



**Universitat de les  
Illes Balears**

Facultad de Educación

**Memoria del Trabajo final de Grado**

# El valor del juego dentro de las aulas de matemáticas. Recursos didácticos

María Teresa Mestre Rodríguez

**Grado de Educación Infantil**

Año Académico 2016-17

DNI del alumno: 47256718K

Trabajo tutelado: Catalina Cardona Costa  
Departamento de Pedagogía aplicada y Psicología de la educación

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Palabras claves del Trabajo: juego, logicamatemática, experimentación



## **ABSTRACT**

What you will find is a literature review on how to change the game of mathematics. In that Project we find the concept of game, as well as the theories of mathematical logic, how they learn during the early middle ages and a big variety of teaching resources, that will help us put these concepts into practice in our class.

## **KEY WORD**

Game, mathematical logic, experimentation

## ÍNDICE

1. Justificación.....	pag.5-6
2. Objetivos.....	pag.6
3. Metodología.....	pag.7
4. Marco teórico.....	pag.7-24
4.1.Definición del concepto de juego.....	pag.7-11
4.2.Teorías sobre el juego.....	pag.11-14
4.3.Antecedentes a la lógica matemática.....	pag.14-16
4.4.Pensamiento lógico matemático en Educación Infantil.....	pag.16
4.4.1. ¿Qué es la lógica matemática?.....	pag.16-17
4.4.2. ¿Cómo se adquieren los conocimientos matemáticos?.....	pag.18-22
4.4.3. La formación de conceptos lógico matemáticos en la edad temprana.....	pag.22-23
4.4.4. Los conceptos matemáticos.....	pag.23-24
5. Recursos didácticos.....	pag.24-41
5.1. Juegos para realizar dentro del aula.....	pag.24-34
5.2. Actividades en psicomotricidad.....	pag.34-35
5.3. Actividades en el exterior.....	pag.35-38
5.4. Juegos matemáticos con las Tics.....	pag.38-41
6.Evaluación final.....	pag.41-43
7.Bibliografía.....	pag.44-45
8.Annexos.....	pag.46-48

## **1.JUSTIFICACIÓN:**

El juego, como herramienta para dar a conocer los conocimientos matemáticos, es fundamental en la etapa de Educación infantil, ya que facilita la comprensión de la realidad y ayuda a desarrollar conceptos o estructuras matemáticas.

Como aclara Alsina (2006,2012), el concepto de las matemáticas en las primeras edades se debe trabajar desde un “*enfoque globalizador*”, ya que los niños perciben la realidad como un todo global. En su vida diaria, a través de realizar una acción cotidiana o jugando, el niño ya está utilizando la lógica matemática, la geometría, la resolución de conflictos, etc, utilizando en un primer momento la experimentación unida a su curiosidad innata, después la intuición y al final la lógica.

El aprendizaje del conocimiento lógico matemático se debe trabajar desde los inicios de escolarización del niño/a para que este vaya creando su propio razonamiento. Para ello, debemos dar oportunidades de aprendizaje y de descubrimiento por sí mismo, con la ayuda del adulto, proponiendo actividades o juegos contextualizados y significativos, y basándonos principalmente en la creatividad, la observación y en la experimentación. Esto último lo define en la tabla 1 Alsina, (2009) sobre los Principios de la EMR (Educación Matemática Realista) creada por Hans Freudenthal (1905-1990) y sus colaboradores (adjunto)“. *A través de la esquematización progresiva (profesor) y la reinención guiada (aprendiz): las situaciones de la vida cotidiana son matematizadas para formar relaciones más formales y estructuras abstractas.* “y otra idea clave de la EMR que apoya estos argumentos es:(...) *los alumnos se les debería dar la oportunidad de reinventar las matemáticas bajo la guía de un adulto en lugar de intentar trasmitirles una matemática pre-construida (De Corte, Greer y Verschaffel, 1996).*

Basándome en el razonamiento expuesto, pretendo dar a conocer a futuros docentes una guía de recursos didácticos para trabajar en Educación Infantil, centrándome en los más recientes e innovadores, para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través del juego y que nos permitan obtener experiencias significativas, tanto para el docente como para el alumnado. Además, esclarecer que las causas que me han motivado a crear dicha guía didáctica se deben al escaso conocimiento del tema, ya que durante el grado hemos tenido una sola asignatura sobre el tema y pienso que tiene una vital importancia para el desarrollo de los

niños/as, en todos los niveles. Conocer la lógica matemática a través del juego es un tema que me apasiona y me intriga ya que los recursos, tanto teóricos como prácticos, han sido escasos durante mi formación.

## **2.OBJETIVOS**

Las matemáticas, como hemos afirmado en el apartado anterior, nos ayudan a comprender la realidad que nos rodea y por eso es importante comenzar su aprendizaje en las primeras edades. Por esto, para lograr un aprendizaje significativo para el niño debemos dar oportunidades de experimentación con el mundo que les rodea para así formar un razonamiento lógico y saber resolver problemas, como nos cita Chamorro en su libro a Brousseau (1998): «Saber matemáticas» no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es «ocuparse de problemas».

Para tener una variedad de recursos y técnicas, he elaborado la siguiente guía de recursos didácticos sobre la lógica matemática a través de la experimentación y del juego. Con este trabajo de final de grado me propongo conseguir los siguientes objetivos:

1. Definir el concepto de juego en educación infantil.
2. Definir el concepto de lógica matemática en educación infantil:
  - 2.1. Conocer los antecedentes de las matemáticas
  - 2.2. Presentar modelos teóricos: Conocer exhaustivamente las diversas teorías de aprendizaje sobre las matemáticas a lo largo de la historia que forman la base de la educación actual.
  - 2.3. Conceptos matemáticos.
3. Crear una guía de recursos didácticos para trabajar el razonamiento lógico matemático en la etapa de Educación Infantil.

### **3.METODOLOGÍA**

La metodología que utilizaré para realizar el trabajo de final de grado será la siguiente:

- En primer lugar, mi trabajo va a consistir en una revisión bibliográfica exhaustiva para recopilar teorías sobre la lógica matemática.
- Elección de los diferentes recursos y técnicas didácticas más interesantes e innovadores de los últimos años y exposición de las mismas por bloques temáticos.
- Elaborar una evaluación final del trabajo final de grado:
- Valoración personal.
- Realizar la bibliografía del trabajo en modo APA.

### **4.MARCO TEÓRICO**

#### **4.1. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE JUEGO**

La RAE (Real Academia Española) define el juego como un “Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde“, y etimológicamente los investigadores describen la palabra juego a través de dos vocablos en latín: “iocum y ludus-ludere” ,los cuales hacen referencia a diversión, chiste, broma, etc y actividades lúdicas en general.

En definitiva, es difícil definir con precisión la palabra juego ya que abarca multitud de conceptos según el autor y la teoría que lo definan. Para concretar mejor el concepto de “juego”, expongo las distintas teorías de autores más relevantes durante el siglo XX.

1. Johan Huizinga (1938): Expone, según el libro *“El juego infantil y su metodología”* (pag.10) de García Velázquez A. y Llull Peñalba J., la definición más completa de juego. Según Huizinga, filósofo e historiador holandés, el juego como *“..en su aspecto formal,es una acción libre ejecutada como sí y, sentida como situada fuera de la vida corriente, pero a pesar de todo puede absorber por completo al jugador, sin que haya en ella ningún interés material ni se obtenga en ella provecho alguno, que se ejecuta dentro de un determinado tiempo y un determinado espacio, que se desarrolla en un*

*orden sometido a reglas que da origen a asociaciones que tienden a rodearse de misterio o disfrazarse para destacarse del mundo habitual” .*

2. Paredes (2002) clasifica los siguientes intentos para definir el juego en cuatro grupos:

- a) Sully (1902) y Millar (1968) afirman que *“el elemento específico del juego es la libertad de elección y la ausencia de coacción”*.
- b) *Bülher (1935), Rüssell (1965) y Avedon-Sutton-Smith (1971) definen el juego por una dinámica de placer funcional, de tensión del gozo”*. Así como, *Puigmire-Story (1992) que explica el juego como “la participación activa en actividades físicas o mentales placenteras con el fin de conseguir una satisfacción emocional”*.
- c) *Por otro lado, Piaget (1961) interpreta el concepto de juego como un hacer o una participación del sujeto en el medio, que le permite asimilar e incorporar la realidad”*.
- d) *Norbeck (1974) se basa en elementos biológicos y culturales que se implican dentro del juego. Esclarece que el juego “se fundamenta en un estímulo o una proclividad biológicamente heredados, que se distinguen por una combinación de rasgos: el juego es voluntario, hasta cierto punto delectable, diferenciado temporalmente de otros comportamientos y por su calidad transcendental o ficticia.”*

Partiendo de estas definiciones podemos extraer diversas características que componen el concepto de juego: es voluntario, heredado, diferenciado, real y ficticio, participación física o mental, lúdico, placentero y desinteresado, son algunos de los conceptos que he logrado extraer de las definiciones que nos expone el libro anteriormente comentado. Con estos intentaré crear una lista de los atributos que complementan la definición de juego.

1. El juego es voluntario/libre.

El juego debe ser una acción que el individuo elija hacer voluntariamente y que ayudará al niño a liberar sentimientos reprimidos, interactuar socialmente, trabajar las

habilidades interpersonales y la auto-confirmación. El juego es libre, por eso no debemos nunca obligar a nadie a jugar, debe surgir de manera autónoma para poder provocar placer en el jugador.

2. El juego da placer

Los componentes del juego valoran positivamente las acciones y la finalidad de cada juego, hecho que les produce placer. El juego intenta ser una actividad lúdica que intenta satisfacer los sentimientos innatos de las personas o cumplir, incluso, con las necesidades insatisfechas. La satisfacción por ganar, por las risas, las bromas, la aceptación social, etc son muchas de las razones que provocan que el jugador tienda a repetir esta sensación y desee volver a jugar. Por esta razón, el objetivo primordial de los adultos con los más pequeños debe ser motivar en todo momento, sin presionar, para que los niños participen activamente en los juegos.

3. Implica actividad física o mental.

El juego no implica necesariamente movimientos motores, pero si actividad mental constante, ya que el jugador necesita en todo momento saber que tiene qué hacer, cuándo, por qué, etc. Debe realizar acciones deductivas, imitación, relación, explorar, comunicación o movimiento cuándo está jugando, entre muchas otras.

4. Es innato/heredado

Desde que somos bebés ya comenzamos a jugar para conocer el mundo que nos rodea, a la vez que nos produce placer y nos ayuda a conseguir un crecimiento feliz y sano. Los adultos también jugamos, pero para desestresarnos o por placer, pero el niño juega para conocer y explorar todo lo que les rodea. Hasta los diez años, el juego es la ocupación más importante de sus vidas.

5. El proceso es más importante que el fin.

Como bien indica el título de este apartado, en el juego es más importante el proceso, o dicho popularmente, lo importante no es ganar si no participar. El participante debe disfrutar del juego, de valorar más el transcurso de la actividad y no centrarse tanto en la meta.

6. Tiene normas.

Implícitas o no, todos los juegos cuentan con normas que para que el juego sea placentero, deben ser aceptadas por todos los componentes. A diferencia del juego de los adultos, cuándo son los niños los protagonistas, las normas pueden cambiar a lo largo del proceso.

7. Adaptación de la realidad.

El juego nos ayuda a obtener una visión determinada de la realidad, nos ayuda a descubrir nuestros límites y el entorno. La personalidad de cada individuo hace que tengamos una visión distinta de expresarnos ante diferentes situaciones, en este caso, en los juegos. Ayuda al niño a expresarse libremente, a reflejar en el juego sensaciones y pensamientos que quizás en la vida real no se atreve a expresar. Inhibición social.

8. Favorece la socialización.

Los juegos son una herramienta social fundamental en la vida, tanto de adultos como de niños, pero más importante en estos últimos ya que es una vía de escape para poder expresar libremente acciones y pensamientos que en la realidad pueden tener cohibidos. El juego nos ayuda, además a respetar unas normas, a relacionarnos con los demás, a la comunicación, a la competición o la cooperación, favoreciendo así la inserción social del individuo.

Otra peculiaridad del juego es que nos ayuda a favorecer la igualdad, ya que son fácilmente adaptables al sexo, edad, razas, culturas, etc.

9. Resolución de problemas.

El juego es una vía de autoafirmación que nos ayuda a resolver problemas. Cuando juegan al juego simbólico, y se creen médicos, bomberos, camioneros, etc , el niño lo que está intentando en realidad es resolver sus propias dudas sobre el mundo, y su mejor herramienta para conocerlo es a través del juego y resolviendo los problemas que encuentre durante esté.

10. No necesita de un material/juguete lúdico

Los juguetes o materiales destinados a una finalidad lúdica no son indispensable para el juego. El niño utiliza su capacidad creativa para poder jugar con cualquier objeto que encuentre en su camino. Incluso un elemento determinado para una finalidad concreta,

ya sea juguete o no, puede ser adaptado a la finalidad del juego, dependiendo de la imaginación del individuo. Lo importante es no coartar la creatividad del niño/a, ya que estaremos impidiendo que libere todo su potencial y siga conociendo el mundo que le rodea.

#### 11. Tiempo y espacio ilimitados.

El tiempo durante el juego dependerá de la motivación del jugador y de su capacidad creativa. La atracción hacia el juego es una capacidad subjetiva que se estimulara en mayor o menor medida dependiendo de la motivación que encuentre el jugador en dicho juego. El espacio suele estar limitado por los adultos:” ¡aquí sí se juega, aquí no! “, pero la imaginación de los niños hace que cualquier lugar sea una sala de juegos dónde recrear y plasmar sus juegos más imaginativos. El misterio de no saber cuánto dura el juego o dónde jugaremos, hace que el juego resulte más motivador y atraiga más la atención del jugador.

## **4.2. TEORIAS SOBRE EL JUEGO**

A continuación, realizaré una lista de las principales teorías sobre el juego según diferentes autores de finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

### 1. TEORÍAS CLÁSICAS:

#### 1.1. La teoría fisiológica.

Desarrollada por Herbert Spencer (1855) y por Friedrich Schiller (1861), también conocida como del “exceso de energía” es planteada ,según Spencer cómo “ *el hombre, como especie superior, no tiene que dedicar toda su energía a satisfacer sus necesidades básicas ,así que el juego le sirve para liberar o derrochar el excedente de energía que no consume: el hombre invierte esa energía en actividades que no son necesarias para la supervivencia, como el juego, sobre todo si es de carácter físico o motor*”. Lo mismo podemos aplicar a la infancia, ya que los niños suelen acumular mucha energía, que no pueden extraer en la escuela con las tareas o en casa con las rutinas o deberes impuestos, y su vía de escape para extraer el excedente de energía es siempre el juego.

### 1.2. La teoría psicológica.

La teoría psicológica o de la relajación es todo lo contrario a la anterior. El alemán Moritz Lazarus (1883) proclamó que el juego no consume energía si no que es un *“sistema para recuperarla cuando la necesitamos o cuando estamos decaídos., ya que nos permite abstraernos de la realidad y de esta manera lograr que nuestra mente y cuerpo se relajen a la vez que libera estrés.”*

### 1.3. La teoría de la recapitulación.

La teoría de la recapitulación, o también conocida como antropológica o del atavismo, fue apoyada por Stanley Hall (1904). El americano Hall se basó en la teoría de Darwin sobre la evolución de las especies, ya que observó que en las distintas etapas de juego del niño imita actividades de la vida de sus antepasados, como trepar o columpiarse como los primates. Más adelante representa las actividades de rastreo, de caza o de escondite como los depredadores, etc. Según el psicólogo, el juego es *“una forma de rememorar las tareas de las primeras sociedades, como un largo proceso de aprendizaje que conduce a las actividades superiores de los hombres civilizados”*.

### 1.4. La teoría pragmática o del pre-ejercicio.

Por último, dentro de las teorías clásicas encontramos la teoría pragmática o del pre-ejercicio extendida por el alemán Karl Gross (1896-1899). El juego permite ejercitar o practicar una serie de habilidades, conductas o instintos que nos serán útiles para la vida adulta.

## 2. TEORÍAS MODERNAS

### 2.1. Teoría general del juego

Desarrollada por Buytendijk (1935). A diferencia de Gross, este autor separa las características propias de la infancia con las de la edad adulta. El niño/a juega para expresar su autonomía a través de la libertad y el deseo de integrarse socialmente, razones por las que tiende a motivar al individuo a repetir estas acciones.

### 2.2. Teoría de la ficción:

La teoría *“de la ficción”* permite recrear una visión de la realidad desde el punto de

cada niño/a que les permite actuar de manera subjetiva ante ella. Le ayuda a autoafirmarse y a satisfacer deseos cohibidos. Esta teoría fue fomentada por Claparède (1934) y definió el juego como *“una actitud del individuo ante la realidad”*.

### 2.3. Juego y psicoanálisis

Freud, padre del psicoanálisis, define el juego como una manera de expresar y satisfacer las necesidades, íntimamente ligadas a los instintos, en particular al del placer. Además, afirma que nos ayuda a proyectar deseos de nuestro inconsciente, sentimientos escondidos o deseos insatisfechos. En el caso de los niños, este se convierte en protagonista de sus deseos, canalizando la angustia que algunos le producen y llegando incluso a resolver esos traumas o miedos que le causan en su realidad.

### 2.4. Teoría psicoevolutiva

La teoría psicoevolutiva de Piaget expresa que el juego es *“el reflejo de las estructuras mentales y contribuye al establecimiento y desarrollo de nuevas estructuras mentales”*. Es decir, para Piaget los actos intelectuales acaban teniendo un objetivo o un fin, en cambio el juego es un fin en sí mismo. Los juegos se pueden clasificar dependiendo de las etapas evolutivas del niño:

- Estadio sensorio-motor: (desde que nace a los dos años) Imita las acciones que le resultan más placenteras, bien por deleite o por obtener las causas de dicha repetición. Sus juegos son funcionales y de construcción.
- Estadio pre-operacional: (de dos a seis años) En esta etapa ya aparece lo que conocemos como juego simbólico. El niño actúa como si fuera otra persona, animal u objeto e intenta imitar acciones que, o bien no entiende, o simplemente desea reproducirlas por qué le producen placer. En ambos casos, el niño está experimentando, conociendo su entorno y trabajando la creatividad e imaginación constantemente. El juego predominante es el simbólico y el de la construcción.
- Estadio operacional concreto: (de seis a doce años) En dicho estadio, el niño ya se siente listo para asimilar juegos más difíciles y competitivos, en los cuales debe asimilar y aceptar ciertas reglas. Según Freud, es en esta etapa donde *“el*

*desarrollo moral del niño construye sobre las normas sociales que se dan dentro de los juegos*". En el estadio pre-operacional concreto destaca el juego de reglas y el de construcción.

- Estadio operacional formal: (a partir de los doce) Continúa con el juego reglado y el de construcción.

## 2.5. La escuela soviética.

En esta teoría destaca Vygostki, el cual afirma que la motivación del niño por jugar se debe a su necesidad innata por conocer y dominar el entorno. El juego surge de una acción espontánea y lúdica, es dicha acción la que, según Vygostki nos llevará a ejercitar nuestro motor de desarrollo. Este motor de desarrollo nos ayudará a trabajar "*la zona de desarrollo próximo*", denominada por Vygostki, como la zona que existe entre lo que podemos hacer por nosotros hasta lo que podemos hacer con ayuda de otros.

Para el autor de esta teoría, el juego era fundamental para la vida de un niño/a ya que le ayuda a adquirir capacidades personales y normas sociales, así como intercambiar dichas cualidades entre niño y adulto, y viceversa.

## 4.3. ANTECEDENTES A LA LOGICAMATEMÁTICA

En todos los aspectos de nuestra vida tenemos presente a las matemáticas. Ya desde las primeras civilizaciones las utilizaban, eso sí las consideraban como una herramienta para su vida diaria. Las matemáticas, como bien afirma Alsina (2004) "*nacen como un instrumento al servicio del hombre*" y no es con los años cuándo comienza a reconocerse la vital importancia de las matemáticas en nuestra existencia. En la antigüedad se diferenciaba entre dos tipos de matemáticas: empíricas, con un carácter útil o funcional, y las matemáticas como filosofía donde pretendían explicar las creaciones del mundo que no entendían. Actualmente, no se trabajan por separado y forman una unidad a la hora de estudiarlas.

Pero hace más de medio siglo, Piaget utilizó el término lógico-matemático, para describir las matemáticas de infantil. Antes de utilizar la lógica, la prioridad en educación infantil o también conocida esta etapa como “el párvulo”, era aprender la serie de los números memorizando y recitando los primeros números, así como aprender a componer y descomponer. El término lógico-matemático cambio esta idea de aprendizaje y nos ha llevado a ser la base para enseñar matemáticas en las primeras edades. Pero, aparece el término lógico-matemático y nos debemos preguntar que entendemos por lógica. Estos son algunos de los razonamientos que podemos deducir, según el libro “Didáctica de las matemáticas de Chamorro”:

- *“El arte de razonar bien.”*
- *“Un método que permite argumentar correctamente.”*
- *“La ciencia de la demostración.”*
- *“Una disciplina cuya norma de funcionamiento se basa en el establecimiento de la verdad.”*
- *“El estudio de las leyes del pensamiento. “*
- *“El estudio de los fundamentos teóricos de la informática. - etc.”*

En los programas para la reforma educativa de 1971 es cuando se comienza a observar la influencia por la teoría de Piaget y por las conocidas “matemáticas modernas”, que llevan incluida la teoría de conjuntos, dónde se empieza a estudiar de una parte hasta llegar a un todo, modificando los contenidos hasta ese momento utilizados. La teoría de conjuntos implantó un lenguaje sencillo pero concreto para expresar las nociones sobre lógica matemática en niños de la etapa de educación infantil.

En los programas oficiales para “*la Educación Preescolar*” (1973) se propone llevar a cabo actividades para: clasificar y ordenar objetos (partir de una parte) hasta adquirir la idea de conjunto. La teoría del conjunto, comentada anteriormente, servía para habilitar las bases para la construcción del número. Se determinó los siguientes términos como los saberes lógicos pre numéricos:

- Correspondencias
- Aplicaciones

- Clasificaciones
- Ordenaciones
- Agrupamientos

Estas actividades son la base del pensamiento matemático, por eso debemos partir de estas y no adelantarnos a la evolución del niño, empezar la “casa por el tejado”, para poder afianzar correctamente “los cimientos” para un aprendizaje significativo en cuanto a matemáticas se refiere. Si nos saltamos alguna etapa, estamos negando al niño/a la oportunidad de aprender y de utilizar la lógica natural, y *“es fácil de comprender que se queman etapas y se atropella el orden necesario cuando se pone al niño sin preparación frente al número”* (Díaz, 1970, p. 57)

*“Los Diseños Curriculares”* (1992) pretendieron transformar el paisaje prenumérico y su aproximación en la enseñanza. De hecho, no se hace referencia explícita a ningún tipo de conocimiento designado como prenumérico. No obstante, en la propuesta de secuenciación de contenidos, antes de abordar los aspectos numéricos, se propone trabajar con los objetos para formar colecciones y establecer diversos tipos de relaciones.”

En suma, han existido diferentes modelos en la organización de los conocimientos lógicos-prenuméricos en la Educación Infantil: desde su ausencia total (años anteriores a la década de los setenta), hasta su consideración explícita como saberes básicos para el aprendizaje del número (décadas de los años setenta y ochenta). En la actualidad, no se identifica explícitamente un bloque de conocimientos como saberes lógicos prenuméricos, aunque, como acabamos de mostrar, antes de iniciar el trabajo con el número, se propone trabajar ampliamente con las colecciones y con todo tipo de relaciones. Actualmente se proponen situaciones de enseñanza-aprendizaje donde el alumno utilice la lógica en experiencias concretas, en vivencias donde el niño encuentre la utilidad de comparar, agrupar, ordenar, seleccionar, colocar, repartir, quitar o añadir. Para obtener estos propósitos en infantil debemos trabajar la base del razonamiento lógico matemático que se ocupa de analizar las cualidades sensoriales de los objetos, desde tres puntos de vista: identificar, definir y/o reconocer....

Especificada la relevancia de las matemáticas en el mundo, es innegable la multitud de posibilidades que nos ofrece trabajar dicha materia a través de la lógica. Nos sirve como “puerta de entrada” para multitud de fuentes de conocimientos que nos ayudarán a conocer mejor el

mundo que nos rodea.

#### **4.4. PENSAMIENTO LÓGICOMATEMÁTICO EN EDUCACIÓN INFANTIL**

##### **4.4.1. ¿QUÉ ES LA LOGICAMATEMÁTICA?**

Como hemos especificado antes, la lógica podemos entenderla como el análisis de la distribución de razonamiento que nos ayuda a inducir o deducir ciertas conclusiones a partir de ciertos indicios. Partiendo de esta definición, la lógica matemática es la lógica encargada de estudiar, según Alsina (2004),” *los enunciados válidos o formalmente verdaderos, la relación de consecuencia entre los enunciados, las leyes de la deducción, los sistemas de axiomas y la semántica formal, de manera que sus principios son formalizables matemáticamente.*”

Desde que nacemos, se ha demostrado que el niño/a es un individuo activo y capacitado para ir madurando y creando las estructuras de razonamiento lógico matemático gracias a las interacciones persistentes con las personas y el entorno.

Con los años, debemos ir incrementando las oportunidades de aprendizaje que les ofrezcamos y, desde este punto de vista, la formación escolar en las primeras edades es fundamental. La educación básica debe orientar sus directrices a formar individuos capacitados para la sociedad, y tomando a las matemáticas como una herramienta de especial interés y utilidad para el desarrollo de la vida de estos futuros ciudadanos.

Para conseguir estos objetivos, tanto las familias como las escuelas deben trabajar conjuntamente, hacia la misma dirección y proporcionando infinidad de oportunidades educativas, proporcionando actividades sobre todo de contar, agrupar, clasificar, etc consiguiendo finalmente el lenguaje universal de símbolos y palabras matemáticas que le ayudarán para comunicar ideas sobre números, espacios y formas, así como multitud de cuestiones que se le planteen en su vida diaria.

#### **4.4.2. ¿COMO SE ADQUIEREN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS?. MODELOS TEÓRICOS.**

Para adquirir los primeros conocimientos matemáticos debemos trabajar desde la etapa de Educación Infantil, transmitiendo actividades donde poder analizar las cualidades sensoriales (color, forma, tamaño, olor,..), de las cuales se ocupa el razonamiento de la lógica matemática. Para trabajar de esta forma, debemos partir desde tres acciones, según Canals (1992): *“identificar, definir y/o reconocer cualidades sensoriales, relacionar cualidades sensoriales y operar cualidades sensoriales.”*

Montessori también defendió esta teoría, dónde afirmaba que el desarrollo de esta inteligencia se lograba a través de la estimulación sensorial. La educadora italiana afirmaba que los niños poseen una capacidad única para absorber conocimientos, lo aprenden todo inconscientemente, pasando en un primer momento por el inconsciente hasta llegar a la conciencia. De ahí, la importancia que Montessori le da a la primera etapa de vida del ser humano, la cual paradójicamente es la que más ayuda necesita, y no por qué seamos débiles o insignificante, si no por qué necesitamos apoyar esa creatividad innata y esa capacidad de “empaparnos” de conocimientos.

Trabajar la lógica matemática a través de la observación y la manipulación de objetos, e identificar, reconocer las cualidades sensoriales y operar dichas cualidades, debe ser primordial en la base de primeras matemáticas. Dentro del período sensible, señala Montessori, el niño de infantil adquiere cualquier conocimiento con mucha facilidad. Son sensibilidades excepcionales de los niños que les permiten ponerse en relación con el entorno y les ayudan a conocer y resolver problemas. A través de la información y las oportunidades de experimentación que el adulto le ofrezca, el niño debe lograr extraer sus conocimientos a partir siempre de sus propios razonamientos. Permitir que el niño sea quién encuentre la solución debe ser fundamental en los objetivos de cada actividad.

#### **EMPIRISMO**

Una concepción de aprendizaje, apenas explícita, pero si extendida entre el profesorado es que *“el alumno aprende lo que el profesor explica en clase y no aprende nada de aquello que no explica”*, es decir, el alumno es un ser pasivo que se limita a observar y memorizar, sin utilizar

apenas la lógica y poder obtener sus propias deducciones. Bajo esta directriz, el maestro considera que el alumno es incapaz de crear sus propios conocimientos y su aprendizaje es simplemente un trasvase de contenidos de fuente a fuente, de maestro a alumno.

En el empirismo, el error no debe existir, es sinónimo de fracaso e impide, tanto al profesor como al alumno, alcanzar el éxito en su tarea. «*Se intenta hacer una especie de barrera al error. Aceptar los errores para canalizarlos y posteriormente evacuarlos pondría en duda de forma profunda el sistema de enseñanza*» (Margolinas, 1993, p. 179). Es difícil entender qué en las matemáticas, un mundo dónde la finalidad es resolver problemas, no haya sitio para el error. El error es parte del éxito y debe ser comprendido tanto, por el maestro como por el alumno. El maestro debe de entender que deben encontrarse con dificultades que atraerán a las dudas, y por consecuencia, al error.

## CONSTRUCTIVISMO

Los estudios demuestran que el ser humano adquiere muchos conocimientos a través de la herencia genética, por simple imitación y sin apenas darnos cuenta, pero otros muchos necesitan de nuestro esfuerzo e interés por aprender. Si creemos que el aprendizaje y la construcción de este se realiza a través de la actividad propia del individuo, podemos decir que apoyamos la teoría constructivista. Con la siguiente afirmación de Chamorro en su libro, “*Aprender matemáticas significa construir matemáticas*”, podemos extraer la hipótesis fundamental sobre la que se apoya dicha corriente. La teoría constructivista ha sido la más desarrollada y aplicada durante los últimos años y, se basa en la psicología genética y social. Partiendo de esta base, desarrollaré algunas de las principales teorías constructivistas.

### 1. PIAGET

El aprendizaje se apoya en la acción. Idea fundamental en la obra de Piaget: «*Es de la acción de la que procede el pensamiento en su mecanismo esencial, constituido por el sistema de operaciones lógicas y matemáticas*» (Piaget, 1973, p. 26).

El término “acción” en matemáticas, se utiliza normalmente para asignar significado después de llevar a cabo ciertas manipulaciones, pero en matemáticas tiene un significado más extenso, es decir, se trata de anticipar la acción específica. En matemáticas, a veces, es difícil y costoso

llevar a cabo la llamada “acción” sobre el objeto real, ya sea por qué son muchos objetos, por la dificultad a la hora de manejar el material, etc. Por esto, el individuo debe anticipar su acción pero mentalmente y verbalizando el resultado, sin necesidad de trabajar con objetos reales. Es verdad que la solución práctica nos sirve para constatar el resultado, pero siempre no se puede llevar a cabo dicha acción.

En Educación Infantil, es complicado trabajar la acción de “anticipar”, por qué a estas edades tempranas apenas comienzan a iniciarse en el constructivismo. Por esta razón, el educador/a debe ofrecer acciones sobre objetos reales, para que comprueben los resultados y observen sus aciertos o errores. De esta forma, el niño aprende a formular sus propias hipótesis, a resolver problemas y a iniciarse en el apasionante pero no por eso menos complicado mundo de las matemáticas.

## 2. TEORÍA DE EQUILIBRACIÓN DE PIAGET.

La teoría consiste en la adquisición, organización e integración de los conocimientos en el aprendizaje del niño. Afirma que el alumno para poder aprender debe pasar por varios estados de equilibrio y desequilibrio. El cuestionarse sus propios conocimientos al adquirir unos nuevos, hace que el alumno sufra un desequilibrio que le lleve a cuestionarse sus propios aprendizajes. Una vez supere este estado, su mente procederá a organizar estos nuevos conocimientos y se llevará a cabo la integración de estos con los antiguos aprendizajes, apoyados en el proceso de asimilación y acomodación, hasta transformar estos conocimientos en aprendizaje significativos que el niño integrará en “su disco duro” mental y conservará hasta la adquisición de nuevos conocimientos.

- ASIMILACIÓN: El individuo adopta conocimientos del medio e incorpora los datos de la experiencia a sus propias estructuras innatas
- ACOMODACIÓN: Una vez asimiladas estos conocimientos, la mente modifica la organización actual en respuesta a las experiencias transmitidas por el medio

### 3.EPISTEMOLOGIA DE BACHELARD

La epistemología de Bachelard basada en la idea de Brousseau sobre «*La utilización y la destrucción de los conocimientos precedentes forman parte del acto de aprender*» (Brousseau, 1998, p. 120). Los conocimientos previos del alumno deben tenerse en cuenta a la hora de ofrecer nuevas experiencias de aprendizaje, para poder adaptar nuestro trabajo a los conocimientos anteriores del individuo. Es inevitable modificar estos conocimientos, a parte de no sobresaturar nuestra mente, para poder desprendernos de los viejos y acomodar los nuevos. Debemos tener en cuenta que, a pesar de la corta edad de los niños de infantil, traen consigo su propia “maleta” llena de conocimientos y que esto puede ser beneficioso, en la mayoría de los casos, o un obstáculo, en otras ocasiones.

### 4.VYGOSTKI

Teoría de Vygostky en la cual realza la importancia del medio social en la vida de un niño así como las interacciones entre niño-niño (aprendizaje horizontal) o niño-adulto (aprendizaje vertical).Apoyaba la idea de tener en cuenta lo que un individuo puede hacer con la ayuda de otros dentro de un entorno de aprendizaje, como por ejemplo la escuela.(*“Zona de Desarrollo Próxima (ZDP) es la distancia entre el nivel de desarrollo actual, que podemos determinar a través de la forma en que un niño resuelve sus problemas él solo, y el nivel de desarrollo potencial, tal como lo podemos determinar a través de la forma en la que un niño resuelve sus problemas cuando está asistido por un adulto o en colaboración con otros niños más avanzados”*)(Vigotsky, 1978, p. 86, CIRADE, p. 153).

BLAYE (1994) apunta la validez de los conflictos socio-cognitivos, los cuales permiten al alumno:

- Percibir preguntas/ respuestas diferentes a la propia. Provoca desequilibrios.
- Advertir de la necesidad de las interacciones sociales, para llegar a un consenso.  
Alumno activo.
- Conocer datos de la información del estudio que no había percibido por sí solo y que logren captar su atención.

Todas estas acciones, provocan “desequilibrios” en el alumno que ayudarán a modificar sus

conocimientos y a crear de nuevos, a partir de la interacción social.

#### **4.4.3. LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS LÓGICOMATEMÁTICOS EN LA EDAD TEMPRANA**

Un concepto se puede definir como una agrupación de objetos, acontecimientos o situaciones que reconocen diferentes cualidades en un mismo grupo, aprobando su equivalencia entre sí.

Los conceptos pueden ser, de modo general, de estos dos tipos:

- Conceptos naturales: Agrupaciones definidas por el hombre según las características asignadas. Pueden cambiar dependiendo del medio o del comportamiento del individuo.
- Conceptos formales: Establecidas características esencialmente objetivas.

A la hora de identificar un nuevo concepto nuestra mente pasa por diferentes etapas:

1. Discriminación: Identificar las cualidades semejantes y diferentes de los preconceptos. Estableciendo una clasificación inicial.
2. Generalización: A través de la estimulación, se comparan activamente los preconceptos. Completar la clasificación inicial.
3. Abstracción: Las cualidades comunes entre los preconceptos se vuelven más útiles y menos perceptuales, es decir, menos subjetivas. Resultado final de la abstracción es el concepto en sí.

Los conceptos, por lo general, se profundizan más o menos dependiendo del progreso del niño/a durante su desarrollo evolutivo, tanto físico como intelectual. Los conceptos se consiguen mediante ejercicios, en los que debe aparecer siempre el ensayo/error a través de los cuales se determina si el concepto se puede incluir o no en una hipótesis. Para ayudar al niño con la adquisición de conceptos y trabajar el error, se utiliza el lenguaje y los símbolos para actuar

como referencia y ayudar a la incorporación de los conceptos.

El niño/a pasa por tres niveles a la hora de adquirir nuevos conceptos:

- Preconceptos: El niño/a es capaz de diferenciar los objetos de sus propiedades, de manera subjetiva y dependiendo de la conducta (a partir de los 2 años)
- Conceptos contrastados con la realidad: Esquemas mentales más elaborados, donde se comienza a experimentar y a contrastar con la realidad. (a partir de los 6 años)
- Conceptos reales: Se establecen alrededor de los 12 años. Son abstracciones y no necesitan contacto directo con la realidad.

#### **4.4.4.LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS**

Los conceptos matemáticos están incluidos dentro de los conceptos formales: son generalizados de las relaciones entre datos contrastados, abstracciones y ciertos fenómenos. En la adquisición de los conceptos matemáticos, intervienen los factores siguientes:

1. Descubre antes un concepto simple, que un concepto compuesto.
2. Concepto simple: menos experiencias y ensayos que el compuesto.
3. Más cualidades (forma, color, etc..), más dificulta la adquisición del concepto.
4. A medida que el niño vaya consolidando nuevos conceptos, ir añadiendo más cualidades al concepto.
5. Enseñar el lenguaje de las matemáticas, sus relaciones, métodos, procedimientos, etc.
6. Controlar las variables.
7. Mejor capacidad discriminatoria, mejor adquisición.
8. La manipulación, experimentación y observación activa son la base para la adquisición de conceptos matemáticos.

Los conceptos básicos para trabajar en las primeras edades son los siguientes:

1. Concepto de objeto-materia: A través de la interacción entre iguales, entre el individuo-objeto o, incluso objeto-objeto.

2. El razonamiento lógico: Trabajado de manera globalizada. Coleccionar y agrupar objetos. Observar la maduración personal del niño/a para mejorar los resultados.
3. Concepto de número: Su aspecto (cardinal y ordinal), agrupaciones, significado, clasificar y seriaciones. Aplicados en la vida real. Funcionalidad.
4. Conceptos sobre espacio y geometría: Percepciones y representaciones. Observación de cualidades en los objetos, las propiedades métricas, transformaciones proyectivas en los cuerpos y en el espacio, etc.
5. Concepto de longitud, superficie y capacidad/volumen: Comparar y relacionar con objetos, mediante el uso de unidades de sistemas ya establecidos.
6. Concepto de tiempo: Estímulos sucesivos o intermitentes. Estímulos continuos. Medidas de tiempo real y sus expresiones.
7. Concepto de peso: Comparaciones sistemáticas: clasificaciones, ordenaciones, relacionar medidas con elementos como sal, arena, etc o con balanzas, por ejemplo.

## **5.RECURSOS DIDÁCTICOS**

Los recursos didácticos empleados a continuación han sido escogidos según los conceptos básicos para trabajar en las primeras edades expuestos en el apartado anterior y repartidos según su lugar de realización: dentro del aula, en el patio exterior, en psicomotricidad o a través de las nuevas tecnologías, ya que las matemáticas están presentes en la mayoría de los aspectos de nuestra vida y, con más énfasis, en la vida escolar de un niño/a.

### **5.1. JUEGOS PARA REALIZAR DENTRO DEL AULA:**

➤ *El cesto de los tesoros:*

Es uno de los juegos más conocidos para niños entre 6 y 10-12 meses, aproximadamente. Las competencias principales que se trabajan con dicha actividad son: el descubrimiento de las cosas y de qué están hechas, la coordinación visual manual, la estructuración del

pensamiento, centrar la atención, reforzar la autonomía y la libertad de la acción así como dejar actuar según el ritmo de cada individuo.

En cuanto al material que necesitamos para llevar a cabo dicho juego, necesitamos una cesta de mimbre, sin asas, que sea sólida y adaptada a la altura de los pequeños. Los materiales que introduciremos no deben ser comercializados ni de plástico. La mayoría de los elementos son de la naturaleza, de uso diaria, confeccionados, etc, (piñas, castañas, tapones de corcho, ovillos de lana, cepillo de los zapatos, pinceles, cajas de madera de distintos tamaños, tambores, cilindros, cucharas ,sonajeros, etc).

Con la actividad lograremos estimular los cinco sentidos: vista por los colores, las formas, longitud y el brillo, el gusto aunque de manera más limitada, el olfato, el oído y, por supuesto, el tacto.

Se puede realizar en un grupo reducido, máximo tres bebés y de manera individual. El papel del adulto es de observador, además de dar seguridad y confianza.

➤ *La alfombra sensorial:*

El nivel de esta actividad es para bebés. Las competencias que se trabajan son la de manipular y experimentar de manera directa diversas texturas y sonidos a través de los sentidos, principalmente la vista, el tacto y el oído.

Pueden ser alfombras comercializadas o también se pueden crear con trozos de diferentes telas. La actividad consiste en que los niños gatean y exploren sensorialmente encima de la alfombra descubriendo de manera autónoma diferentes texturas, colores y formas.

➤ *El túnel sensorial:*

Dirigida para niños/as de 12 a 24 meses. Consiste en manipular y experimentar nuevas texturas, a través del tacto y la vista, así como vivenciar los conceptos de dentro-fuera, encima- debajo,..

Consiste en construir un túnel con cajas de cartón, de aproximadamente de 1,5 metros con tres ventanas a cada lado. Colocaremos celofán en las ventanas y diferentes telas dentro del túnel.

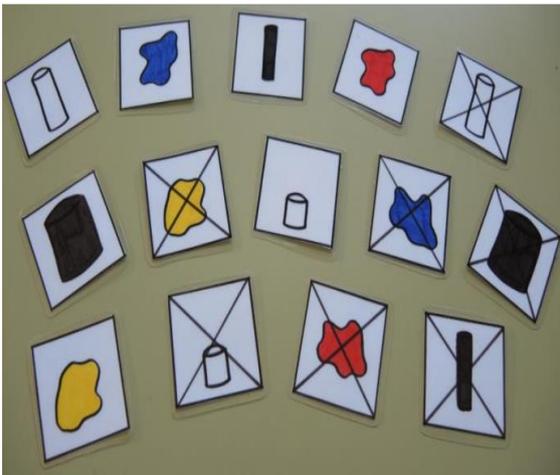
➤ *El juego de las mariposas*

Es una alternativa a los bloques de atributos lógicos, realizada por una maestra de



manera artesanal y diferente. Para realizar la actividad necesitamos:

- Rollos de papel higiénico de distintas anchuras y alturas. También se pueden utilizar los rollos de cocina, los de regalo o papel para las manos.
- Pinturas de colores.
- Cartulinas de colores y blancas (para las mariposas y las tarjetas de los atributos)
- Limpia pipas de colores.
- Rotulador permanente.
- Ojos de manualidades del mismo tamaño.
- Cola o pegamento.
- En este caso se utilizan 3 colores distintos: rojo, azul y amarillo.



*Cartulinas plastificadas con los diferentes atributos de las mariposas.*

Una vez terminadas las mariposas y creadas las tarjetas con los diferentes atributos, que se

pueden hacer con la ayuda de los pequeños, podemos empezar a jugar con ellas.

Las mariposas creadas conllevan diferencias entre ellas: altas, bajas, anchas, estrechas y amarillas, azules o rojas. Teniendo en cuenta estos atributos, puedes jugar de diferentes formas:

- Si tienes en cuenta sólo un atributo le das una sola tarjeta para que busquen todas las mariposas que cumplan la tarjeta.
- Clasificar las mariposas en grupos, según un determinado atributo (color o altura o ancho).
- Creas tres montones una con las tarjetas de color, otra con las de altura y otra con las de ancho. Seguidamente los niños tendrán que coger una tarjeta de cada montón y buscar la mariposa que cumple las tres tarjetas.

➤ El juego de las particiones

El material que utilizamos lo podemos obtener de la actividad de “La cesta de los tesoros” y cuatro cajas idénticas. El maestro/a coloca tres objetos distintos en el interior de cada caja y lo hace delante de los niños, a la vez que les explica que las cajas estarán abiertas durante toda la jornada para que puedan jugar y ver los objetos. Al día siguiente o al final de la jornada escolar, con las cajas cerradas, la maestra sacará un objeto de una caja, sin dejar ver el resto del contenido en la caja, preguntara a los alumnos: ¿qué otros objetos hay dentro de la caja?, están en la misma caja que deben responder y deben replantearse diversos criterios comunes entre los objetos y aprender a relacionarlos

➤ Trenes de imágenes

Reproducir una serie ordenada según un orden lineal.

El material que necesitamos para realizar la siguiente actividad es una colección de imágenes variadas (como una baraja de cartas), y dos bandas de madera con una ranura que permita poner dentro las cartas de manera vertical. El alumno/a con la imitación de las cartas verticales debe realizar sobre la mesa una fila igual a las correspondientes en la madera.

➤ Torre de números

Jugar con bloques es entretenido y les encanta a la vez que aprenden matemáticas básicas como el reconocimiento de los números, contar, identificar patrones, reconocer simetría y aprender a clasificar. Con los bloques numéricos (del uno al diez) pedimos al alumno que busque el número uno y que a partir de esta construya una torre usando los bloques numéricos en el orden correcto.

Pide al niño que diga el nombre de cada número a la vez que juega. Otra modalidad de juego es que cree las torres, sin ningún orden a seguir y cuando acabe pídele que busque y señale los números que usted como maestro le vaya pidiendo.

➤ Matemáticas en el supermercado

En el supermercado podemos encontrar mil usos de las matemáticas y ejemplificar la importancia que tienen en la vida real. Se puede trabajar las medidas y el volumen de los objetos, la cantidad, la forma de los recipientes, lo que se trabaja en geometría, resumiendo.

Como es difícil llevar de excursión a una clase de 20 o 25 alumnos de infantil al supermercado, podemos trabajar este dentro de las aulas de manera original. Unas de las actividades que podemos realizar es crear con los alumnos una lista de la compra. Para crearla necesitamos los siguientes materiales:

- Una lista de comestibles
- Fotos de comestibles recortados de revistas, catálogos, etc (por ejemplo, dibujos o fotos de diferentes tipos de vegetales, frutas, leche, zumos, refrescos, conservas, latas de sopa, cajas de cereal o galletas, barras de pan,..)
- Pegamento en barra

Crear con ellos una lista de la compra, que ellos elijan que alimentos quieren comprar y dialogar sobre el tamaño de los productos, en la lista al lado de que número va, si es más pequeño que... o más grande que, etc.

También podemos crear un rincón del “Super” en el aula y con la ayuda de los padres rellenarlo de diferentes productos comestibles utilizados en casa y que estén usados. De esta forma, pueden vivenciar de más cerca los tamaños, formas y volumen de los productos, a la vez que podemos también trabajar el cálculo jugando a los cajeros.

Otras opciones para trabajar el supermercado y las matemáticas es pedir al alumno que agrupe todas las fichas y las clasifiquen según criterios comunes, como vegetales, frutas, bebidas y las introduzca en diferentes cajas. Después podemos contar cuántas frutas tenemos, cuántas bebidas, etc.

➤ Exploradores

Dentro del aula tenemos variedad en diseños geométricos – cosas que tienen la misma medida, forma o volumen. Podemos comentar a los alumnos que busquen o señalen cosas cuadradas, esferas, pequeñas o grandes, etc y que ellos busquen en el aula y se fijen en los detalles, cómo por ejemplo, la puerta es rectangular, las baldosas del suelo cuadradas, las sillas son más pequeñas que las mesas, etc. Una vez que baje el interés del juego, que depende siempre del momento de la jornada y de la edad de los alumnos, podemos crear en un papel la imagen de un plano de la clase después de trabajar la observación. También podemos trabajar las figuras de clase con la plastilina, por ejemplo.

➤ El periódico

El periódico o, la revista, es un gran recurso para trabajar el sentido numérico, las destrezas aritméticas y el razonamiento lógico matemático.

El material que utilizaremos para el siguiente juego es:

- Periódicos o revistas
- Tijeras infantiles
- Pegamento
- Papel

En primer lugar, jugaremos a que alumno/a encuentra más números en su revista o periódico. En una mesa o grupo de cinco tienen que buscar cada uno un número, del 1 al 5 por ejemplo. Después comentaremos cuántos hay, la forma, el color que tienen, etc.

Después cada alumno creará su propio libro de los números del 1 al 10 y en cada hoja colocará el número más la cantidad de objetos que indique dicho número, por ejemplo: en la página, pegaremos tantos números 1 como hayamos encontrado más un objeto, en la página siguiente el número 2 y dos objetos, así sucesivamente hasta el 10. Pueden elegir un mono tema de dibujar solo animales o comida, o variar.

Para finalizar podemos reformular preguntas que les hagan pensar: ¿Cuántos dibujos o números recortaste en total (1+2...+10)? , ¿Cuántos dibujos hay en total en las páginas de la 1 a la 3?, ¿Y en las páginas 1 a la 6?, ¿Donde hay más: dibujos en la página 2 o en la 6?

➤ Figuras planas

- Para relacionar el volumen con la figura plana puedes poner harina en una bandeja y aplanarla. A continuación, los niños pueden escoger cada uno una pieza de madera (o plástico) y que marquen la forma de la base encima de la harina, de esta forma observarán la huella que deja la figura.

Esta actividad es muy participativa y de movimiento del cuerpo. Consiste en dibujar figuras planas en el suelo con una tiza y realizar un pequeño juego para que vean la diferencia entre sentarse encima del contorno de la figura o dentro/fuera. Después puedes decir contorno, dentro o fuera, y ellos tienen que ir moviéndose para colocarse donde tú decidas.

- Para esta actividad es necesario crear unas tarjetas con las formas planas correspondientes a las figuras que tengas. Todas las piezas estarán en una bolsa o caja. El alumno tendrá que escoger una tarjeta y a través del tacto encontrar la pieza que corresponde a la tarjeta. Para finalizar deberán comprobar si es correcto colocando la pieza elegida encima de la tarjeta y ver si coincide.



➤ Puzle económico

Las características del siguiente juego:

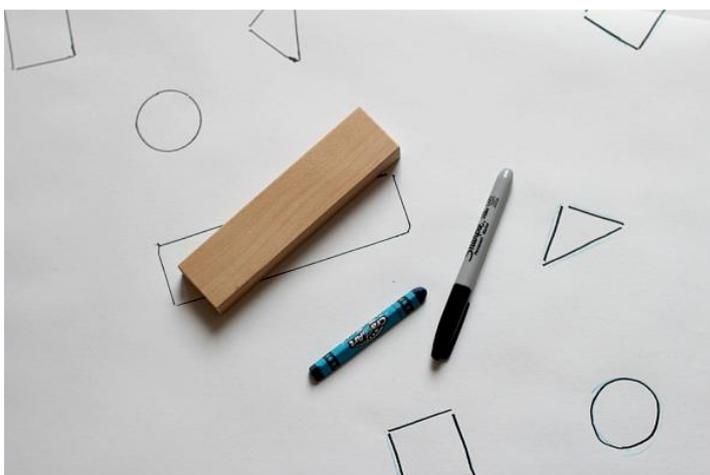
- Es económico: puedes usar piezas de madera geométricas o de algún juego e incluso cajitas recicladas (de medicamentos, de colonias, de chocolatina,...), papel de embalar y un rotulador.
- Es rápida de hacer: en 10 minutos tendrás listo tu puzle gigante.
- Fomenta habilidades y conceptos matemáticos

Materiales necesarios:

- Papel de embalar
- Cinta de pintor
- Lápiz y rotulador
- Cuerpos geométricos o piezas de construcción o envases con distintas formas.

Primero coloca el papel de embalar en el suelo y fíjalo con la cinta de pintor. Ahora distribuye en el papel todas las piezas que hayas escogido para el puzle. Perfila cada figura con un lápiz para no dejar marcas en la pieza. Luego podrás repasar con un rotulador los dibujos que hayas hecho en el papel.

Una vez que ya has dibujado todos los contornos, retira todos los bloques e introdúcelos dentro de una caja o bolsa accesible para los alumnos.



Los contenidos y habilidades matemáticas que se trabajan en este juego:

- La coordinación mano-ojo ya que tienen que colocar cuidadosamente cada pieza en su lugar.

- El reconocimiento de formas en las bases de los cuerpos geométricos.
- La familiarización con las distintas formas geométricas.
- Una actividad muy completa para niños de entre 2 y 6 años

➤ Geometría y arte:

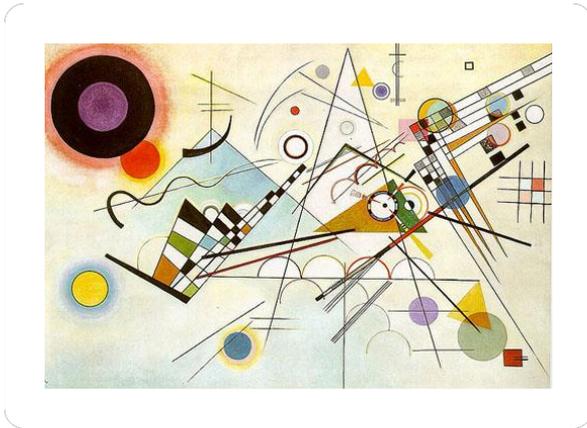
Trabajar las matemáticas a través del arte es una buena opción a la vez que entretenida. Las simetrías, las proporciones o la geometría son elementos que aparecen en el arte. Esta visión nos ayuda a trabajar conjuntamente ambas materias durante las primeras etapas y, por supuesto a lo largo de la escolarización de los alumnos.

La obra de *Kadinsky* es el mejor ejemplo para trabajar geometría y arte conjuntamente. Conoceremos varias propuestas para trabajar con su arte:

- Identificamos formas: Presentaremos a los niños el cuadro “Intime Message”, explicaremos las figuras geométricas que aparecen en él. Para finalizar cada alumno creará su propio cuadro con plastilina, imitando el cuadro del artista. Una vez finalizado los alumnos pueden comprobar las figuras geométricas pero en relieve, de dos a tres dimensiones.



- Componemos como Kandinsky: Presentaremos a los niños el cuadro “Composición VIII”, es un cuadro abstracto compuesto con figuras geométricas, que todas ellas en conjunto crean una imagen figurativa. Cada alumno debe pensar y componer su propia obra, tomando como modelo dicho cuadro y sus figuras. Una vez finalizadas las obras, las exponemos en clase y las comentamos.



- Formas, colores y tamaños: Partiendo de uno o varios cuadros de nuestro artista, los niños tendrán que identificar las figuras geométricas, así como su color y tamaño.



- Durante una semana, en el rincón de arte cada niño pinta un cuadrado del color que quiera. Cuando estén secas, pueden volver al rincón y pintar círculos concéntricos de otros colores. Luego pegamos todos en un mural y lo colgamos en el pasillo del centro para que vean la reproducción de la famosa obra.

- El viaje

Invitar a los niños a la planificación de un viaje nos ayuda a trabajar la superficie sobre plano con los siguientes ejemplos:

- Realice un punto en el mapa desde el lugar de salida del viaje hasta el punto de llegada y que el niño juegue a crear el camino. Podemos ir cambiando el punto de salida, más cerca o más lejos y que el niño trace un nuevo camino, comparando de esta forma que trayecto es más corto o más largo.
- Jugamos a encontrar números en nuestros mapas: busca cuántos números 2 hay en el mapa, o dónde está el número nueve, ... además podemos contar cuántos ríos, montañas o ciudades aparecen en nuestro mapa.
- Otro juego es crear con los alumnos una maleta de viaje e ir introduciendo cuántos pantalones, camisas, pares de zapatos, etc necesitamos para viajar e ir

contando cuantas de cada cosa.

- Orientarse en un plano: Una vez trabajado un plano, les pedimos que creen un plano de clase con los objetos reales del aula. Además, deben incluirse dentro del mapa. Pueden trabajarlo de manera grupal o individual. Después compararemos su plano con uno real del aula y nos situaremos cada uno dentro del plano, donde se sienta cada uno.

➤ Los recipientes

Dentro del aula, llenaremos diferentes vasos con diferentes cantidades de agua para comparar el más o menos, el volumen y para aplicar destrezas para medir. Necesitamos tres vasos: lleno  $\frac{1}{3}$  vaso,  $\frac{1}{2}$  de vaso.  $\frac{3}{4}$  de vaso y un vaso, en ese orden colocados en hilera. A continuación, es hora de razonar preguntado que vaso tiene más o menos cantidad, igualarla dos con la misma cantidad y animarlos a que encuentre que dos tienen la misma cantidad.

## **5.2. ACTIVIDADES EN PSICOMOTRICIDAD**

➤ Trabajar los tamaños:

Podemos presentar a los alumnos tres pelotas: grande, mediana y pequeña. Los niños jugarán con las pelotas y después deben introducirlas en su correspondiente baúl: la pelota grande en el baúl grande, la mediana en el baúl mediano y la pequeña en su correspondiente tamaño.

➤ Clasificar:

Jugamos a distinguir si son iguales o distintos los materiales proporcionados en el aula de psicomotricidad. La maestra explicara unas características y los alumnos deben buscar elementos con estas cualidades. Se puede empezar con un atributo, por ejemplo, objetos de color rojo y después ir añadiendo dos cualidades, tres o más.

➤ Jugamos con los aros.

El número de jugadores puede ser toda la clase o ir formando grupos de cuatro, dependiendo del día podemos variar.

En un primer momento, dejaremos que los niños jueguen libremente con los aros, los manipulen y experimenten con ellos. A continuación, el maestro colocará los aros por toda el aula en forma de hilera a una distancia adaptada a los más pequeños. Los niños deben ir saltando dentro de los aros hasta llegar al final de la hilera. Podemos alternar colores, pidiendo que solo pueden pisar los azules, que deben saltarse los de color amarillo, etc. Después de la relajación, podemos ofrecer papel y colores, y que reproduzcan la hilera de aros y dibujen a lo que han jugado.

### **5.3. ACTIVIDADES EN EL EXTERIOR**

A continuación, ofrezco diferentes imágenes de juegos creados en los patios exteriores de diferentes centros educativos que nos sirven para trabajar la lógica matemática:



La imagen dibujada en el suelo nos sirve para trabajar el juego simbólico ya que está compuesto por las habitaciones, cocina, baño, salón y garaje de una casa. Además, podemos jugar a diferenciar formas, tamaños y colores. Fomentamos la interacción entre iguales, las agrupaciones, clasificaciones y los conceptos de espacio y geometría.



El tablero nos ayuda a trabajar los números ordinales (0 a 90), así como los colores básicos (amarillo, rojo, verde, azul y blanco). Podemos jugar a contar cuántos cuadrados azules ahí, saltar encima sólo del color rojo, buscar cuántos números 4 ahí en el tablero, etc. El tablero da lugar a realizar muchas actividades de lógica matemáticas que ayudarán al alumno/a a reforzar el concepto de número, a agrupar y clasificar.



Este juego es una imitación del clásico “*Twister*”, en el cual debes de poner la mano derecha-izquierda o el pie derecho-izquierdo dependiendo de las exigencias del dado del juego. En este caso podemos jugar a lo mismo, y reforzar el concepto izquierda-derecha, control del espacio, la interacción entre iguales, entre el objeto-individuo.



En la siguiente imagen podemos observar un círculo grande y alrededor diferentes figuras geométricas dibujadas con distintos colores (azul, rojo, verde y amarillo). Trabajar el concepto de espacio y geometría. Observar las cualidades de los objetos y diferenciar/agrupar por colores y tamaños.



Mientras jugamos al clásico juego que sale en la imagen, podemos trabajar el concepto de número y los colores.



Jugamos a contar los círculos por los colores, observamos las formas y trabajamos el concepto de diferenciar así como el control del espacio.



En esta ocasión podemos diferenciar entre formas geométricas, colores y letras minúsculas. Trabajamos el concepto de espacio, geometría a la vez que clasificamos y diferenciamos.

	<p>Variedad de juegos para trabajar los conceptos numéricos, espacio, geometría con diferentes tamaños y colores.</p> <p>De esta forma observamos el proceso de maduración del alumno/a en las distintas actividades.</p>
---	---

	<p>Juego educativo que nos sirve para mejorar, además de la motricidad gruesa al jugar a saltar sobre las líneas indicadas, nos ayuda a diferenciar colores así como a relacionar los números con las líneas. Podemos trabajar de esta forma los números ordinales hasta el número diez.</p>
--	--

<p><u>Imágenes cedidas por el blog :</u></p>	
<p><a href="http://www.orientacionandujar.es/2016/03/12/pinta-patio-jugar-40-nuevos-divertidos-juegos-tradicionales-patio-del-colegio/">http://www.orientacionandujar.es/2016/03/12/pinta-patio-jugar-40-nuevos-divertidos-juegos-tradicionales-patio-del-colegio/</a></p>	

**5.4. JUEGOS MATEMÁTICOS CON LAS TICS**

A continuación, ofrezco diferentes recursos para trabajar las matemáticas con las nuevas tecnologías que podemos ofrecer en la hora de informática, para que además de mejorar su manejo en las habilidades de informática, aprendan matemáticas jugando con los diferentes juegos.

- “JUEGA CON MENTA, LA TORTUGA”:

- ✓ <https://recursoseducativosdeinfantil.blogspot.com.es/2012/11/juega-con-menta-la-tortuga-educacion.html>

Es una aplicación interactiva interdisciplinar que aborda la etapa de educación infantil, en esta caso P4, extraídos de *librosvivos.net*, *editorial S.M.* y los divide en cuatro partes: en la primera nos preparamos para el correcto uso del ratón y en las siguientes partes, divididas por trimestres, encontramos diferentes actividades de lógica matemática, entre otras.

Trabajamos el concepto de número, a sumar, diferenciar, resolver problemas, a trabajar el espacio y la geometría, a descubrir las diferentes formas, completar la serie, etc.

- FIGURAS GEOMÉTRICAS:

- ✓ <https://recursoseducativosdeinfantil.blogspot.com.es/>

En esta ocasión, encontramos un sencillo juego para aprender a diferenciar figuras geométricas, dependiendo del tamaño, forma y color. Pertenece al *Juego de los mundos* de *Educapeques* y consiste en asociar los objetos por categorías: ropa, alimentos, seres vivos, etc y ayudar a desarrollar la capacidad de observación y lógica.

- PARA ALUMNOS/AS DE 3 AÑOS

- ✓ <https://recursoseducativosdeinfantil.blogspot.com.es/2012/11/juega-con-paca-la-vaca-educacion.html>

Como he explicado anteriormente con la “*tortuga menta*” pero en esta ocasión cambiamos el personaje y destinamos las actividades a niños/as de tres años.

Entre la multitud de actividades podemos encontrar a diferenciar, asociar (buscando al intruso en las imágenes de familias de animales), relacionar, agrupar por parejas, observar los diferentes espacios, etc.

- VARIEDAD DE ACTIVIDADES

- ✓ [http://www.algaida.es/area/educacioninfantil/actividades\\_mm/actividades\\_5/actividades\\_5.htm](http://www.algaida.es/area/educacioninfantil/actividades_mm/actividades_5/actividades_5.htm)

Actividades que nos sirven para trabajar lectoescritura y matemáticas para niños de

infantil de cinco años. En esta ocasión, nos centraremos en las actividades que nos propone para las matemáticas, que son las siguientes:

1. Las constelaciones: Contar las estrellas que observamos en las constelaciones y emparejarlas con el número correspondiente.
2. Actividades que nos ayudan a trabajar tanto los números cardinales como los ordinales.
3. Trabajar las series con formas geométricas y distintos colores.
4. Ordenar los números
5. Sumar y restar.

- UNIDAD DIDÁCTICA:

✓ <http://es.tiching.com/link/24077>

En la siguiente web, podemos encontrar una unidad didáctica en versión multimedia interactivo. En primer lugar, la unidad pretende enseñar el manejo del ratón y después se estructura en diferentes bloques muy completos, que nos ayudarán a trabajar las matemáticas.

En el contenido del multimedia podemos elegir entre varias opciones para trabajar esta materia y, son los siguientes:

1. Historia: Un pequeño cuento que ayudará al alumno/a a la hora de reconocer números y contar.
2. En el siguiente apartado, podemos encontrar actividades de construir, completar puzzles, colorear, formas parejas e identificar los números.
3. Actividades para ver imágenes de animales y en cada una encontramos una cantidad distinta de ese animal, así hasta el número diez.
4. En otro bloque, escuchamos canciones sobre números así como poemas, sonidos y música.
5. En el último apartado, podemos imprimir fichas para poder trabajar las matemáticas con papel y lápiz.

- FORMAS GEOMÉTRICAS:

- ✓ [http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/Infantil/cuaderno\\_Infantil\\_formas\\_geometricas/index.html](http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/Infantil/cuaderno_Infantil_formas_geometricas/index.html)

Unidad didáctica interactiva para aprender las figuras geométricas y los colores. Afirman que el mundo está rodeado de objetos y cada uno se compone de una forma determinada y a su vez, encontramos en su composición unas figuras más simples, que podemos utilizar para explicar las formas geométricas. Dentro de la unidad cumpliremos los siguientes objetivos:

1. Agrupar y clasificar objetos según su composición
2. Reconocer e identificar los colores.
3. Conocer y emplear el vocabulario relacionado con el tema.

## **6.EVALUACIÓN FINAL DEL TRABAJO FINAL DE GRADO**

Las matemáticas y el juego son dos conceptos que van unidos, como hemos podido comprobar a lo largo de todo mi estudio, y principalmente en la etapa de Educación Infantil. La lógica-matemática se observa, de forma evidente, en todos los aspectos de nuestra vida diaria, de ahí la suma importancia de potenciar su aplicación y estudio desde las primeras edades. Gracias a la investigación realizada para mi trabajo final de grado puedo extraer varias ideas importantes que me ayudarán a trabajar en un futuro esta materia.

Durante el presente estudio, podemos observar diferentes teorías sobre el aprendizaje de las matemáticas que han marcado y dejado huella en nuestro actual sistema educativo. Hemos observado multitud de puntos de vista sobre las matemáticas y el concepto de juego, que nos ayudarán a estudiarlas y a aplicarlas dentro de nuestras aulas de manera más productiva.

Con este trabajo, hemos podido comprobar los diferentes puntos que existen tanto del juego como de la lógica-matemática, comprobando que ambos son términos amplios que abarcan multitud de ámbitos y que no existe una única definición. En cuanto al juego, en las teorías clásicas se creía que éste era una forma de liberar energía, de abstraernos de la realidad o que era algo innato, pero con las teorías modernas hemos observado que el juego es una forma de expresión que nos sirve para expresarnos y satisfacer nuestras necesidades, proyectar deseos de

nuestro subconsciente y finalmente dominar nuestro entorno.

En cuanto a la lógica-matemática, podemos comprobar que actualmente se trabaja conjuntamente ambos conceptos de las matemáticas: por un lado, como una herramienta útil y funcional y, por otro lado, como filosofía para entender el mundo que nos rodea. Antiguamente, ambos conceptos se trabajaban por separado, hasta que hace más de medio siglo, Piaget cambió el modelo de estudio, e incluyó la lógica en las matemáticas en vez de aprender, memorizar y recitar como se hacía antes. Se introdujo la teoría de conjuntos, en la cual se enseña de una parte hacia un todo, es decir no empezamos a enseñar el número, por ejemplo, si no que el alumno anteriormente debe trabajar con las colecciones y con todo tipo de relaciones. Crear situaciones de enseñanza-aprendizaje donde el alumno/a utilice la lógica en experiencias y vivencias es fundamental para el desarrollo evolutivo de esta corriente. Debemos enseñar a agrupar, ordenar, seleccionar, comparar, etc a través de las cualidades sensoriales para que aprendan a identificar, definir y reconocer. En las primeras edades, los autores coinciden en trabajar a través de la estimulación sensorial, manipulando y observando los objetos. Para esto, es el adulto quien tiene la tarea de ofrecer información y oportunidades de experimentación relacionadas con el entorno para que puedan resolver los problemas y obtener sus conocimientos a través de la lógica.

El constructivismo ha roto con las barreras del empirismo, que no dejaban lugar ni a la razón ni al error, y han dado lugar a la psicología genética y social. El constructivismo es la corriente, hasta la actualidad, más desarrollada y aplicada dentro de nuestras escuelas ya que, todos los autores que la han trabajado (Piaget, Bachelard, Vygostki, etc) coinciden en que el alumno/a es el protagonista de su propio aprendizaje y es a través de sus equilibrios/desequilibrios, como afirma Piaget, como aprende de manera significativa. El individuo debe ser capaz, en matemáticas, de anticiparse a la acción específica, ya que siempre es a través de la “acción” como los más pequeños aprenden. Es verdad que la palabra anticipar en infantil es difícil de trabajar por qué los alumnos/as apenas se están iniciando en el constructivismo, pero es por esta razón por la que debemos trabajar con objetos reales para que puedan comprobar el resultado y aprendan de sus aciertos y errores.

Una vez recopilada la teoría, pasamos a la práctica y con esto me refiero a la elección de las actividades en el apartado de recursos didácticos. Para escoger dichas actividades he pretendido que la variedad fuese la clave de mi elección. Con esta afirmación, aspiro a que la elección

diversa de mis actividades ayude a cubrir las necesidades de maestros con alumnos en diferentes lugares del centro educativo, de ahí la división por espacios ( aula, patio, psicomotricidad y aula de nuevas tecnologías), o distintas edades dentro de la etapa de educación infantil, trabajando con actividades clásicas, como el “cesto de los tesoros” o juegos simbólicos o más actuales como las nuevas tecnologías o los juegos innovadores de los patios exteriores, así como adaptaciones de juegos populares como el “*twister*” para que nos ayuden a trabajar las matemáticas en el patio. Todas las actividades se han basado en cubrir los conceptos básicos para aprender matemáticas: como peso, tiempo, espacio, geometría, números, etc.

A la hora de explicar cada actividad, debido a la extensión del trabajo no he querido expandirme muchos en conceptos técnicos porque quería abarcar distintas actividades, tanto sensoriales, motrices, a través de la nuevas tecnologías , etc y la extensión podría haber resultado una sobre saturación de información. Me he centrado mucho en entender ambos conceptos, lógica-matemática y juego, tanto por separado como en conjunto y pienso que las actividades son un punto de culminación de ambas que me han ayudado a entender ambos conceptos de forma más clara y concisa.

Para finalizar con mi valoración, deseo recalcar que para ser objetiva me gustaría quizás haberme centrado más en las actividades que en la teoría pero una vez que te metes en el tema deseas entender mejor como se deben aplicar las matemáticas, percibir la forma de aprender que tienen los más pequeños, y con toda esta recopilación que he logrado extraer durante mi estudio, pienso que queda comprensible para futuros docentes. Las actividades son solo una pequeña porción de la multitud de ejercicios que he podido encontrar tanto por la red como por libros, y aunque muchas no estén añadidas en mi estudio, si lo están en mi ordenador personal y gracias a este trabajo he podido recoger información para, espero y deseo, mi futura profesión. Como objeción añadiré que me hubiera gustado agregar tanto, actividades como teorías, sobre como aprenden los niños/as con necesidades especiales las matemáticas (actividades adaptadas a sus necesidades, como aplicar las matemáticas en distintos casos, etc) y de esta forma poder hacer ese guiño hacia ellos y hacía a mí para futuras intervenciones en las aulas.

## 7.BIBLIOGRAFÍA

Alsina i Pastells ,Ángel (2012) *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años* (2º edic.) Barcelona : Edic.Octaedro

Alsina, A., Novo, M.L. y Moreno, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia-(<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/120007/80-300-1-PB.pdf?sequence=1> )

Chamorro, Mª del Carmen. (2005) *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*. Madrid : Pearson Educación.

Delgado Linares, Inmaculada (2011)1.Naturaleza e importancia del juego en la infancia  
1.2.Características del juego. Una docena de razones *Juego infantil y su metodología* (pag. 6-7).Madrid. Ediciones Paraninfo

([https://books.google.es/books?id=sjidLgWM9\\_8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=sjidLgWM9_8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false))

Departamento de Educación de los Estados Unidos ( Primera edición 1994. Revisión 1990, 2004 y 2005) Como ayudar a su hijo con las matemáticas, Departamento de Educación de los Estados Unidos, Oficina de Comunicaciones y Relaciones Comunitaria.Recuperado de [http://www.matesymas.es/jm/infantil/publicaciones/maticas\\_ayuda.pdf](http://www.matesymas.es/jm/infantil/publicaciones/maticas_ayuda.pdf)

García Velázquez, Alfonso, Llull Penalba, Josué. (2009).*El juego infantil y su metodología*. Ed. Editex.

([https://books.google.es/books?id=IR1yI9xD95EC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=IR1yI9xD95EC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false))

Ginés Ciudad-Real Núñez y Maribel Martínez Camacho (s.f.) *Orientación Andújar*.Andújar, Jaén.Soluciones Empresariales Grupo Café S.L..Recuperado de <http://www.orientacionandujar.es/aviso-legal/>

Martín Malena,(2017).Aprendiendo matemáticas,Valencia.Aprendiendo matemáticas. Recuperado de <https://aprendiendomatematicas.com/blog/>

Rodríguez de la Torre, Arturo (1997) *El desarrollo del pensamiento logicomatemático*. Congreso de Córdoba Diciembre-97 .

- **PÁGINAS WEB PARA LOS RECURSOS DIDÁCTICOS:**

- <https://recursoseducativosdeinfantil.blogspot.com.es/2012/11/juega-con-menta-la-tortuga-educacion.html>
- <https://recursoseducativosdeinfantil.blogspot.com.es/2012/11/juega-con-paca-la-vaca-educacion.html>
- [http://www.algaida.es/area/educacioninfantil/actividades\\_mm/actividades\\_5/actividad\\_es\\_5.htm](http://www.algaida.es/area/educacioninfantil/actividades_mm/actividades_5/actividad_es_5.htm)
- [http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/Infantil/cuaderno\\_Infantil\\_formas\\_geometricas/index.html](http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/Infantil/cuaderno_Infantil_formas_geometricas/index.html)
- <http://es.tiching.com/link/24077>
- <https://aprendiendomatematicas.com/tag/educacion-infantil-2/>
- <http://ucam-plastica11-12i-3dt4.blogspot.com.es/p/actividades-propuestas.html>
- <https://aprendiendomatematicas.com/geometria-y-arte/>
- <https://aprendiendomatematicas.com/contorno-de-figuras-planas/>
- <https://aprendiendomatematicas.com/puzle-gigante-con-cuerpos-geometricos/>
- <https://aprendiendomatematicas.com/juego-logicamente-estructurado/>

## **7.ANEXOS**

7.1. Alsina, A., Novo, M.L. y Moreno, A. (2016). *Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20

Tabla 1. Principios de la EMR (Alsina, 2009) ¿A qué se refiere? ¿Cómo puede trabajarse?

<b><i>1. Principio de actividad</i></b>
<p>Las matemáticas se consideran una actividad humana y su finalidad es matematizar el mundo que nos rodea. La matematización es una actividad de búsqueda y de resolución de problemas, pero también es una actividad de organización de un tema.</p> <p>Matematizar implica principalmente llevar a cabo procesos de generalización y formalización. La generalización requiere sobre todo reflexionar, y la formalización conlleva modelizar, esquematizar, simbolizar y definir.</p>
<b><i>2. Principio de realidad</i></b>
<p>Las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas en contextos reales: situaciones problemáticas de la vida cotidiana o situaciones problemáticas que son reales en la mente de los alumnos.</p> <p>El contexto de los problemas que se presentan a los alumnos puede ser el mundo real, pero no necesariamente es siempre así. Es preciso que progresivamente se desprendan de la vida cotidiana para transformarse en modelos matemáticos.</p>
<b><i>3. Principio de niveles</i></b>
<p>Los alumnos pasan por distintos niveles de comprensión: Situacional: en el contexto de la situación. Referencial: esquematización a través de modelos, descripciones, etc. General: exploración, reflexión y generalización. Formal: Procedimientos estándares y notación convencional.</p> <p>A través de la esquematización progresiva (profesor) y la reinención guiada (aprendiz): las situaciones de la vida cotidiana son matematizadas para formar relaciones más formales y estructuras abstractas.</p>
<b><i>4. Principio de reinención guiada</i></b>
<p>El aprendizaje se interpreta como un proceso que, bajo la supervisión de una persona más experta, permite reconstruir el conocimiento matemático intuitivo e informal hacia el</p>

conocimiento matemático formal.

Presentar situaciones problemáticas abiertas que ofrezcan una variedad de estrategias de solución. Permitir que los alumnos muestren sus estrategias a otros. Discutir el grado de eficacia de las estrategias usadas.

#### *5. Principio de interacción*

La enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social. La interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y los profesores puede provocar que cada uno reflexione a partir de lo que aportan los demás y así poder alcanzar niveles más altos de comprensión.

La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en el que los métodos informales del aprendiz son usados como una plataforma para alcanzar los formales. En esta instrucción interactiva, los alumnos son estimulados a explicar, justificar, convenir y discrepar, cuestionar alternativas y reflexionar.

#### *6. Principio de interconexión*

Los bloques de contenido matemático (numeración, álgebra, geometría, medida, estadística y probabilidad) no pueden ser tratados como entidades separadas.

Las situaciones problemáticas deberían incluir contenidos matemáticos interrelacionados.

