



**TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**JUEGOS MATEMÁTICOS
Y ALUMNOS CON SÍNDROME DE DOWN.**

**YAIZA LUCÍA VIEIRA GARCÍA
TUTORA: María Aurelia C. Noda Herrera**

**CURSO ACADÉMICO 2015/2016
CONVOCATORIA: JULIO**

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado que exponemos a continuación, tiene como objetivo analizar el conocimiento de algunos aspectos fundamentales en la comprensión del sistema de numeración decimal, con tres alumnos con síndrome de Down realizando actividades en un contexto de juegos.

Partiremos de una descripción acerca del tema del cual vamos a tratar, conceptualizando términos básicos para situarnos en un eje de actuación. Posteriormente, iremos describiendo la investigación llevada a cabo mediante una observación de la actuación de los alumnos, para exponer los resultados y conclusiones obtenidos.

PALABRAS CLAVES

Síndrome de Down, educación, juegos, diversidad, formación del profesorado.

ABSTRACT

This current end-of-degree Project that I expose down below, it has as main objective discuss the understanding about some fundamentals points in the comprehension of numbering decimal system, with three students with Down's syndrome that they made activities in a context of games.

We depart from a description about the issue that we are going to deal with and conceptualizing basic terms for situations in a line of action. After that we are going to describing the investigation that we carried out through an observation of the activity from students and expose the results and conclusions that we had obtained.

KEY WORDS

Down síndrome, Education, games, diversity, teacher training.

ÍNDICE

1. Introducción.....	Pág. 4
2. Fundamentación teórica.....	Pág. 4
2.1. Síndrome de Down.....	Pág. 5
2.2. Síndrome de Down y matemáticas.....	Pág. 6
2.3. Los juegos y el aprendizaje matemático.....	Pág. 7
3. Objetivos y metodología.....	Pág. 10
4. Resultados.....	Pág. 15
5. Conclusiones.....	Pág. 19
6. Valoración personal.....	Pág. 21
7. Bibliografía.....	Pág. 24

1. Introducción.

En este Trabajo de Fin de Grado (en adelante TFG) se realiza una investigación sobre el conocimiento de algunas ideas básicas que subyacen al sistema de numeración decimal por parte de alumnos con síndrome de Down. Se tomaron datos del análisis de videos de tres alumnos con síndrome de Down realizando actividades numéricas contextualizadas en cinco juegos. Estos alumnos, previo a las sesiones de los juegos, habían recibido una secuencia de aprendizaje orientada a la comprensión de la decena y el valor posicional de cifras de dos dígitos, con una metodología adecuada a sus características cognitivas.

El trabajo que se presenta se estructura en dos partes principales. En la primera, se lleva a cabo una revisión teórica, cuyo objeto es analizar trabajos previos sobre la importancia del juego y la enseñanza de las matemáticas en alumnos con síndrome de Down. En la segunda parte, se describe la metodología empleada y se exponen los resultados y conclusiones del análisis realizado. Se finaliza con una valoración personal sobre la realización del mismo, en la que se hace referencia a las competencias adquiridas más significativas.

La razón principal que me ha llevado a realizar este TFG, es porque considero necesario profundizar en la enseñanza y aprendizaje de personas con necesidades educativas. Pienso que muchas veces en las aulas ordinarias de la etapa educativa de Educación Primaria, no se facilita el aprendizaje e inclusión de algunos alumnos, ya que muchos de los maestros tienen escasos conocimientos o muy básicos y reducidos sobre la diversidad de alumnado que pueda presentar su clase. Corroboro la opinión de Ruiz (2011), respecto a que *no es suficiente con tener buena actitud hacia el trabajo sino que un profesor debe tener aptitudes que le capaciten para ser un buen educador.*

Por otra parte, la elección del tema de los juegos y el aprendizaje de las matemáticas en alumnos con síndrome de Dow, ha sido por una necesidad personal de tener más información sobre cómo se pueden trabajar contenidos curriculares con algo tan motivante como los juegos, cómo seleccionar los más adecuados y de qué manera debe actuar el docente.

2. Fundamentación teórica

En este apartado se presenta una breve descripción de las características fenotípicas y cognitivas del síndrome de Down (en adelante SD), así como una revisión tanto de las investigaciones relacionadas con su aprendizaje matemático como con el uso de los juegos en su aprendizaje.

2.1. Síndrome de Down

El SD es claramente detectable en la etapa del nacimiento, y ocupa un amplio espacio dentro del campo de las discapacidades intelectuales, por ello es conocido como la causa genética más frecuente de dichas discapacidades y malformaciones congénitas (Flórez y Ruiz, 2006).

Su nombre se debe al apellido del médico británico John Langdon Haydon Down, que fue el primero en describir esta alteración genética en 1866, aunque nunca llegó a descubrir las causas que la producían.

Éste síndrome es una alteración genética causado por la presencia de una copia extra del cromosoma 21, teniendo en este par tres cromosomas, en vez de los dos habituales, denominado por ello también como trisomía del par 21. Esta trisomía produce una grave perturbación en la expresión de diversos genes en todos los cromosomas, así como modificaciones en el desarrollo y función de los órganos y sistemas. Tienen una mayor probabilidad de padecer enfermedades, especialmente de corazón, sistema digestivo y sistema endocrino, debido al exceso de proteínas sintetizadas por el cromosoma de más. El sistema nervioso y dentro de él, el cerebro y cerebelo, es el más comúnmente afectado. Por este motivo, casi de manera constante, las personas con síndrome de Down presentan, en grado variable, discapacidad intelectual (Madrigal, 2004).

Es importante tener en cuenta, que el efecto que produce esta trisomía en cada persona es muy variable, por lo que el grado de afectación de los distintos órganos y sistemas es variable. Es por ello que las personas con síndrome de Down, aunque muestran algunas características comunes, cada individuo es singular, con una apariencia, personalidad y habilidades únicas (Flórez y Ruiz, 2006).

Estas diferencias, además de las influencias familiares, sociales y educativas, son causa de una gran variabilidad en sus capacidades cognitivas, incluso mayor que en la población general. Sin embargo, entre ellos hay características comunes, que pueden aparecer en diferentes grados. A modo de ejemplo, citamos algunas de las que tienen especial relevancia en el aprendizaje de las matemáticas (Bruno y Noda, 2010):

- En general, presentan deficiencias en la organización de la memoria, la abstracción y la deducción. Esto, unido a la impulsividad que muestran para responder a las tareas, es causa de una menor calidad en sus respuestas y una mayor frecuencia de error.

- También manifiestan inseguridad ante los imprevistos y las novedades, temor al fracaso, débil autoestima y baja tolerancia a la frustración. Prefieren ejecutar actividades de forma rutinaria, refugiándose en conductas repetitivas que les proporciona más confianza y rechazan las tareas nuevas.

- La memoria a corto plazo, que es la que permite retener información según va llegando, es menor que en personas sin discapacidad intelectual de la misma edad mental. Como consecuencia de esto, tienen dificultad para generalizar, para recordar conceptos que parecían comprendidos y para retener varias instrucciones dadas en un orden secuencial. El déficit de la memoria a corto plazo es más acentuado cuando la información se presenta de forma verbal o auditiva que cuando se presenta de forma visual.

Actualmente las terapias de estimulación y el cambio en la mentalidad de la sociedad, suponen un cambio positivo en la calidad de vida de las personas con SD.

2.2. Síndrome de Down y matemáticas

Las personas con SD presentan dificultades en el proceso de aprendizaje, debido a las alteraciones que se producen en el cerebro, afectando tanto a su estructura como al funcionamiento de éste. Dichas alteraciones no son las mismas en todos los individuos, pues varían según su localización y su intensidad. Estas alteraciones son las que condicionan sus diferentes capacidades cognitivas, influyendo además, el contexto social en el que se desarrollan (Flórez y Ruiz, 2006).

Aunque, actualmente, el interés por estudiar el desarrollo de las capacidades matemáticas en los niños con un desarrollo normalizado es creciente, no ocurre lo mismo con la disposición de los investigadores para ahondar en la forma en cómo afrontan los niños con discapacidad intelectual el estudio de esta disciplina (Gil, 2015).

Las principales investigaciones realizadas sobre SD y matemáticas se refieren a conceptos numéricos iniciales basados principalmente en el análisis de los principios de conteo: *abstracción, orden estable, irrelevancia en el orden, correspondencia uno a uno y cardinalidad* (Gelman y Gallistel, 1978). Mientras las primeras investigaciones presentaban resultados pocos alentadores en cuanto a los logros matemáticos, las más recientes muestran avances significativos debido a la integración de los niños con SD en las escuelas, al incremento de su formación académica y a las mejoras en las adaptaciones metodológicas y curriculares (Abdelhameed y Porter, 2006; Bruno y Noda, 2010).

Las personas con síndrome de Down muestran dificultad a la hora de realizar abstracciones y transferir ideas, por ello las matemáticas les resultan tan complejas. Sin embargo, algunas investigaciones muestran que las personas con SD pueden desarrollar capacidades matemáticas, siguiendo metodologías adaptadas a sus características y a sus procesos de aprendizaje (Barrón, 1999; Bruno y Noda, 2014).

Como cita el DS Press Marzo/Abril 2011 en Consejos para Enseñar Matemáticas a Estudiantes con Síndrome de Down, debemos de evitar la memorización cuando los alumnos aprendan los conceptos matemáticos, y centrarnos en enseñar conceptos a través de la práctica.

Por ello, es necesario seguir algunos pasos para enseñar matemáticas, con alumnos con síndrome de Down. (DS Press Marzo/Abril 2011 en Consejos para Enseñar Matemáticas a Estudiantes con Síndrome de Down)

- Utilización de materiales, donde los alumnos puedan manejar y experimentar con objetos tangibles, que ellos mismos puedan palpar, y observar.
- Enunciados cortos, partir de enunciados simples y claros, para que el alumno comprenda mejor que es lo que se le está pidiendo.
- Utilización de vocabulario conocido: no debemos utilizar palabras abstractas que los alumnos no conozcan, sino palabras conocidas que los alumnos sean capaces de reconocer y entender.
- Utilizar el canal visual más que el auditivo: debemos utilizar herramientas visuales, donde el alumno tenga la oportunidad de observar, pues fomentará su atención y comprensión más que el canal auditivo, pues no se logra tal comprensión.
- Realizar actividades cortas: debemos proponer actividades cortas, que encierren un único objetivo, y una serie de indicaciones claras, para fomentar la comprensión.

2.3. Los juegos y el aprendizaje matemático:

Edo et al. (2008) define “juego” como: *Actividad colectiva basada en reglas fijas, sencillas, comprensibles y asumidas por todos los participantes. Las reglas establecerán no sólo los objetivos para el conjunto de jugadores, sino también los objetivos específicos de cada uno de los participantes que deberán buscar las estrategias para bloquear y/o ganar al resto de los participantes.*

El juego está considerado como una actividad atractiva y lúdica, más que como una actividad de trabajo. En cambio, cuando el juego aparece en las aulas es entendido como una actividad de trabajo, esfuerzo, concentración, aprendizaje, etc.

La integración de actividades lúdicas en el contexto escolar proporciona gran cantidad de ventajas, entre las que destacan las siguientes (Bernabeu y Goldstein, 2009):

- Facilita la adquisición de conocimientos y el desarrollo de capacidades cognitivas superiores.
- Dinamiza las sesiones de enseñanza-aprendizaje, mantiene y acrecienta el interés del alumnado ante ellas y aumenta su motivación para el estudio.
- Fomenta la cohesión del grupo y la solidaridad entre iguales.
- Favorece el desarrollo de la creatividad, la percepción y la inteligencia emocional, y aumenta la autoestima.
- Permite abordar la educación en valores, al exigir actitudes tolerantes y respetuosas.
- Aumenta los niveles de responsabilidad de los alumnos, ampliando también los límites de libertad.

Minerva (2002) indica que es recomendable trabajar con los alumnos y alumnas el juego para cambiar con la rutina establecida, favoreciendo la estimulación, la creatividad y la formulación de ideas. Además señala que facilita el aprendizaje a través de actividades planificadas con reglas, que permitan además la socialización dentro del grupo-clase, el desarrollo de valores, tales como la tolerancia, responsabilidad, solidaridad y compañerismo.

Son numerosos los investigadores que no dudan en afirmar la importancia y conveniencia de utilizar juegos y actividades lúdicas en el aula, pues constituyen una pieza fundamental en la formación integral del niño. Existen distintas publicaciones de expertos argumentando sus experiencias satisfactorias con los juegos (Corbalán, 1992).

Los juegos presentan una serie de estímulos que desarrollan una serie de habilidades intelectuales y fomentan la utilización y creación de nuevas herramientas para dar la solución a un problema. Se aprenden las reglas, las jugadas, se experimenta en las partidas, se observan otras partidas, se enfrentan a nuevos problemas, etc.

A través de la utilización de los distintos juegos se persiguen objetivos didácticos, relacionados con el aprendizaje de las matemáticas. Diversas investigaciones muestran que

mediante la utilización de los juegos, los alumnos son capaces de adquirir conocimientos y destrezas, al igual que en otras situaciones de aprendizaje. La manera en la que se aprenden dichos conocimientos es más amena e interesante para el alumnado y permiten conservar mejor las habilidades adquiridas a través de los mismos. Facilitan la comprensión e iniciación a distintos conceptos de las matemáticas, pues éstos obligan a pensar en los conceptos y en los procesos matemáticos de un modo distinto del que suele usarse habitualmente.

En Gairín (1990) se establecen una serie de consideraciones que debe tener en cuenta cada profesor para la puesta en práctica de los juegos a sus alumnos. Estas consideraciones son las siguientes;

- Debe practicar el juego antes de exponérselo a sus alumnos en el aula.
- El juego debe de hacerse en el momento preciso.
- Los alumnos deben de ser conscientes del fin del juego, generar aprendizajes.
- Realizar una correcta presentación previa de los materiales y reglas del juego a los alumnos.
- Todos los alumnos de la clase deben de poder participar en los juegos matemáticos.
- El profesor debe tomar medidas, para que los alumnos sean capaces de llegar a la solución de los juegos.
- El profesor debe plantearse si cumplen los objetivos propuestos.

Los juegos no requieren complejas instrucciones, sino una serie de indicaciones sencillas, fáciles de comprender, para lograr la comprensión de los distintos individuos. A través de él, se busca primordialmente la diversión para pasar rápidamente a la acción. En cambio en matemáticas, las instrucciones son un poco más complejas, pues deben seguir una serie de instrucciones e indicaciones que encierran dicho problema, no se busca la diversión sino la utilización de distintos instrumentos para realizar la búsqueda de una solución.

Para iniciar a los más jóvenes en las matemáticas, se utilizan los juegos pues fomentan la motivación y estimulación del alumnado. A través de los juegos se intenta explicar los principios matemáticos, para que los alumnos y alumnas establezcan una conexión mediante los procesos que están realizando.

Para finalizar este apartado, creemos necesario hablar un poco de clasificación de juegos, para fijar el tipo de juegos utilizados en esta experiencia.

Corbalán y Deulofeu (1996) distinguen entre dos tipos de juegos a utilizar en el marco escolar: los juegos de conocimiento y de estrategia. Los juegos de conocimiento son aquellos que buscan la comprensión de conceptos y la mejora de las técnicas matemáticas, y los juegos de estrategia se centran en adquirir estrategias para la resolución de problemas.

Por otra parte, Gairín (1990) dice que los juegos de conocimiento persiguen la comprensión de conceptos o la mejora de técnicas matemáticas, y que los juegos de estrategia, se centran en la adquisición de métodos y estrategias para la resolución de problemas.

3. Objetivos y metodología

El objetivo principal de este trabajo es analizar, si alumnos con SD que han recibido una secuencia de aprendizaje orientada a la comprensión de la decena y el valor posicional de cifras de dos dígitos, con una metodología adecuada a sus características cognitivas, muestran evidencias de coordinación de sus conteos de decenas y unidades, utilizando la decena como unidad compuesta numérica o como unidad compuesta abstracta, así como un uso de estrategias en sus razonamientos.

Con ello pretendemos dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Los estudiantes con síndrome de Down después de un proceso de enseñanza y aprendizaje sobre un contenido concreto mejoran sus conocimientos relacionados con dicho tema?

Se presentan los resultados de entrevistas semiestructuradas, realizadas a tres personas con SD (un adolescente y dos adultos), realizando actividades de juegos de estrategia y conocimiento. Los alumnos fueron elegidos por tener conocimiento de los números de dos dígitos. El adolescente está integrado en un Centro ordinario de Enseñanza Primaria (IES) y los adultos trabajan en talleres promovidos por la Asociación Tinerfeña de Trisómicos 21 (Tenerife). Estos alumnos reciben diariamente, en Asociación de trisómicos 21 de la Laguna (Tenerife), apoyo escolar de distintas materias, entre ellas matemáticas. En este contexto educativo se realizaron las entrevistas, que fueron videograbadas en sesiones de 30 minutos. La tabla 1 muestra la edad y situación de las seis personas entrevistadas.

Tabla 1. Características de los tres alumnos con SD entrevistados


	A1	A2	A3
Edad	16	21	14
Sexo	M	M	V
Actividad	Taller Apoyo escolar	Taller Apoyo escolar	Integrado centro de Primaria

Para la recogida de datos, se utilizan cinco juegos adaptados a sus características. Son juegos que tienen aspectos de estrategia y de conocimiento, ya que generen situaciones problemáticas para cuyo abordaje son necesarios conceptos y técnicas presentes en el currículo y, al mismo tiempo, su práctica promueve el descubrimiento y aplicación de estrategias. Mediante la interacción de los alumnos con los juegos queremos observar si utilizan y/o tienen adquirido conocimientos trabajados anteriormente con otros recursos y qué estrategias utilizan.

La metodología seguida durante la entrevista es la siguiente: el tutor le presenta el juego y le explica en qué consiste. Esta explicación es seguida de una jugada realizada por el alumno con indicaciones del tutor. Una vez comprobado que el juego lo ha entendido se procede a jugar, alumno-tutor en cuatro juegos («Encontrar 10», «Memori del 10», «Juego de bolos» y «Juego de gotas de agua») y alumno-alumno en un juego («Juego de flores»).


A continuación se describen los cinco juegos utilizados, indicando los ítems observables en cada uno de ellos

Tabla 2. Juego: Bolos

	
Material	<p>Un tablero por alumno con el dibujo de diez de bolos en la parte superior y diez triángulos con 10 círculos cada uno en la parte inferior.</p> <p>Un dado con números del 1 al 6.</p> <p>Fichas para marcar los puntos.</p>
Objetivo del juego	<p>Completar 10 bolos e identificar el grupo de 10 objetos como una unidad de conteo (decena como unidad compuesta numérica).</p>


Reglas	El juego consiste en que por turnos, cada jugador debe lanzar el dado, reconocer el número y colocar en su tablero fichas sobre tantos bolos como indique el dado. Cada vez que complete tirar 10 bolos debe colocar una ficha en uno de los grupos de 10 situados en la parte inferior del tablero; si quedan bolos marcados se acumulan para la próxima tirada. Gana el alumno que logre primero completar sus 10 decenas de puntos.
Ítems observables	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de las reglas del juego - Estrategias de conteo - Reconocer la decena como unidad de conteo (compuesta numérica).

Tabla 3. Juego: Gotas de agua

	
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Un tablero con una serie de charcos, los cuales contienen gotas dibujadas y el número correspondiente. - Cartas, con un número determinado de gotas y su número correspondiente.
Objetivo del juego	Realizar la descomposición del 10.
Reglas	El juego consiste en que los jugadores deben agrupar en cada charco de agua 10 gotas y que la suma de los números de cada charco sea de 10. Para ello cuentan con las distintas cartas, que tienen que colocar en los charcos correspondientes.
Ítems observables	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de las reglas del juego

	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer el número escrito (del 1 al 10). - Estrategias de conteo. - Descomposición del 10. - Utilizar hechos numéricos de los 10 primeros números - Significado de la suma. - Significado de la resta.
--	---

Tabla 4. Juego: Encontrar 10

	
Material	Una juego de 54 cartas, compuesta por números del 1 al 9. Hay seis cartas de cada número.
Objetivo del juego	Encontrar dos cartas que sumen 10
Reglas	<p>Se colocan boca arriba 4 cartas sobre la mesa y el resto de cartas se reparten entre los jugadores, que las colocarán en un montón boca abajo sin mirarlas.</p> <p>Cuando le llega el turno, descubre la carta superior de su montón e intenta emparejarla con alguna de las que hay sobre la mesa de manera que sumen 10 y se guarda el par; si no puede emparejarla, tiene que dejarla sobre la mesa boca arriba y pasa el turno al siguiente.</p> <p>Gana el que consigue juntar más pares de cartas</p>
Ítems observables	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de las reglas del juego - Reconocer el número escrito (del 1 al 10). - Estrategias de conteo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Descomposición del 10. - Utilizar hechos numéricos de los 10 primeros números. - Significado de la suma. - Significado de la resta.
--	--

Tabla 5. Juego: Memori de 10



	
Material	Una juego de 48 cartas, compuesta por números del 0 al 10. Hay cuatro cartas de cada número excepto del número 5 que hay ocho cartas.
Objetivo del juego	Sumar 10 con dos cartas
Reglas	Se colocan las 48 las cartas boca abajo sobre la mesa. Los jugadores en su turno, cogen dos cartas y las giran; si sumadas hacen 10 se las llevan y vuelven a jugar hasta que no consiguen ninguna pareja; en este caso las vuelven a poner boca abajo y pasa el turno al compañero. Se termina el juego cuando todas las cartas estén emparejadas. Gana quien tiene más cartas.
Ítems observables	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de las reglas del juego - Reconocer el número escrito (del 0 al 10). - Estrategias de conteo. - Descomposición del 10. - Utilizar hechos numéricos de los 10 primeros números. - Significado de la suma.

Tabla 6. Juego: Flores

	
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Un tablero con el dibujo de flores que tienen en el centro un número de dos dígitos inferiores a 20. - Tarjetas con números del 1 al 9 y con los símbolos <i>más</i> e <i>igual</i>. - Fichas de dos colores para marcar las flores.
Objetivo del juego	Realizar la descomposición de los números del 10 al 29.
Reglas	El juego consiste en que por turnos, cada jugador destapa una carta con números del 0 al 9 que tiene que colocar al lado de las cartas 10 y el símbolo más. Realiza el cálculo del 10 y la ficha obtenida y busca el resultado en la flor del tablero, marcándola con una ficha. Gana el que logre completar más flores.
Ítems observables	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de las reglas del juego - Reconocer el número escrito (del 1 al 20). - Estrategias de conteo. - Realizar la composición/descomposición de los números de dos dígitos inferiores a 20. - Reconocer la decena como unidad de conteo abstracta. - Significado de la suma.

4. Resultados

- **Juego de los Bolos.**

Este juego no les generó ninguna dificultad a los tres alumnos. Reconocen siempre los números del dado y completan sus tableros hasta llegar a tirar los 10 bolos. Una vez

completado el tablero, la estrategia seguida por los tres alumnos es retirar del tablero las fichas que sobran tras la última tirada del dado y recuperarlas para formar la siguiente decena.

Por ejemplo, la alumna A1, en la primera jugada lanza el dado y obtiene el número 2, por lo que cuenta los dos bolos en el tablero y los marca, con sus fichas. Así sucesivamente. En la última tirada, cuando sólo le quedan dos bolos por tirar, lanza el dado y obtiene el número 4; se queda bloqueada, ya que el número que obtiene es mayor a las cantidades de bolos de las que dispone y no sabe qué hacer. Se le explica nuevamente el juego y procede a guardar las fichas que sobran (dos en este caso) para la siguiente ronda.



- **Juego de las Gotas de agua.**

Los alumnos no utilizan los hechos numéricos de los 10 primeros números, ni manifiestan estrategias para, tras un resultado no correcto, buscar el charco o la carta con más o menos gotas dependiendo del resultado anterior. Completan sus tableros seleccionando al azar y contando las gotas.

El procedimiento seguido es diferente en los tres alumnos. A1 coge una carta y levanta tantos dedos como indica la misma. Luego selecciona un charco al azar y cuenta, a partir de las gotas del charco los dedos levantados. Así sigue hasta que consigue contar 10 gotas y completar un charco.



Por ejemplo coge la carta de dos gotas y levanta los dos dedos de la mano izquierda. Se dirige al charco de 6 gotas y dice 6, 7 y 8. Vuelve al charco de 7 gotas y dice 7, 8 y 9. Hasta que se dirige al charco de 8 gotas y dice 8, 9 y 10.

Finalmente, adquiere más agilidad en el juego, llegando incluso a escoger la carta y encontrar su charco correspondiente en el primer intento, comprobando siempre el agrupamiento contando con la estrategia de contar a partir de las gotas del charco el número de dedos levantados.

En cambio el alumno A3, comienza cogiendo una carta y colocándola en un charco al azar, cuenta todas las gotas. La tutora interviene y le indica que piense cómo suma él. A partir de ese momento, coge una carta y selecciona un charco al azar; cuenta las gotas de la carta seleccionada a partir del número que indica las gotas del charco, hasta dar con el charco correcto.

Por ejemplo, coge una carta de 5 gotas y selecciona el charco de 4 gotas; dice “5 en la cabeza más 4 (levantando los 4 dedos) son 6, 7, 8, 9, falta una gota”. Pero tras comprobar que el charco seleccionado no es el correcto, no selecciona un charco mayor que 5 sino que al azar selecciona otro más pequeño.



Por otro lado, A3 escoge la ficha del número 7, y la coloca en el charco que contiene el mismo número de gotas, al darse cuenta de que el número obtenido es mayor de 10 lo intenta con otro charco, con un charco con tres gotas.



La alumna cuenta y comprueba y dice: “ahí sí”, por lo que escoge de nuevo otra ficha, una de nueve gotas y lo intenta con un charco de seis gotas pero al obtener 15 gotas prueba con otro charco, en este caso el que cuenta con una única gota, y obtiene en total

10. Para comprobar que el número de gotas en total sea 10, cuenta gota por gota, las del charco, y las de la ficha, no parte del número que se encuentra en la ficha que escoge para comenzar a sumar, sino que va contando uno por uno.

Sumar 10

En este juego los alumnos manifiestan conocer algunos hechos numéricos y emplean diferentes estrategias para buscar dos cartas que sumen 10.

Por ejemplo, A1 conoce algunos hechos numéricos como 9 y 1; 5 y 5; 8 y 2. Con las otras cartas utiliza la estrategia de seleccionar una carta y contar con sus dedos lo que falta para llegar a 10. Por ejemplo coge la del 6 y dice levantando sus dedos, 7, 8, 9 y 10, tomando inmediatamente la carta del 4.

Los alumnos A2 y A3 sólo utilizan los hechos numéricos de 5 y 5, y de 10 y 0; con el resto de las cartas tiene más dificultad para seleccionar dos que sumen 10. La estrategia de A2, es seleccionar dos cartas y contar a partir del valor de una carta el valor de la siguiente, y si no es correcto el resultado, selecciona al azar otra carta. En cambio A3, además de la estrategia descrita con A2, emplea también la siguiente estrategia: levanta los diez dedos de la mano y baja tantos dedos como indica una carta, cuenta los dedos que tiene levantados y esa es la carta que busca. Por ejemplo, coge la carta del 3, baja los tres dedos y cuenta el número de dedos que le queda y dice: “7” y pasa a comprobarlo realizando la suma contando con sus dedos.

- **Memori del 10**

En este juego los tres alumnos manifiestan las mismas estrategias que en el de Sumar 10. Reconocen los hechos numéricos mencionados anteriormente, aunque recurren siempre al conteo para comprobar el resultado. La estrategia siempre es contar a partir de.



- **Juego de flores.**

En este juego compitieron entre sí A1 y A2.

A1 coloca las cartas del 10 y el símbolo más y coge al azar otra carta que coloca al lado. A partir de 10 utiliza siempre sus dedos para sumar el valor de la carta seleccionada. Una vez obtiene el resultado, lo busca de manera correcta en el tablero de las flores.



Sin embargo A2, de manera automática dice el resultado. Por ejemplo, obtiene el número 6, y directamente dice “16”, reconociendo todos los números sin dificultad en el tablero. En ningún momento se ayuda de sus dedos ni de ninguna otra

herramienta para dar el resultado de manera correcta.

Incluso ayuda a su compañera a encontrar el número obtenido en el tablero, pues manifiesta tener una gran agilidad a la hora de visualizar los números.

5. Conclusiones

Comenzamos haciendo una valoración de los distintos juegos empleados en esta experiencia y terminamos con los conocimientos observados en los alumnos, al interactuar con los diferentes juegos.

En cuanto a la utilidad de los juegos utilizados, concluimos lo siguiente:

El juego de los BOLOS no cuenta con el desarrollo de ninguna estrategia para ganar, pues simplemente los alumnos, lanzan el dado, para obtener un número, el cual representa el número de bolos, por lo que ponen en práctica el conteo para completar el tablero.

Con la observación de este juego, considero, que a los alumnos les ha resultado uno de los juegos más sencillos, debido a que no tenían que poner en práctica ningún conocimiento complejo para ellos, simplemente jugaban e interiorizaban que al obtener el número 10, obtenemos una decena.

Desde mi punto de vista, creo que este juego es una herramienta útil para enseñarles a los niños el concepto de decena, pues a través de este instrumento los alumnos son capaces de observar este hecho, partiendo de las unidades para llegar a conseguir una decena. De esta manera los alumnos son capaces de entender tras la experiencia que la decena es una unidad de conteo.

El juego que les resultó más difícil fue el de los CHARCOS. Incluso comprendiendo el mecanismo del juego, manifestaron una gran dificultad en el empleo de estrategias para agrupar en cada charco las 10 gotas de agua. Esto les supuso una dificultad y tampoco utilizaron hechos numéricos de los 10 primeros números.

Se limitaron a escoger al azar las distintas fichas con las gotas de agua y probar contando las gotas de agua de los charcos. No razonaban según el resultado obtenido si tenían que seleccionar otro charco con más o con menos gotas de agua.

Los juegos de cartas con los símbolos numéricos como SUMAR 10 y MEMORI 10 son los que le generaron menos dificultad. Se mostraron muy motivados y por el contrario que en

el juego de las gotas de agua, al observar las cartas buscaban dobles del 5 y otros hechos numéricos. En ocasiones emplearon estrategias de buscar un número más pequeño o mayor dependiendo del resultado obtenido.

Lo que no manifestaron fueron estrategias para recordar, en el MEMORI, el lugar de las cartas ya destapadas.

Finalmente, el juego de las FLORES considero, que es uno de los juegos más llamativos a la hora de llevar a cabo con los alumnos. Es un juego que permite conocer y observar si los alumnos comprenden la decena como unidad de conteo abstracta, y les permite trabajar el valor posicional de las cifras.

Por otra parte, el hecho de jugar entre ellos puso de manifiesto un mayor interés y concentración para ganar. Es decir se vuelven un poco más competitivos, debido a que quieren obtener el mayor número de flores.

Por otro lado, también, podemos observar cómo se ayudan entre ellos. Suman con el otro jugador para obtener su número e incluso se ayudan a buscarlo en el tablero.

En cuanto a los conocimientos puestos de manifiesto por los alumnos, destacamos los siguientes:

- Una gran concentración e interés por resolver lo planteado en cada uno de los juegos, así como una gran facilidad para retener sin dificultad las reglas del juego. Además, aceptan con agrado las correcciones del tutor cuando les corrige alguna regla no comprendida al principio y rectifican.
- Reconocen los números inferiores a 30 y la relación entre ellos, lo que les permite ordenarlos sin dificultad.
- En actividades de conteo utilizan siempre la estrategia de contar a partir del mayor.
- Destaca el hecho de que mientras que en juegos en los que se trabajan con los símbolos numéricos, como Sumar 10 y Memori del 10, manifiestan un conocimiento y uso de algunos hechos numéricos, en juegos como el de las gotas de agua, en el que además de los símbolos numéricos hay objetos dibujados, se fijan más en los objetos dibujados y recurren al conteo y no al uso de los hechos numéricos.
- Manifiestan un conocimiento de los grupos de 10 como una decena, e incluso, como ocurre con el juego de la Flores, la utilizan como unidad de conteo y reconocen el valor posicional de los números inferiores a 20.

Por todo lo expuesto concluimos que los estudiantes con síndrome de Down, si se les brinda la oportunidad de trabajar contenidos matemáticos utilizando un razonamiento lógico y no procedimental, con metodologías adecuadas a sus características cognitivas, no solo pueden mejorar sus conocimientos, sino que pueden captar y entender conceptos que les servirán para aprendizajes posteriores.

Además, considero que los juegos son un recurso muy favorecedor para el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos con SD, ya que manifiestan una alta motivación y les permite desarrollar el pensamiento matemático así como y les permite la consolidación de contenidos matemáticos trabajados.

6. Valoración personal

Desde mi punto de vista, con la elaboración del Trabajo Fin de Grado, he tenido la oportunidad de conocer y descubrir muchos aspectos de las personas con Síndrome de Down.

He podido conocer lo que origina el SD, cómo afecta a su desarrollo integral, cómo varía de una persona a otra, que tipo de características fenotípicas presentan, que capacidades y dificultades presentan desde el punto de vista cognitivo, etc.

Por otra parte, la realización de este trabajo me ha capacitado para utilizar en mi futura labor de Maestra, herramientas, técnicas y estrategias que me permitan ayudar a alumnos con SD en el avance de su aprendizaje.

Me ha permitido profundizar en la importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas. Considero que un hecho imprescindible para trabajar con estos alumnos, al igual que con niños de desarrollo típico, es motivarlos y captar su interés. Los juegos les permiten poner en práctica sus conocimientos, así como utilizar distintas estrategias y habilidades que han ido desarrollando a lo largo de su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente quiero finalizar, reflexionando acerca de las competencias del Trabajo Fin de Grado que considero que he podido desarrollar y/o ampliar.

[CE5] Conocer las principales líneas de investigación educativa y su contribución a la fundamentación de la práctica docente.

Tras la realización de esta investigación, he tenido la oportunidad de conocer, descubrir y reflexionar acerca de distintas investigaciones sobre el tema que hemos escogido así como de otros temas relacionados.

Hemos sido capaz de reflexionar, valorar y aportar información a nuestra investigación consultando están distintas fuentes, para poder abordar el tema con más conocimientos y herramientas que dichas investigaciones nos proporcionan, pues son un elemento fundamental para cualquier docente.

[CG5b] Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.

Considero que con la elaboración de este trabajo, hemos observado como una serie de alumnos desarrollan diversas actividades, que conforman un proceso de aprendizaje. Los alumnos mediante estos juegos van desarrollando sus capacidades y constituyendo su propio conocimiento.

Por ello debemos valorar el esfuerzo que está realizando nuestro alumnado, pues si somos nosotros, los docentes, capaces de estimular y motivar al alumno, este puede lograr lo que se proponga, teniendo en cuenta distintos factores tales como:

- La constancia: ya que el alumno se debe esforzar en cada momento para poder lograr su propósito. Debe de ser constante en su trabajo, aprendiendo y reflexionando acerca de éste y marcando sus propios objetivos, los que el alumno considera que es capaz de alcanzar.
- Disciplina personal: al igual que el alumno debe de ser constante, también debe de ser responsable con su propio trabajo, el alumno tiene sus propias reglas, las cuales debe cumplir para poder mantener un orden en el proceso que está llevando a cabo.

Esta serie de factores deben estar presente en cada uno de nuestros alumnos y es responsabilidad de los docentes, pues debemos de fomentar dichos elementos para potenciar el trabajo autónomo del alumno.

[CE1] Enseñar de forma eficaz los contenidos instrumentales básicos de matemáticas.

A lo largo de la carrera hemos contado con varias asignaturas de matemáticas, donde hemos tenido la oportunidad de reflexionar sobre los contenidos matemáticos que tenemos que dar a conocer a nuestros alumnos, así como conocer diversas herramientas y recursos para una enseñanza y aprendizaje de calidad.

Con la realización de este trabajo he podido reflexionar aún más y ser consciente de la necesidad de seguir formándome el resto de mi vida profesional, para poder enseñar estos contenidos instrumentales básicos de matemáticas, no sólo a los alumnos de desarrollo típico sino a los de necesidades educativas.

El docente debe de ser la primera persona que compruebe el funcionamiento de dichos instrumentos, por ello, nosotros mismos observamos, manipulamos y manejamos los distintos recursos matemáticos, así como desarrollamos distintas actividades y buscamos información acerca de ellos.

Soy cada día más consciente de lo fundamental que es partir de los conocimientos con los que cuentan cada uno de los alumnos para poder avanzar.

Es responsabilidad del docente conocer qué es lo que sabe y lo que no sabe cada uno de sus alumnos, ya que no todos poseen los mismos conocimientos, ni todos los aprendizajes son iguales; debemos respetar el ritmo de nuestros alumnos, potenciando el desarrollo de los objetivos marcados.

Contamos con distintas herramientas que permiten un aprendizaje de calidad, propiciando un aprendizaje autónomo por parte del alumno. Son ellos mismos los protagonistas de su aprendizaje, los que van descubriendo y vivenciando sus conocimientos matemáticos.

[CE3] Reelaborar los contenidos curriculares en saberes enseñables y útiles para la vida

A lo largo de los cuatro años del Grado de Maestro en Educación Primaria, hemos elaborado numerosas unidades didácticas y proyectos, donde hemos analizado los contenidos curriculares, las diferentes metodologías, etc., y a partir de ellos hemos comenzado a diseñar distintas actividades, tareas, proyectos, etc. necesarias para el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros alumnos. Es decir, construir distintos saberes para que nuestros alumnos sean capaces de enfrentarse a la vida.

Con la realización de este trabajo ocurre exactamente lo mismo. Partimos del análisis de un contenido central y se plantean una serie de actividades para que el alumno aplique sus conocimientos adquiridos y logre progresar en su aprendizaje. Es decir, desarrollar en los distintos alumnos un determinado saber.

Cada actividad encierra distintos contenidos, que han sido reelaborados para que los alumnos generen su propio conocimiento y la adquisición de una serie de capacidades, habilidades y actitudes, que les permita un avance en sus conocimientos, necesarios para el progreso en su vida cotidiana.

7. Bibliografía

- Abdelhameed, H. y Porter, J. (2006). Counting in Egyptian children with Down Síndrome. *International Journal of Special Education*, 21(3), 176-187
- Barrón, I. (1999). La enseñanza de las matemáticas en un caso de deficiencia mental SD. *Uno*, 21, 7-17.
- Bernabeu, N. y Goldstein, A. (2009). *Creatividad y aprendizaje. El juego como herramienta pedagógica*. Narcea. Madrid.
- Bruno, A. y Noda, A. (2014). Comprensión del sistema de numeración decimal de una alumna con síndrome de Down. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (177- 186). Salamanca: SEIEM.
- Bruno, A. y Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de Down. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 141-162). Lleida: SEIEM.
- Bruno, A. y Noda, A. (2012). Estudio de un alumno con síndrome de Down en la comprensión del sistema de numeración decimal. *Edma 0-6: Educación Matemática*, 1(2), 5-22.
- Corbalán, F. (1992). Los juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Aula de Innovación Educativa*, 7
- DS Press, 2011, Consejos para Enseñar Matemáticas a Estudiantes con Síndrome de Down, (DSAM)

- Edo, M. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Uno* 18, 21-37.
- Edo, M. y Deulofeu, J. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 257–268
- Edo, M., Baeza, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *Unión* 14, 61-75.
- Flórez, J. y Ruiz, E. (2006). Capítulo II: Síndrome de Down, *Síndromes y apoyos. Panorámica desde la ciencia y las asociaciones*. FEAPS (8)
- Gairín, J.M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118.
- Gelman, R. y Gallistel, (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Madrigal, A. (2004). El Síndrome de Down. Extraído el 30 de mayo de 2015 de http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10413/informe_down.pdf
- Minerva, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6 (19), 289-296.
- Ruiz, E. (2011). La inclusión del alumnado con síndrome de Down en las escuelas: claves para el éxito. Cómo trabajar por la integración sin morir en el intento. *Revista española de investigación e información sobre síndrome de Down*, 28 (109), 60-69.