del conteo como estrategia para estimar colecciones de elementos usuales. Así se acercarán al conocimiento de los nombres y guarismos de los números cardinales, en situaciones funcionales y con sentido. También la discriminación perceptiva de algunos atributos y propiedades de objetos hará que establezcan comparaciones entre éstos, por lo que dará a relaciones de semejanzas, creando estrategias de clasificación, además de estimar las diferencias en el grado en que la cualidad se manifiesta, dando lugar así a relaciones de orden o seriaciones. Si han vivido experiencias diversas en este sentido, podrán ordenar colecciones de manera seriada con un número cada vez mayor de elementos.

Además, la reflexión sobre estas experiencias y su verbalización aproximará a los niños al uso contextualizado de los números ordinales.

Con la intervención del docente, el alumnado tomará conciencia de que cuando se añade elementos a una colección, la cantidad de esta siempre aumenta, por lo que la contextualización del uso del número e historias inventadas que se plantean, se acercarán a la comprensión de operaciones numéricas.

Los niños y niñas seguirán realizando en este ciclo actividades de exploración e indagando sobre materias y magnitudes, en colecciones discontinuas, ya que sentirán la necesidad de cuantificarlas. Asimismo, se acercarán a las nociones temporales a través de sus propias vivencias, ya que en estas edades tienen dificultades para tomar conciencia del paso del tiempo y para entender que el tiempo es común para todos, además que es continuo, objetivo y cuantificable. Con las vivencias les llevarán a intuir nociones temporales básicas como: periodicidad, frecuencia, ciclo, duración, intervalo, etc.

En este ciclo hay que darle especial importancia a la realización de desplazamientos orientados a través de juegos y vivencias cotidianas: desplazarse desde, hacia y hasta, todo esto para crear relaciones espaciales entre ellos mismo y otros objetos. También se les acercará a la identificación de las formas planas presentes en el entorno y a la exploración de algunos cuerpos geométricos. Todo esto ayudará al sujeto para organizarse y ordenar espacial y temporalmente objetos y momentos o situaciones.

Y para su total logro de todo lo dicho antes, se les dará diferentes formas de expresión matemática, utilizando códigos matemáticos convencionales y no convencionales como herramientas para expresar y comprender las relaciones de tipo cualitativo y cuantitativo que se pueden establecer entre objetos y elementos.

Después de haber hablado de forma general de los contenidos que tiene el currículo de Educación Infantil sobre el conocimiento lógico-matemático, tocaría hacer una breve recopilación de ellos, los cuales se centren más en la línea de lo que habla este Trabajo de Fin de Grado, es decir, los contenidos que se acerquen más a conseguir el conocimiento de la clasificación en esta etapa educativa. Por tanto, en el bloque I del medio físico, del área del Conocimiento del Medio, el seguir descubriendo diferentes características y propiedades como el peso, la forma, la plasticidad, la rugosidad, etc., ayuda al alumnado a poder dividir los elementos que les rodea en colecciones, que pueden ser más extensas o limitadas a una cierta cantidad menor, pero también a reconocer que las colecciones creadas no son independientes a otras, sino que hay una relación entre ellas. También la discriminación perceptiva de atributos y propiedades de elementos originará comparaciones entre ellos, por lo que surgirán las relaciones de semejanza, que llevará a la creación de las estrategias de clasificación.

Por lo tanto, la Orden ECI/3960/2007 dice que se deben de trabajar los siguientes contenidos:

- Percepción de semejanzas y diferencias entre los objetos. Discriminación de algunos atributos de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos. Relaciones de pertenencia y no pertenencia.

4.3. ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN UN LIBRO DE TEXTO

Para crear una propuesta más significativa que esté enfocada a los niños y niñas de Educación Infantil, hay que observar y analizar los problemas y las actividades que se hacen al alumnado, los conocimientos y estrategias o técnicas que pueden utilizar para su resolución y qué materiales se utilizan para ello.

En mi caso, analizaré por una parte 2 libros de Educación Infantil, concretamente para el segundo ciclo (5 años), de la editorial SM, respecto al número 7 y 8, cuyos autores son Goyí Martín y Nieves Herrero en el año 2013. Y por otra parte también analizaré 3 libros, dirigidos al alumnado de Educación Infantil en general, siendo libros con actividades de refuerzo para trabajar los diferentes conocimientos matemáticos que tiene esta etapa educativa, la editorial se trata de Casals, cuyo autor es Ángel Alsina en el año 2013.

Primero nombraré el número de la página correspondiente a la actividad que se refiere al conocimiento lógico de clasificación, a continuación la analizaré el contenido y finalmente nombraré las estrategias y los conocimientos que los niños y niñas pueden utilizar para resolver el problema.

Al finalizar el análisis de Martín, G. y Herrero, N. (2013). *Matemáticas. Educación Infantil*. 7. España: SM; y Martín, G. y Herrero, N. (2013). *Matemáticas. Educación Infantil*. 8. España: SM; se llega a deducir que no existen actividades que tengan una relación con el conocimiento de la clasificación, sino que se centran más en números, cuantificadores, geometría, propiedades, orientación espacio-temporal, medidas, operaciones y relación de problemas, por lo que podemos concluir que en el último curso del segundo ciclo de Educación Infantil, excluyen del material escrito los conocimientos adquiridos en cursos anteriores, dando a entender que son conceptos que sólo se dan en una cierta etapa educativa, sin relacionarlo con los conocimientos que se adquieren en las siguientes etapas, evitando así la interdisciplinariedad.

Siguiendo el mismo procedimiento de análisis en Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 1*. Barcelona, España: Casals; Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 2*. Barcelona, España: Casals; y Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 3*. Barcelona, España: Casals; podemos decir que en estos libros sí existen actividades que tengan que ver con la clasificación, por lo que se va a hacer una lista de cada uno de ellos, diciendo la página exacta, el título de la actividad, la tarea y la técnica que se utiliza.

- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 1*. Barcelona, España: Casals
 - Pág. 4: “Relaciona cada pinza con su tamaño”. La tarea consiste en reconocer la cualidad de los elementos dados entre grande y pequeño, y la técnica que utilizará el alumnado será de centración. Esta actividad en sí no es clasificar, pero se da una iniciación al conocimiento en sí, ya que los niños y niñas tienen que identificar 2 cualidades dadas y dividir las en colecciones, que posteriormente tendrán que comparar.
 - Pág. 5: “Pinta cada mancha del color que le corresponde”. La tarea es identificar de qué color es el elemento dado, que además tiene otra cualidad, la técnica sería utilizar la centración en los elementos para reconocer su cualidad. En la actividad se puede reconocer que la tabla se

trata de una clasificación multiplicativa, pero ya realizada, por tanto, lo que se le pide al alumnado averiguar una de las cualidades de la tabla. Por lo que podemos decir que esta actividad tampoco es en sí de clasificación, sino una iniciación.

- o Pág. 7: “Agrupa los botones según la etiqueta. ¿Cómo son los botones que has rodeado?” La tarea se trata de crear una colección con un criterio dado, que es el color. La técnica que se pretende que se emplee es la centración, además de unir mediante un trazo. No es una tarea propia de la clasificación, pero sí es una actividad de iniciación a este conocimiento.
- o Pág. 8: “Agrupa los botones según la etiqueta. ¿Cómo son los botones que has rodeado? ¿Y los demás?” La tarea se trata de crear una colección con un criterio dado, que es el color. La técnica que se pretende que se emplee es la centración, además de unir mediante un trazo. No es una tarea propia de la clasificación, pero sí es una actividad de iniciación a este conocimiento.
- o Pág. 11: “Agrupa las figuras según la etiqueta. ¿Cómo son las figuras que has rodeado?” La tarea se trata de crear una colección con un criterio dado, que es la figura geométrica. La técnica que se pretende que se emplee es la decantación y unir la colección mediante un trazo. No es una tarea propia de la clasificación, pero sí es una actividad de iniciación a este conocimiento.
- o Pág. 12: “Clasifica las frutas”. La tarea es clasificar una serie de adhesivos de elementos, que en este caso son frutas, en las colecciones hechas ya, dando una fruta como ejemplo de la colección, además de la grafía de la palabra de la fruta. La técnica que empleará el alumnado será la centración y la decantación a la hora de clasificar los elementos.
- o Pág. 13: “Clasifica las pinzas según su tamaño”. La tarea se trata de clasificar una colección con un criterio dado, que es el tamaño. La técnica que se pretende que se emplee es la centración y la decantación.
- o Pág. 14: “Clasifica las figuras según su color”. La tarea se trata de clasificar una colección con un criterio dado, que es el color. En este

caso solo dan el número de colecciones que tiene que haber, pero dentro de ellas no existe ningún ejemplo de elemento, por lo que los niños tendrán que ubicar los objetos donde les parezca, siempre y cuando sean del mismo grupo. La técnica que se pretende que se emplee es la centración y la decantación.

- o Pág. 15: “Clasifica las figuras según su forma”. La tarea se trata de clasificar una colección con un criterio dado, que es la figura geométrica. En este caso también existe el número de grupos de clasificaciones que se quiere que se hagan, pero no existe ningún elemento ejemplarizante que diga dónde tienen que ir los elementos dados para clasificar, por lo que el alumnado tendrá que ubicarlos donde les parezca siempre que sean del mismo grupo. La técnica que se pretende que se emplee es la centración y la decantación.

- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 2*. Barcelona, España: Casals

- o Pág. 5: “Coloca las tazas y los vasos en los estantes según la etiqueta”. La tarea consiste en clasificar los elementos dados en los grupos ya hechos, según el criterio de la etiqueta, que en este caso hay algo diferente del resto, y es que es de negación, ya que dice que no sean de color rojos los objetos que se pongan en la colección. La técnica que se pretende que se utilice es tanto la centración como la decantación, ya que debe de ver si cada objeto cumple con el criterio dado que en este caso es que sea de color rojo, y por otra parte es que seleccionen los objetos que tengan la característica determinada.
- o Pág. 6: “Agrupa las flores según la etiqueta. ¿Qué tienen igual las flores de fuera? ¿Y las de dentro?” La tarea trata de crear una colección con los elementos que aparecen, según un criterio dado, que es el de la etiqueta (tamaño), pero con la particularidad que lo hace de manera negativa, es decir, dice que los elementos que se deben de agrupar serán los que no son grandes. La técnica más óptima para resolver esta situación es la decantación o la centración del criterio dado, además de hacer un trazo

para agrupar la colección. En sí esta tarea no trata de clasificar, pero permite un desarrollo su iniciación.

- o Pág. 10: “Agrupa las figuras según la etiqueta. ¿Qué tienen igual las figuras de dentro? ¿Y las de fuera?” La tarea trata de crear colecciones con un criterio dado según la etiqueta, que en este caso es una figura geométrica. La tarea que se pretende que se emplee es la centración. Esta actividad no es propia de la clasificación, pero sí permite una iniciación a ella, ya que en los elementos que se dan existen diferentes formas geométricas, por lo que el alumnado puede intuir que existen más cualidades que las que nombra en la etiqueta.
- o Pág. 11: “Agrupa las figuras según la etiqueta. ¿Qué tienen igual las figuras de dentro? ¿Y las de fuera?”. La tarea se trata de crear una colección mediante un criterio dado, que en este caso es una negación a la cualidad del color, es decir, que los elementos que se agrupen deben de no ser de color amarillo en esta actividad. La técnica que se pretende que se emplee es la centración o la decantación, ya que pueden centrarse en una sola característica de cada objeto o seleccionar de la colección de objetos los que posean la característica determinada.
- o Pág. 13 y 14: “Clasifica las peonzas según su forma” y “Rodea las peonzas según su tamaño”. La tarea se trata de clasificar unos elementos dados para crear una colección, con un criterio dado, que en la actividad 13 es la figura geométrica, donde el número de grupos ya viene dado, pero no hay un elemento ejemplarizante; y en la actividad 14 es el tamaño de los elementos. Las técnicas que se pretende que se empleen en los dos casos son la centración y la decantación. En la actividad 13, cuando habla de clasificar según la forma, hay una confusión, ya que son peonzas, y tienen por general la misma forma, pero lo que pretende la actividad y el autor, es que los niños se centren bien en las cualidades que tienen las peonzas en sí y en los accesorios complementarios, que hagan que cambie, aunque la forma de peonza sea la misma.
- o Pág. 15: “Dibuja y pinta los peces según su correspondencia” La tarea consiste en clasificar atendiendo a dos variables o cualidades que están

dadas ya, que en este caso son el tipo de pez y el color. La técnica más óptima para resolver este problema sería la centración. Podemos identificar la tabla dada como una tabla de clasificación multiplicativa, que eleva el nivel de dificultad en los conocimientos lógicos de los niños y niñas de Educación Infantil.

- o Pág. 16: “Rodea de color verde según la forma y de color lila según el color”. La tarea se trata de clasificar elementos a partir de criterios dados, que son la forma y el color, intentando enseñar que un mismo elemento puede tener 2 cualidades diferentes. La técnica que se pretende que se elabore es la de centración. Y aunque los niños no se den cuenta, lo que están creando es una tabla de clasificación multiplicativa, ya que van a atender a dos variables.

- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 3*. Barcelona, España: Casals

- o Pág. 6: “Pega las hojas según la etiqueta. ¿Qué tienen igual las que están dentro? ¿Y las de fuera?” La tarea se trata de agrupar los elementos dados, según un criterio negativo también dado, que es el tipo de hoja. Las técnicas que se pueden emplear para realizar esta actividad es de centración y decantación. No es una actividad de clasificación en sí, pero pretende una iniciación a este conocimiento, ya que debe de agrupar según una variable o cualidad, ya sea dada u observada.
- o Pág. 7: “Agrupa las hojas según la etiqueta. ¿Qué tienen igual las hojas que has agrupado? ¿Y las demás?” La tarea consiste en hacer agrupaciones definidas por dos cualidades diferentes, afirmativas y simultáneas. La estrategia óptima para resolver esta actividad es la centración y la decantación. Esta actividad tampoco es de clasificación en sí, pero permite una iniciación a ella, ya que el alumnado debe de observar las cualidades que tienen los elementos y las colecciones que ha hecho y en qué se diferencian de otras.
- o Pág. 10 y 11: “Rodea las figuras que son cuadradas y pequeñas a la vez” y “Rodea todas las figuras que son cuadradas, y después, todas las que son pequeñas”. La tarea en los dos casos es hacer agrupaciones definidas

por dos cualidades diferentes, afirmativas y simultáneas. La técnica en los dos casos también será la misma, la centración y la decantación. No son actividades propias del conocimiento de clasificación, pero ayudan a acercar al alumnado a esta, ya que desarrollan la capacidad de observar las diferentes cualidades que tienen los elementos y poder separarlos.

- o Pág. 12: “Clasifica primero según la forma y, después, según el color”. Es una tarea de clasificación de diferentes elementos con los criterios dados, por una parte de la forma geométrica, y por otra parte, según el color. Ya viene dado el número de grupos de colecciones que hay a la hora de hacer la clasificación, en los dos casos. También podemos decir que no hay ningún elemento ejemplarizante en las colecciones dadas, por lo que los niños tendrán que colocarlos donde ellos quieran, siempre y cuando los elementos de una misma colección estén ubicados en el mismo sitio. La técnica que se quiere que los niños y niñas elaboren son la centración y la decantación de las cualidades de los elementos.
- o Pág. 13: “Observa estas clasificación y rodea las etiquetas correspondientes”. La tarea no es de hacer una clasificación ya que viene dada, pero se trata de hacer un planteamiento inverso de la clasificación, es decir, se debe de averiguar mediante las técnicas de centración y decantación cuál es la variable o la cualidad que hace que las dos colecciones de la clasificación sean diferentes, o iguales, esto viene dado por etiquetas debajo, donde tienen que rodear cuando sepan las cualidades que tienen las clasificaciones.

Para terminar este punto, se va a crear una tabla de elaboración propia, que haga un resumen de todas las páginas dichas anteriormente, dividiendo actividades que son de iniciación a la clasificación y actividades que son propias de la clasificación, estas se subdividirán en enunciados positivos y negativos, y dentro de esta subdivisión se indicará si alguna actividad es diferente a las otras entre paréntesis.

	ACTIVIDADES DE CLASIFICACIÓN			
	ACTIVIDADES DE INICIACIÓN A LA CLASIFICACIÓN		ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CLASIFICACIÓN	
	Enunciados positivos	Enunciados Negativos	Enunciados positivos	Enunciados Negativos
Cualidades 1	4 5 (Clasificación multiplicativa) 7 8 11		12 (elemento ejemplo) 13 14 15	
Cualidades 2	10	6 11	13 14 15 y 16 (clasificación multiplicativa)	5
Cualidades 3	7 (2 variables) 10 11	6	9 (clasificación multiplicativa) 12 13	

Tabla 3. Resumen de las actividades en el libro de texto.

5. DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA LA EI.

5.1. LAS CLASIFICACIONES EN EDUCACIÓN INFANTIL

Desde mi punto de vista, aprender a clasificar desde edades tempranas permite a organizarse física y mentalmente a los más pequeños, tanto en el colegio, como en la vida cotidiana fuera de él. Esto quiere decir, que gracias a la clasificación en las aulas, el alumnado puede observar por ejemplo que dentro del material escolar que tienen, pueden diferenciar entre lápices, rotuladores, gomas, folios y más cosas. Esto ya es una clasificación compleja que hace el docente, pero permitiendo al alumnado verlo. Otra clasificación que el docente puede sugerir a los niños y niñas es a la hora de ordenar el espacio donde están y los juguetes, donde puede haber zonas de puzzles, de muñecas, de plastilina, o libros, entre otras; ahí también los niños y niñas pueden hacer un conocimiento abstracto de lo que es la clasificación de elementos, donde se dividen por tipos de juegos que pueden hacer en clase. Por otra parte, hablando de la vida cotidiana fuera del aula, estas clasificaciones que se hacen en el colegio, pueden llevárselas perfectamente a sus casas, como para tener su habitación de forma recogida y que sepan las cosas que tienen. También pueden ver este conocimiento a la hora de que los padres y madres los vistan, ya que tienen la ropa clasificada por pantalones, camisas, camisetas, ropa interior, etc.; o cuando hacen la compra, que los pasillos están clasificados por tipos de alimentos. En general, todo está clasificado en mayor o menor complejidad para nuestra organización visual y mental.

Para crear una propuesta dirigida a la EI sobre las clasificaciones, lo primero que hay que hacer es formular la situación de aprendizaje matemático y la situación fundamental, que nos servirá de referencia para diseñar situaciones específicas. Para ello, nos apoyaremos en Ruiz-Higueras (2005a) que dice que un alumno aprende matemáticas cuando hace el problema suyo, pone una estrategia base en funcionamiento y cuando esa estrategia no es suficiente, el alumno trata de superar el desequilibrio y anticipa, emitiendo hipótesis para elaborar procedimientos, automatizar los que se soliciten con más frecuencia, además de controlar los resultados, dando todo esto a la construcción de un conocimiento matemático. Según Ruiz-Higueras (2005b) en el caso de la situación fundamental de la clasificación, es posible distinguir dos escenarios posibles, según si el criterio de clasificación viene dado o no:

Situación fundamental para la clasificación de una colección sin criterio preestablecido: dada una colección finita C de objetos el alumno debe determinar uno o varios criterios que den lugar a una relación de equivalencia, y ponerlo en funcionamiento para construir las clases de equivalencia, seleccionando y discriminando los objetos según estos coincidan o no. Para que el niño llegue a conceptualizar la clase de equivalencia, una vez que separa un objeto de la colección y lo asigna en una clase éste no debe quedar visible. Durante la validación sí podrá tener acceso visual a cada clase, para así poder determinar si todos los objetos corresponden o no a la misma (coinciden respecto del criterio asignado).

Situación fundamental para la clasificación de una colección con criterio preestablecido: dada una colección finita C de objetos y una relación de equivalencia sobre el mismo (criterio o criterios para llevar a cabo la clasificación), el alumno debe construir las clases de equivalencia, seleccionando y discriminando los objetos según estos coincidan o no. Para que el niño llegue a conceptualizar la clase de equivalencia, una vez que separa un objeto de la colección y lo asigna en una clase éste no debe de quedar visible. Durante la validación sí podrá tener acceso visual a cada clase, para así poder determinar si todos los objetos corresponden o no a la misma (coinciden respecto del criterio asignado).

En las clasificaciones, los niños tienen problemas para separar tres aspectos fundamentales (Ruiz-Higueras, 2005b):

- Confunden un objeto o elemento con clase, ya que no ven la diferencia entre una construcción mental de lo que es una clase y la objetividad física de un objeto.
- Tienen dificultad para utilizar un nombre con dos significados distintos, es decir, que pueden estar dentro de dos clases diferentes.
- No aceptan el carácter dual o arbitrario de toda clasificación, ya que las clases se construyen mentalmente, los niños no aceptan que un objeto se pueda clasificar de manera arbitraria de un modo u otro.

5.2. CONCEPCIÓN Y ANÁLISIS A PRIORI

En este apartado se va apoyar a partir de la situación fundamental descrita en el apartado precedente, y se pasará al diseño de la situación concreta con los niños y niñas. Para ello, hay que elegir:

- MEDIO

Aquí se hablará de la colección concreta de objetos, con sus características, que se va a dar a los niños y niñas para que lleven a cabo las actividades de clasificación. En este caso va a ser una colección de figuras geométricas con 4 formas distintas, que tienen un tamaño aproximado entre 1 centímetro y 1.5 centímetros (cubo, cilindro, esfera y elipsoide truncado, ver Figura 1, 2, 3 y 4) y 4 colores (azul, rojo, amarillo y verde), están hechos de un material de plástico duro. También se dispondrá de cajas de zapatos con su correspondiente tapa.

Las siguientes imágenes serán ejemplos de las figuras que se van a tomar, pero sólo de un tipo de color, ya sabiendo que existen 3 colores más.



Figura 1. Cubo.



Figura 3. Esfera.



Figura 2. Cilindro.



Figura 4. Elipsoide truncado.

Con este material se podrán crear las siguientes variables didácticas:

- VD1. Naturaleza de la colección.
- VD2. Cualidades de la colección.
- VD3. Número de valores que toma cada cualidad, y por tanto, clases de equivalencia.
- VD4. Criterios de clasificación.
- VD5. Control visual de las clases.
- VD6. Número de cajas para construir las clases.
- VD7. Tipo de comunicación.

● VARIABLES DIDÁCTICAS

En este apartado se tomarán los valores sobre las variables didácticas que se han descrito anteriormente, las cuales se irán concretando en cada situación que se proponga:

- VD1. Visual.
- VD2. Color y forma.
- VD3. Color: 4 valores (rojo, amarillo, verde y azul), por tanto habrían 4 clases de equivalencia si escogiesen esta cualidad a la hora de clasificar. Forma: 4 valores (cubo, esfera, cilindro y elipsoide truncado), por tanto habría 4 clases de equivalencia si escogiesen esta cualidad a la hora de clasificar.
- VD4. No hay criterio preestablecido y sí hay criterio preestablecido.
- VD5. Las cajas pueden estar abiertas, para que el alumnado tenga un control visual, o que estén cerradas para que no vean los objetos que se introducen.
- VD6. El mismo número de cajas que de clases posibles y más números de cajas que de clases posibles.
- VD7. Autocomunicación, cuando el alumno/a separe los elementos en clases. Comunicación escrita: donde explica por escrito al siguiente compañero cómo ha hecho la clasificación para que pueda seguirla.

● SITUACIONES

En este apartado se van a crear las distintas situaciones que se pueden hacer con los valores de las variables didácticas. Hay que añadir que estas no son de forma secuencial,

sino que lo que se pretende es a hacer un mapa de situaciones, para poder comprobar y ejemplarizar la riqueza que tiene la actividad de clasificar.

- **Tipo 1 de situación.** En esta situación las variables que se tomarán fijas serán: VD1, VD2 (forma y color), VD3 (4 clases de equivalencia), VD4 (no hay criterio preestablecido) y VD6 (mismo número de cajas que de clases).
 - o **Tipo 1.1:** VD5 (cajas abiertas), VD7 (autocomunicación). Se quiere que se empiece la actividad de una manera sencilla y sin complicación. Los sujetos tendrán una colección de figuras mezcladas, donde habrá 5 piezas de la misma figura de cada color, es decir, tendrán cubos, donde habrá 5 amarillos, 5 verdes, 5 rojos y 5 azules; formas de elipsoide truncado, donde habrá 5 amarillos, 5 verdes, 5 rojos y 5 azules; cilindros donde habrá 5 amarillos, 5 verdes, 5 rojos y 5 azules; y esferas donde habrá 5 amarillas, 5 verdes, 5 rojos y 5 azules. Se les dará las 4 cajas a cada niño y niña del grupo para que coloque los elementos, donde se les dirá la instrucción: “tenéis que colocar estas piezas en las cajas, de manera que estén en la misma caja los que son iguales. Vosotros podéis decir cuáles ponéis en cada caja”. Los alumnos tienen que clasificar dichos elementos en las cajas que se les ha dado, que estarán sin la tapa, para que tengan un control visual. No se les dará criterio, para que puedan clasificarlos como quieran, pero con la condición de que en cada caja haya los elementos que tengan solo una característica. Estrategias esperadas. Se espera que los niños operen una centración de las cualidades de los elementos dados, además de identificar una cualidad, que podría ser la forma o el color, y a partir de ahí que creen una clasificación (operando decantaciones que permitan separar los objetos según coincidan en cualidad). Por otra parte, el alumnado puede identificar otro tipo de cualidad de los elementos, como por ejemplo que rueden o no, ya que se podrían clasificar en dos clases, una donde estén las esferas, los cilindros y los elipsoides truncados, y en otra donde esté el cubo. Durante el proceso de elección de estrategias y de la acción de clasificar en sí, no se espera que haya ningún obstáculo o dificultad, ya que es una colección de cualidades muy marcadas, además que tienen la ventaja de tener un control visual.
 - o **Tipo 1.2:** VD5 (cajas cerradas) y VD7 (autocomunicación). Se les dispondrán a los niños y niñas los elementos, las cajas tapadas y la instrucción siguiente:

“debéis de colocar todas las figuras en las cajas, pero que en cada caja sólo haya piezas que tengan una cosa en común. Después le quitaremos la tapa a ver qué ha pasado.” Estrategias esperadas. Al pedir que clasifiquen sin criterio se pretende que hagan una clasificación mediante la estrategia de centración de alguna cualidad que tengan los elementos en común, además de organizar las cajas tapadas de manera que se acuerden de dónde han colocado los elementos que tengan esa misma cualidad. El obstáculo y la dificultad que se puede generar en esta situación con la variable de no control visual, es que se equivoquen al colocar las piezas en las cajas, ya porque no se acuerden o porque no lo tengan bien organizado, o por que vayan moviendo las cajas mientras los colocan.

- o **Tipo 1.3:** VD5 (cajas cerradas), y VD7 (comunicación escrita). Esta situación sería dar un par más a la anterior, ya que la acción del alumno/a es la misma respecto a la clasificación de los elementos, pero se pretende que la comunicación sea de forma escrita, donde representen en un folio lo que han hecho con los objetos. La instrucción será la siguiente: “ahora que has puesto todas las piezas que son iguales en una caja, debes de ponerme en la hoja, cómo lo has hecho”. La estrategia esperada es que sepan representar bien las figuras, además de indicar en qué cajas las han puesto, ya sea encima o debajo del dibujo de la caja, por tanto, que sepan representar las clases de equivalencia que han creado en la clasificación. La dificultad que puede crearse es que el alumnado no sepa representar las figuras, que no coloquen de manera ordenada las cajas en el folio, o que no dibujen la figura al lado correspondiente de la caja en el folio, sino separados.
- **Tipo 2 de situación.** En esta situación las variables que se tomarán fijas serán: VD1, VD2 (forma y color), VD3 (4 clases de equivalencia), VD4 (sí hay criterio preestablecido) y VD6 (mismo número de cajas que de clases).
 - o **Tipo 2.1:** VD5 (cajas abiertas), VD7 (autocomunicación). Se le da las figuras mezcladas, 4 cajas sin tapa y la siguiente instrucción: “ahora debes de coger las piezas y ponerlas en las cajas, pero con la condición de que en cada caja haya sólo las piezas que tengan un mismo color”. Estrategias esperadas. Se pretende que el alumnado escoja la estrategia de decantación, es decir, que separe primero

los que son de un color, por ejemplo rojos, y que los ponga en el momento en una misma caja, además teniendo éstas de manera ordenada, y así sucesivamente, hasta que no tenga más piezas. Por otra parte, también los niños puede utilizar una centración, donde se fijen en las piezas una por una, para sacar la cualidad dicha. En este tipo de situación, donde hay un criterio dado y hay un control visual de la acción que se está llevando a cabo, no pueden surgir dificultades, ya que son situaciones muy dirigidas.

- o **Tipo 2.2:** VD5 (cajas cerradas) y VD7 (autocomunicación). Al niño o niña se le dará las 4 cajas vacía y tapadas, la colección de figuras mezcladas, y la instrucción con un criterio dado que será el siguiente: “debes de colocar las piezas que tengan la misma forma en una misma caja, pero no puedes ver dónde las colocas, tienes que acordarte, y cuando no tengas más piezas levantaremos la tapa.” Al levantar la tapa, la situación y el medio le devolverá información sobre la acción que ha hecho, por lo que se dará cuenta él sólo si la clasificación la ha hecho bien o mal. Estrategias esperadas. Lo que se espera es que hagan una decantación del criterio dado, donde elijan primero los que son de una forma y se pongan en una misma caja al momento, y así sucesivamente con las demás piezas. Por otra parte, el alumnado también puede hacerlo por centración de la cualidad de cada objeto e ir clasificando una por una las piezas, es aquí donde habrá errores y dificultades a la hora de colocarlas en las cajas, ya que pueden equivocarse al meter la pieza en otra caja, debido a que no se acuerdan dónde está la correcta, no tengan una buena organización de las cajas o las vayan moviendo mientras coloquen las piezas.
- o **Tipo 2.3:** VD5 (cajas cerradas), y VD7 (comunicación escrita). Esta situación es la continuación de la anterior, donde al subir la tapa de la caja el alumno verá por sí solo si ha hecho bien la clasificación o no, pero antes de verlo se le da la instrucción: “ahora que no tenemos más figuras para meter en las cajas debes de escribir en el folio cómo has dividido las figuras y en qué cajas las has puesto” Estrategias esperadas. Se espera que los niños sepan representar bien las figuras y que las pongan debajo o encima de la caja correspondiente en el folio, así habrá una organización de las cajas y de los dibujos para que el siguiente niño o niña sepa ver qué figura va en cada caja. También se pretende que sepan

representar las clases de equivalencia que han hecho ellos mismos para crear la clasificación. El obstáculo que puede haber aquí, es que el alumnado no sepa representar bien los dibujos, o que dibujen las cajas de manera desordenada a lo que ven en la mesa.

6. CONCLUSIONES

Tras haber hecho todo el proceso de investigación sobre los conocimientos lógicos, y centrándome en la clasificación, he podido observar lo importantes que pueden llegar a ser estos tipos de conocimientos, y sobretodo que se debe de conocer bien la teoría para poder llegar a hacer una práctica con bases fundamentales fuertes para conseguir el proceso de aprendizaje, tanto en el tema que se ha trabajado en este Trabajo de Fin de Grado, como en otro cualquiera que tenga que ver con las matemáticas o con otra área distinta. También se debe de añadir que en Educación Infantil, realmente se debe de tener mucho cuidado a la hora de enseñar cualquier método o proceso, ya que con la más mínima duda que se tenga, o cualquier error que para nosotros, los adultos, sea insignificante, para ellos es una brecha enorme a la hora de afianzar correctamente lo que están aprendiendo, porque esto a la hora de avanzar en sus conocimientos puede producir desequilibrios en los nuevos conceptos que intentan adquirir.

Respecto al tema de la clasificación en Educación Infantil, donde su auge es en la edad de 4 años, no se debería de quedar ahí, sino que con la ayuda de propuestas que tengan varias variables didácticas, además de que estas tengan varios valores, se pueden crear ricas propuestas, que cada vez tengan mayor nivel de dificultad, para edades siguientes como 5 años, donde los niños y niñas tienen mayor capacidad para poder diferenciar unas cualidades de otras, por lo que los conocimientos lógicos pueden ser desarrollados de manera más intrínseca e integral.

7. LISTA DE REFERENCIAS

- Alsina, A. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.
- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 1*. Barcelona, España: Casals
- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 2*. Barcelona, España: Casals
- Alsina, A. (2013). *Capicua. Cualidades 3*. Barcelona, España: Casals

- Arteaga, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Logroño, La Rioja: UNIR Editorial.
- Cardoso, E. y Cercedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*. 47, 2-11.
- Castela, C. (2009). La noción de praxeología: un instrumento de la teoría antropológica de lo didáctico posible útil para la socioepistemología. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemáticas Educativa* (pp. 1195-1205). México DF, México: Comité Latinoamericano de Matemáticas Educativa A.C.
- Castro, C., Ruiz, A., Ruiz N. y Sáenz, C. (2015). Situaciones didácticas para el aprendizaje de las matemáticas en la educación infantil. *Revista de Didácticas Específicas*, nº 13, PP. 70-86
- Chamorro, M. C. (1991). *El aprendizaje significativo en el área de matemáticas*. Madrid: Alhambra - Logman.
- Chamorro M. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.
- Chevallard Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Ddidactique des Mathématiques*, 19(2), 221-226.
- Hernández, R. (1997). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas). Coordinador: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por ILCE- OEA 1997.
- Martín, G. y Herrero, N. (2013). *Matemáticas. Educación Infantil*. 7. España: SM.
- Martín, G. Herrero, N. (2013). *Matemáticas. Educación Infantil*. 8. España: SM.
- Pastor, Y. (2008). *Construimos matemáticas en Educación Infantil*. Innovación y Experiencias Educativas, 13, p.1-9.
- Ruiz-Higueras, L. (2005). La actividad lógica en la escuela infantil. En M.C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil* (pp. 101-140). Madrid: Pearson Educación.
- Ruiz Morón, Deyse (2006). *Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógico-matemáticas en la Educación Inicial*. Recuperado de: http://www.waece.org/cdlogicomatematicas/comunicaciones/deyseruizmoron_com.htm

- Sadovsky, P. (2015). *La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática*. Burdeos, Francia.
- Savery, J. & Duffy, T. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. En B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (134 – 147). Englewood Cliffs, New Jersey: Educational technology publications, Inc.
- Velayos Velasco, Juan Carlos (2016). *Resolución de problemas: propuesta didáctica basada en el juego y el trabajo en equipo*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Valladolid, Segovia, España.
- Vidal, R. (X). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*.
- Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista EMA*, 4(1), 16-31.

LEGISLACIÓN

- C.E.J.A (2008). Orden de 5 de agosto 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía. (B.O.J.A., 169 de 26/08,2008). Sevilla: C.E.J.A.
- M.E.C. (2007). (R.D.). Real Decreto 1630/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. (B.O.E., 4 de 4/02/2007), Madrid: M.E.C.