



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

# INICIACIÓN A LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL

TRABAJO FIN DE GRADO  
MAESTRA EN EDUCACIÓN INFANTIL

AUTORA: SARA CALVO MARCOS

TUTOR/A: ANA M<sup>a</sup> SANZ GIL

Palencia.



# RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Grado se realiza un estudio acerca de la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad dentro del marco de la Educación Infantil, de tal forma que seamos capaces de crear una base sólida para realizar una propuesta de intervención en un aula de infantil, con la intención de mejorar el desarrollo de dichos conocimientos en los alumnos de esta etapa. Dicha propuesta ha sido llevada a cabo en un aula y aquí será descrita con sus pros y sus contras, además de incluir una propuesta de mejora para futuras aplicaciones.

*Palabras clave:* Probabilidad, Estadística, Educación Infantil, Constructivismo

# ABSTRACT

*In this Final Project Work a study of the teaching of statistics and probability within the framework of Early Childhood Education is made, so that we are able to create a solid basis for a proposal of intervention in a child class. Intended to enhance the development of such knowledge in the students of this stage. This proposal has been conducted in a classroom and will be described here with its pros and cons, as well as a proposal of improvement is included for future applications.*

*Keywords:* Probability, Statistics, Childhood Education, Constructivism



# ÍNDICE

	PÁG.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>3.1. Relevancia del tema</b> .....	<b>2</b>
<b>3.2. Relación del tema con las competencias del título</b> .....	<b>4</b>
3.2.1. Competencias referentes a cualquier título de educación de la Uva .....	5
3.2.2. Competencias específicas que cumple este TFG dentro del título de Grado en Educación Infantil .....	6
<b>4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1. Estadística y probabilidad en educación infantil</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2. Piaget y la estadística y probabilidad en educación infantil</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3. Comparativa entre la didáctica de las matemáticas en         educación infantil y la de educación primaria</b> .....	<b>15</b>
<b>5. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>5.1. Génesis de la idea</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2. Desarrollo de la propuesta (teoría)</b> .....	<b>20</b>
5.2.1. Proceso del desarrollo .....	<b>20</b>
5.2.2. Objetivos de la propuesta .....	<b>22</b>
5.2.3. Contenidos a trabajar en la propuesta .....	<b>22</b>
5.2.4. Materiales necesarios .....	<b>23</b>
5.2.5. Metodología .....	<b>24</b>
5.2.6. Temporalización .....	<b>25</b>
<b>6. RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>6.1. Resultados</b> .....	<b>26</b>
<b>6.2. Dificultades y anécdotas</b> .....	<b>28</b>
<b>6.3. Futuras mejoras</b> .....	<b>29</b>
<b>6.4. Propuestas para 1º y 3º de infantil</b> .....	<b>30</b>
<b>7. CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN</b> .....	<b>32</b>

<b>8. ANÁLISIS DEL TRABAJO</b> .....	<b>32</b>
<b>8.1. Alcance del trabajo</b> .....	<b>32</b>
<b>8.2. Oportunidades y limitaciones del contexto de aplicación</b> .....	<b>33</b>
8.2.1. Oportunidades .....	<b>33</b>
8.2.2. Limitaciones .....	<b>33</b>
<b>9. CONSIDERACIONES FINALES</b> .....	<b>34</b>
<b>9.1. Conclusiones</b> .....	<b>34</b>
<b>9.2. Reflexiones</b> .....	<b>35</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>37</b>
<b>10.1. Normativa</b> .....	<b>39</b>
<b>11. APÉNDICES</b> .....	<b>40</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

En este Trabajo de Fin de Grado (en adelante TFG) trataremos de mostrar diferentes aspectos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la Educación Infantil, comenzando por la situación de dicha enseñanza en España, y continuando con una visión de su futuro basándonos en autores, como Àngel Alsina, que ya comienzan a destacar la posibilidad de introducir contenidos de ambos campos en esta etapa escolar.

Siguiendo las ideas de estos autores pretendemos realizar una defensa de la inclusión de los contenidos de estadística y probabilidad en la Educación Infantil. Intentaremos demostrar, de forma práctica, que los alumnos de entre 3 y 6 años si están capacitados para comprenderlos. Debemos reseñar la importancia de la metodología que emplearemos adaptada a las circunstancias de los niños, pues en muchas ocasiones se descarta la innovación educativa debido a la dificultad de adaptar ciertos conocimientos a la forma de pensar y entender conceptos de los niños a esas edades.

En cuanto a la estructura del trabajo, empezamos exponiendo una relación de objetivos y la justificación del tema escogido, tanto en el marco legal, como en la bibliografía y antecedentes relativos al tema de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil.

A continuación, trataremos la fundamentación para realizar este TFG, y las facilidades y dificultades que nos hemos encontrado durante el periodo de realización de este trabajo.

Además exponemos también un proyecto de desarrollo de la enseñanza de la estadística en Educación Infantil. Dicho proyecto estará basado en el periodo de Practicum II y en intervenciones realizadas en la clase de 4 años del Colegio Pradera de la Aguilera, situado en la vecina localidad de Villamuriel de Cerrato (a 6 km de Palencia).

Por último, el trabajo concluirá con el análisis, tanto de la propuesta de intervención como del TFG, y con unas conclusiones, en íntima relación con los objetivos que enunciamos a continuación.

## 2. OBJETIVOS

Este TFG partió con unos objetivos bastante claros. Sin embargo, a medida que comenzábamos a investigar y analizar bibliografía, esos objetivos se fueron haciendo cada vez más específicos, quedando como objetivos finales los que a continuación se enumeran:

- Crear una imagen clara y concisa de la situación actual en la enseñanza de la estadística y la probabilidad dentro del periodo de Educación Infantil.
- Investigar y obtener información acerca de la posibilidad de iniciar la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil, haciendo un estudio de las posibilidades cognitivas de los niños.
- Analizar el currículum oficial en busca de referencias al tema que nos incumbe.
- Crear una propuesta adecuada y realizable para el ciclo de Educación Infantil que ayude a desarrollar las habilidades estadísticas y de probabilidad en niños de entre 3-6 años.
- Analizar las consecuencias de una intervención puntual y concreta en el ritmo de un aula con unas rutinas y costumbres ya establecidas.

Siguiendo estos objetivos básicos vamos a desarrollar el TFG, buscando el buen cumplimiento de todos ellos, siempre desde la justificación de cada uno de ellos.

## 3. JUSTIFICACIÓN

### 3.1. RELEVANCIA DEL TEMA

Comenzamos esta justificación exponiendo la relevancia del tema. En este caso debemos preguntarnos: ¿Son importantes la estadística y la probabilidad en Educación Infantil?

Podemos obtener dos respuestas a esta pregunta:

- Si la respuesta a la pregunta es “Sí”, debemos justificarla, y para ello podemos basarnos en las conclusiones de Bonawitz, Gopnik, Denison y

Griffiths (2012), quienes justifican su enseñanza debido al rápido cambio de creencias de los niños en las etapas infantiles, y cómo un muestreo al azar puede ayudarles con las dudas que se les planteen durante su etapa de conocimiento del mundo que les rodea. Dichos muestreos, junto a la intuición probabilística que los acompaña, acercan a los niños a una solución racional del problema. Esto provee de una gran variabilidad de respuestas, y aunque estos muestreos no puedan ser una forma única de conocimiento, sí que contribuyen a la capacidad de aprendizaje de los alumnos.

- Si la respuesta es “No”, podemos justificarnos mediante Cockcroft (1985). Según opina dicho autor, los alumnos no están capacitados para aprender ciertos conocimientos matemáticos a una edad concreta, sino que esta puede variar de un alumno a otro, de lo cual podemos deducir que no es posible dar conocimientos tan complejos a alumnos tan pequeños, puesto que corremos el riesgo de que no estén preparados para entenderlos.

Como es de suponer hemos elegido la primera respuesta, la que sí justifica que la estadística y la probabilidad tengan su lugar en la Educación Infantil. Por ejemplo Cesana-Arlotti, Teglás y Bonatti (2012) utilizan la intuición probabilística como explicación a la “predicción” de futuro por parte de los bebés, tanto para la creación de reglas, como para las representaciones y el aprendizaje. Si nos basamos en esta teoría, que hace su estudio en niños menores de 12 meses, entonces queda totalmente justificada la enseñanza en edades con una mayor capacidad de raciocinio como es la edad de la etapa infantil de 3-6 años.

Dentro de un marco legal, para la justificación del tema podemos acudir a la *ORDEN ECI/3960/2007* de 19 de Diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil. Alsina (2012) hace un resumen de los contenidos de estadística y probabilidad que podemos encontrar en dicha orden; sin embargo, si analizamos bien la tabla que nos propone Alsina, podemos darnos cuenta de que no hacen referencia directa a la estadística y la probabilidad, sino a las bases matemáticas necesarias para poder comenzar con su enseñanza.

Tabla I

*Contenidos matemáticos básicos para el futuro desarrollo de la estadística y la probabilidad en la ORDEN ECI/3960/2007*

<p>Área 2. Conocimiento del entorno Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuantificación no numérica de colecciones (muchos, pocos).</li> <li>- Comparación cuantitativa entre colecciones de objetos. Relaciones de igualdad y de desigualdad (igual que, más que, menos que).</li> <li>- Estimación cuantitativa exacta de colecciones y uso de números cardinales referidos a cantidades manejables.</li> <li>- Utilización oral de la serie numérica para contar.</li> <li>- Observación y toma de conciencia del valor funcional de los números y de su utilidad en la vida cotidiana.</li> </ul>
---	---

En este trabajo pretendemos demostrar la importancia de iniciar a los niños pequeños en la idea del azar, los resultados imprevisibles, los fenómenos aleatorios y la estadística. Esto es muy fácil hacerlo simplemente jugando a lanzar un dado. La recogida de los datos obtenidos es un inicio del uso de la estadística.

Basándonos en estos antecedentes consideramos la temática de este TFG lo suficientemente justificada. Además, en este caso también estará incluida una presencia práctica que intentará demostrar la viabilidad de estos contenidos en la Educación Infantil.

### **3.2. RELACIÓN DEL TEMA CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO**

Dentro de las competencias del título de Grado en Educación Infantil (Real Decreto 861/2010, de 2 de julio) podemos encontrar las siguientes, todas ellas justificativas de este TFG:

### **3.2.1. Competencias referentes a cualquier título de Grado de Educación de la UVA:**

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio, la Educación.
  - Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas, de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo.
  - Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículo de Educación Infantil.
  - Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.
  - Fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio, la Educación.
  - Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
  - Ser capaz de coordinarse y cooperar con otras personas de diferentes áreas de estudio, a fin de crear una cultura de trabajo interdisciplinar partiendo de objetivos centrados en el aprendizaje.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.
  - Ser capaz de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa.
  - Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, tanto en fuentes de información primarias como secundarias, incluyendo el uso de recursos informáticos para búsquedas en línea.

- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
  - o Habilidades de comunicación oral y escrita en el nivel C1 en Lengua Castellana, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
  - o El conocimiento, comprensión y dominio de metodologías y estrategias de auto aprendizaje.
  - o La capacidad para iniciarse en actividades de investigación.
  - o El fomento del espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.
- Desarrollo de un compromiso ético en su configuración como profesional, compromiso que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables; garantizando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.
  - o La toma de conciencia del efectivo derecho de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, en particular mediante la eliminación de la discriminación de la mujer, sea cual fuere su circunstancia o condición, en cualquiera de los ámbitos de la vida.

**3.2.2. Competencias específicas que cumple este TFG dentro del título de Grado en Educación Infantil:**

- Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.
- Tutelar y hacer el seguimiento del proceso educativo y, en particular, de enseñanza y aprendizaje mediante el dominio de técnicas y estrategias necesarias.
- Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y del centro.
- Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que un centro pueda ofrecer.

- Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado.

Estas son las competencias que se van a demostrar en el transcurso del TFG. Aunque todas las referentes a la titulación se tratan de forma más o menos directa, las anteriores van a ser las que claramente queden reflejadas.

## **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Este punto del TFG es uno de los que más dificultad entrañan del mismo, debido a la poca bibliografía existente acerca de este tema. Por ello lo vamos a abordar desde diferentes puntos de vista. El primero de ellos es el marco teórico como tal, que se va a desarrollar en dos epígrafes, para a continuación hacer una comparación entre los métodos y didáctica sobre la estadística entre Educación Infantil y Educación Primaria, basándonos en los currículos de ambas etapas.

### **4.1. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL**

Al revisar la literatura existente (tanto libros como artículos) sobre estadística y probabilidad para el rango de edad de entre 3 y 6 años, nos encontramos con un gran vacío en lo que concierne al material publicado respecto a la estadística y probabilidad, que hagan referencia a la edad infantil. Dentro de esos pocos artículos encontramos que los más interesantes, dentro del panorama nacional, corresponden a tres autores: Àngel Alsina, Carmen Batanero y Juan D. Godino.

Dentro de las matemáticas podemos encontrar cinco estándares de conocimiento:

- Álgebra.
- Numeración y cálculo.
- Geometría.
- Medida.
- Análisis de datos y probabilidad.

Dentro de esos estándares, en nuestro país, encontramos que, mientras los cuatro primeros han sido ampliamente tratados por diversos especialistas a lo largo del tiempo, existe una gran deficiencia en la enseñanza del último (análisis de datos y probabilidad). Dicha deficiencia resulta especialmente preocupante si tenemos en cuenta la estrecha relación que tiene dicho estándar con el de media y el de numeración y cálculo. Según señala Alsina (2012), existe poca investigación en la rama de las ciencias matemáticas en nuestro país; sin embargo, nos encontramos en un momento ideal (por diversos aspectos que más adelante serán objeto de nuestra exposición) para el auge en la investigación de la enseñanza-aprendizaje de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil.

De la misma forma Alsina justifica la enseñanza de la estadística en Educación Infantil de la siguiente forma:

*“Es útil para la vida posterior en la escuela, puesto que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema; su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico basado en la valoración de la evidencia objetiva, apoyada en los datos, frente a criterios subjetivos; y ayuda a comprender los restantes temas del currículum, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.”*

Dentro de los estándares internacionales respecto a las matemáticas en la Educación Infantil, y más concretamente en los referidos a la estadística y probabilidad, encontramos, en primer lugar las recomendaciones del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) que es una asociación norteamericana de sociedades de profesores de matemáticas, encargada de velar por la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Esta sociedad ya en el año 2003 indicó los estándares generales para los alumnos de Educación Infantil referentes al apartado que nos ocupa; dichos estándares se resumen en:

- Recogida de datos y clasificación mediante dibujos y gráficos.
- Describir lo que los datos muestran.
- Discutir la probabilidad o improbabilidad de sucesos.

Aunque la referencia que hace Alsina se refiere al 2003, Batanero y Godino (2005) señalan que ya en el año 2000 la NCTM incluía ciertas experiencias con el análisis de datos, aunque no haciendo referencia concreta a la enseñanza de la estadística, sino solo a una de sus partes (recogida, ordenación y representación de datos). Dichas referencias son:

- Clasificar y ordenar objetos según sus atributos.
- Representar datos mediante el uso de objetos, dibujos y gráficos.

Estos dos puntos son los que en 2003 se reunirán formando uno solo, el primero de los que señala Alsina.

Por contra, en segundo lugar encontramos la propuesta de la Iniciativa de Estándares Comunes Fundamentales del Estado (CCSSI), la cual se encarga de especificar los conocimientos que los alumnos deben poseer al finalizar cada grado en las áreas de inglés y matemáticas dentro del territorio de Estados Unidos. En dicha propuesta, publicada en el año 2011, desaparece el punto referente a la probabilidad, manteniéndose tan solo la recogida y clasificación de datos, representación, descripción y análisis de los mismos.

Si centramos nuestra atención en lo publicado sobre estos estándares en un entorno más cercano al nuestro, en este caso el entorno nacional, nos encontramos con la *ORDEN ECI/3960/2007*, a la cual ya hicimos referencia en el apartado anterior (véase la tabla I), en la que destaca la total ausencia de referencia al análisis de datos o la probabilidad.

Al analizar dichas referencias entendemos el porqué de la situación actual de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil en España (ya reseñada por Alsina). Por una parte, el que hasta el año 2003 no se contara con unos estándares definidos en dicha enseñanza-aprendizaje, explica la escasez de referencias con las que nos hemos encontrado a la hora de elaborar este trabajo. Por otra parte, el que desde ese mismo año 2003 contemos con una referencia válida sobre lo que debiera ser la enseñanza-aprendizaje de la estadística y probabilidad en Educación Infantil, es lo que nos lleva a contemplar esperanzados el futuro de dicho estándar matemático y de la investigación de los aspectos que le influyen.

Sin embargo, aunque constatamos el aumento de la referencia curricular en algunas áreas de la ciencia estadística (lo cual es posible hacer si observamos las fechas de las referencias) como es la de clasificación de los datos, también observamos que, en España, continúan siendo escasas las referencias a otras áreas en el currículum de Educación Infantil, como es el caso de la de organización, la de representación y la de interpretación de datos. Es en esta carencia en la que Alsina se basa para crear un proyecto que englobe dichas áreas, además de reorganizar el resto de contenidos matemáticos.

Pero antes de entrar de lleno en la propuesta que realiza Alsina, creemos que vale la pena destacar el estudio que realizó Watson en Australia y al cual hacen referencia Batanero y Godino en su artículo “Estocástica y su didáctica para maestros” (2002). Dicho estudio tenía la intención de llenar el vacío que deja Piaget dentro del desarrollo cognitivo y el desarrollo del aprendizaje en lo referente al campo de la estadística, siendo esta una de las más recientes incorporaciones al sistema escolar.

Si analizamos dicho estudio observamos que la población que se empleó para este, fue de alumnos de primaria, dejando de nuevo la edad de Educación Infantil en un limbo dentro de la investigación e innovación estadística en las aulas de infantil.

Volviendo al tema que nos ocupaba antes de este pequeño paréntesis, decíamos que Alsina crea una propuesta separada en tres bloques; “operar” (el cual mantiene según el currículo actual), “identificar, definir y/o reconocer”, y un tercer bloque al que denomina “relacionar”. Las actividades relativas a la estadística y a la probabilidad que propone Alsina quedan englobadas en los dos últimos bloques, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla II.

*Contenidos de estadística y probabilidad en 1º de Educación Infantil (3-4 años)*

<b>Identificar, definir y/o reconocer</b>	<b>Relacionar</b>
Identificación de datos sencillos del entorno cercano (por ejemplo, el tiempo que hace cada día: soleado, nublado, sol y nubes, lluvia).	Comparación de datos sencillos del entorno cercano (por ejemplo, clasificar a los alumnos según la edad que tienen).

<b>Identificar, definir y/o reconocer</b>	<b>Relacionar</b>
Representación de datos con dibujos (por ejemplo, en el calendario poner cada día un dibujo del tiempo que hace: sol, nube, sol y nube, lluvia).	Comparación de los datos representados con dibujos (por ejemplo, si ha habido más días nublados que soleados, etc.)
Reconocimiento de hechos seguros/inseguros (por ejemplo, es seguro que un niño de 3° de Educación Infantil es mayor que uno de 1°, etc.; no es seguro que un niño de 2° sea mayor que otro de 2°, etc.).	Comparación de hechos sencillos y clasificación según si son seguros/inseguros (por ejemplo, que la nieve es fría es seguro; que el agua del mar sea fría no es seguro; etc.).

Tabla III.

*Contenidos de estadística y probabilidad en 2° de Educación Infantil (4-5 años)*

<b>Identificar, definir y/o reconocer</b>	<b>Relacionar</b>
Identificación de datos algo más complejos (por ejemplo, el número de hermanos de cada alumno).	Comparación de datos algo más complejos (por ejemplo, clasificar los alumnos según la cantidad de personas que viven en casa).
Representación de datos con objetos (por ejemplo, con cubos de madera podemos representar el número de hermanos que tiene cada alumno).	Comparación de los datos representados con objetos (por ejemplo, si hay más alumnos que no tienen ningún hermano, un hermano, dos hermanos, etc.)
Reconocimiento de hechos probables/improbables sencillos (por ejemplo, la probabilidad de que haga mucho calor y se pueda ir a la playa un día de invierno, etc.).	Comparación de hechos sencillos y clasificación según si son probables/improbables (por ejemplo, la probabilidad que haya conejos de color marrón; vacas de color azul; corderos de color blanco; etc.).

Tabla IV.

*Contenidos de estadística y probabilidad en 3° de Educación Infantil (5-6 años)*

<b>Identificar, definir y/o reconocer</b>	<b>Relacionar</b>
Identificación de datos cada vez más complejos (por ejemplo, el nº de pie que calza cada niño).	Comparación de datos cada vez más complejos (por ejemplo, ordenar los alumnos según el nº de bolsillos de la ropa).
Representación de datos en gráficos y diagramas sencillos (diagramas de barras).	Comparación de datos en diagramas de barras sencillos.
Reconocimiento de hechos posibles/imposibles (por ejemplo, que salga un 3 si echamos un dado; que salga un 8 si echamos un dado, etc.)	Comparación de hechos y clasificación según si son posibles/imposibles (por ejemplo, clasificar los números dígitos según si es posible o imposible que se obtengan al echar un dado, etc.).

Alsina señala que los ejemplos deben referirse a vivencias cercanas a los alumnos o bien ser propuestos por ellos mismos. Es en esa frase en la que más adelante basaremos la propuesta de intervención, teniendo en cuenta a la vez la propuesta original de Alsina.

Por lo que respecta a las representaciones gráficas, Alsina indica que no es preciso intentar que se realicen con un alto grado de detalle; deben ser representaciones simples, reservando aquellas más complejas para su desarrollo en ciclos educativos más avanzados.

El autor hace referencia a una serie de orientaciones destinadas a favorecer el razonamiento estadístico que Batanero y Godino (2002) desarrollan a partir de diversos estudios. Dichas orientaciones son universales; es decir, son aplicables y valen para cualquier edad escolar y pueden ser adaptadas a cualquier ciclo. Pueden ser resumidas en:

- Involucrar a los alumnos en proyectos sencillos en los que ellos puedan obtener los datos por sí mismos.

- Concienciar a los alumnos de que los datos no son aislados y que hay preguntas que requieren una visión de conjunto para poder ser contestadas.
- Concienciar a los alumnos de que la tendencia y variabilidad de los datos pueden contestar preguntas sobre esos mismos datos o sobre su relación.
- Enseñarles que los datos recogidos son una muestra de una población más amplia.
- Animar a los alumnos a representar correctamente los datos.

Basándose en todas estas consideraciones, Alsina plantea una serie de actividades que agrupa en tres niveles:

- Actividades de la vida cotidiana: Estas actividades se pueden llevar a cabo durante las rutinas, en la organización de los alumnos antes de las actividades,...
- Actividades con materiales y juegos: En este apartado podríamos incluir la propuesta que encontramos en la revista Maestr@ Infantil en la que los alumnos juegan a la oca y en un pequeño gráfico de barras formado por pequeñasocas van anotando los resultados, juegan varias rondas y mediante ese gráfico determinan al ganador. Otras ideas que Alsina propone son los juegos de dados, el tres en raya, el bingo, el memory,...
- Actividades en el patio: Con los árboles (clasificando las especies), con el tiempo (bueno o malo)...

Con todo esto hemos resaltado las carencias curriculares actuales y las propuestas de mejora por parte de algunos autores para incorporar la estadística y la probabilidad a la etapa de Educación Infantil.

## **4.2. PIAGET Y LA ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL**

Como es de sobra conocido, el panorama actual de la educación se encuentra determinado en gran parte por el pensamiento de Piaget, lo que supone una desventaja a la hora de intentar justificar y desarrollar la enseñanza de las nociones de probabilidad y estadística en un currículo de Educación Infantil.

Si analizamos las distintas partes que componen la estadística, las cuales ya han sido mencionadas con anterioridad, y las comparamos con los periodos que nos describe Piaget (Periodo sensio-motor (0-2 años), periodo preoperacional (2-7), periodo de las operaciones concretas (7-11) y el periodo de las operaciones formales (11- en adelante)) quizás lleguemos a las mismas conclusiones que podemos consultar en el artículo de Nortes y Serrano (1993).

En dicho artículo, cada bloque de la estadística se clasifica dentro de uno de los periodos descritos por Piaget, resultando la siguiente distribución:

Tabla V.

*Clasificación de los bloques de estadística dentro de la Teoría de Piaget*

Nº	Bloque de Estadística	Periodos de Piaget
1	Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos para confeccionar tablas de fenómenos de una variable	Operaciones concretas
2	Distinguir la frecuencia absoluta de la frecuencia relativa	Operaciones concretas
3	Distinguir los conceptos de población o colectivo de muestra representativa	Operaciones formales
4	Representar gráficamente los datos recogidos en una tabla estadística	Operaciones concretas/operaciones formales
5	Calcular las medidas de posición central: media, mediana y moda	Operaciones formales

A la vista de esta distribución, podemos comprobar su adecuación solamente para el periodo de Educación Primaria, no siendo adecuada para el de Educación Infantil, lo que se pone de manifiesto en varios aspectos:

- Los bloques, salvo el 1 y el 4, se forman a partir de una base obtenida en el periodo de Educación Primaria, lo que descarta su posible enseñanza en la Educación Infantil.
- Ninguno de los bloques se clasifica dentro del periodo preoperacional.

Sin embargo, la anterior es una clasificación rígida y bajo nuestro punto de vista, inadecuada, ya que parece negar la posibilidad de iniciar a los niños de 3 a 6 años en el desarrollo de su intuición probabilística y de las habilidades estadísticas, que es justamente nuestra intención.

### **4.3. COMPARATIVA ENTRE LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN INFANTIL Y LA DE EDUCACIÓN PRIMARIA.**

En el apartado anterior hemos realizado una confrontación entre las ideas de Piaget, las cuales son una de las bases del currículo, y la estadística en Educación Infantil. Queremos ahora hacer una comparación entre la didáctica de matemáticas en las etapas educativas de infantil y primaria.

Hemos decidido incluir este apartado para demostrar, o al menos clarificar, que los conocimientos de estadística y probabilidad son los únicos que, estando incluidos en el ciclo de Educación Primaria, no tienen una base sólida en Educación Infantil.

Para ello hemos establecido el marco de referencia ayudados por dos publicaciones de la misma autora, Chamorro:

- Didáctica de las matemáticas, colección didáctica primaria (2011).
- Didáctica de las matemáticas, colección didáctica infantil (2011).

La elección de estas obras en particular está justificada por varios motivos.

- Al ser la misma persona la coordinadora y autora principal de ambos textos, se mantiene una misma dinámica de trabajo, una misma expresión formal de los conceptos así como un mismo sistema organizativo; lo cual facilita en gran medida el proceso de comparación entre ambas obras.
- Por otra parte, el hecho de que en ambos libros hayan participado como coautores las mismas personas (salvo el caso de Salvador Linares que aparece como coautor solamente en el libro de Educación Primaria), facilita la comparación entre ambos textos por los motivos ya reseñados en el párrafo anterior. Aunque si bien es cierto que el formato de los índices es

diferente en las dos obras, en ambos textos se mantiene una misma estructuración y separación de los contenidos, lo que hace que las tareas de búsqueda y comparación del material resulten más sencillas.

Somos conscientes de que una de las limitaciones de emplear estos textos como referencia radica en el hecho de que el libro sobre didáctica de primaria es la continuación lógica del que trata sobre didáctica infantil, lo que implica que las bases desarrolladas por los autores para la Educación Infantil se mantendrán a lo largo del texto de Educación Primaria, y así, por ejemplo, el grado de importancia que se le otorgue a un tema en la primera obra, se mantendrá a lo largo del desarrollo de la segunda.

Siendo conscientes de esta limitación, creemos que ambos libros siguen siendo muy válidos a la hora de realizar una comparación de la didáctica de las matemáticas entre la Educación Infantil y la Educación Primaria.

Comenzamos pues la comparación de los contenidos y separaciones que podemos observar en el índice de ambos textos. Para ello utilizaremos una tabla (Tabla VI), en la cual indicaremos los epígrafes de la didáctica de infantil, para compararlos con los contenidos de la didáctica de primaria.

Tabla VI.

*Comparación de didácticas de E. Infantil y E. Primaria*

<b>Educación Infantil</b>	<b>Educación Primaria</b>
1. Aprendizaje y matemáticas. La construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil.	2. Aprendizaje y matemáticas.
2. Herramientas de análisis en Didáctica de las Matemáticas	3. Herramientas de análisis en didáctica de las matemáticas.
3. Desarrollo del pensamiento simbólico en el niño	
4. La actividad lógica en la Escuela Infantil	
5. La construcción del número natural	4. La construcción del número natural y la numeración
6. La construcción de los primeros conocimientos numéricos	4. La construcción del número natural y la numeración.

<b>Educación Infantil</b>	<b>Educación Primaria</b>
7. Aritmética informal	5. El cálculo en la Enseñanza Primaria. La adicción y la sustracción.
8. Representación del espacio en el niño. El espacio como modelo de desarrollo de las distintas geometrías	9. Las magnitudes multilineales: la superficie y el volumen./ 11. Didáctica de la Geometría en la Educación Primaria.
9. El espacio como modelo teórico para el desarrollo de las geometrías. Situaciones de introducción a las mismas.	9. Las magnitudes multilineales: la superficie y el volumen./ 11. Didáctica de la Geometría en la Educación Primaria.
10. La construcción de las magnitudes lineales en Educación Infantil	8. El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida.
11. Hacia la idea de problema en Educación Infantil	10. El tratamiento y la resolución de problemas.
12. El juego en la Educación Infantil	
	1. Matemáticas escolares y competencia matemática
	6. Las relaciones multiplicativas: el cálculo multiplicativo y de división. Cálculo mental y con calculadora.
	7. Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional.
	12. El desarrollo del pensamiento aleatorio en Educación Primaria.

Como podemos observar los contenidos se engloban en una de estas dos categorías:

- Los que utilizan de base directa uno de los temas de Educación Infantil.
- Los que son demasiado avanzados para Educación Infantil y no poseen su base directa en ese ciclo, sino en los primeros años de Educación Primaria.

En cuanto al tema que nos ocupa, el de estadística y probabilidad, si bien es cierto que es un capítulo (capítulo 12) que podría estar incluido en la segunda categoría, no vamos a hacerlo, puesto que en ese apartado hemos decidido incluir los capítulos que tienen su base en conocimientos adquiridos en primaria o capítulos de razonamiento matemático. Con el desarrollo de este TFG nos hemos propuesto intentar demostrar que

el aprendizaje de la estadística y la probabilidad también podrían tener su base en la Educación Infantil y ese es el motivo de no englobarlo con los demás capítulos.

Si analizamos este capítulo de Educación Primaria nos damos cuenta del porqué estos autores no consideran que el ciclo de Educación Infantil sea el apropiado para una posible introducción a la estadística y probabilidad. Vecino (Chamorro et al., 2011 (primaria)) expone los obstáculos a la hora de incluir la probabilidad en el currículo de Educación Primaria. Dichos obstáculos se pueden resumir en los siguientes puntos:

- La ausencia de referencias al pensamiento combinatorio, al probabilista.
- La insuficiencia de la base epistemológica para ciertas ideas sobre el tratamiento de la información.
- La imposibilidad de realizar nuevas introducciones acerca de este tema.
- La restringida visión sobre el desarrollo de estos conceptos matemáticos.
- La concepción de utilidad inmediata que rodea a los currículos matemáticos.

Sin embargo Vecino se muestra optimista a la hora de desarrollar estos temas dentro de la Educación Obligatoria, y opina que estos obstáculos no deben desanimarnos para integrarlos.

Una vez analizado este punto de la didáctica de Educación Primaria, cabe preguntarse, si se presentan estos problemas en la Educación Primaria, la cual parece ser la edad adecuada para iniciarse en el conocimiento probabilístico y estadístico, ¿por qué nos extraña que en Educación Infantil no encontremos referencias acerca de dicha enseñanza?

Resumiendo el desarrollo de esta fundamentación, encontramos una base sólida sobre la que trabajar el desarrollo de la estadística y la probabilidad en la Educación Infantil, ya sea utilizando lo diseñado por otros autores, como modificándolo, e incluso empezando de cero pero partiendo de sus teorías.

## **5. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

Esta propuesta de intervención surge como un intento de dar respuesta a la pregunta que ya hemos manifestado a lo largo de esta exposición: ¿se pueden enseñar contenidos de estadística y probabilidad en el segundo ciclo de Educación Infantil? El desarrollo de la asignatura Practicum II, nos dio la oportunidad perfecta de poner la propuesta a prueba.

La idea inicial era diseñar e impartir una clase (unos 25 minutos) de prueba para ver cómo funcionaría durante una Unidad Didáctica.

Sin embargo, tras un par de semanas en un aula de 4 a 5 años, en el que me encontraba durante el periodo del Practicum II, surgió la idea definitiva, la cual va a ser descrita a continuación.

### **5.1. GÉNESIS DE LA IDEA**

Este curso, dentro del plan de estudios de 4º, tenemos una asignatura llamada “Practicum II”. En la elección de centros, a mí me correspondió el CEIP Pradera de la Aguilera, perteneciente al municipio de Villamuriel de Cerrato. Dentro del propio centro nos encontramos con dos vías (A y B). Mi tutora en el centro fue Dña. M<sup>a</sup> del Carmen Martín Abarquero, quien es la tutora encargada del grupo de 4-5 años (2º de Educación Infantil).

En las primeras semanas, como concepto para aprender, apareció el contraste dulce-salado. La idea surgió en el momento en el que a la hora del almuerzo, la profesora fue pasando uno por uno preguntándoles si su almuerzo era dulce o salado (posteriormente averigüé que el sistema ya había sido utilizado el curso anterior pero con los conceptos sano-no sano).

Basándome en las tablas de Alsina (2012) para la edad de 4 – 5 años, ya reflejadas con anterioridad, haciendo ese tipo de pregunta, desarrollo, además de la clasificación de los datos, la comparación de los mismos.

Le comenté a la tutora la idea de realizar unas plantillas en las que los niños incluyesen si su almuerzo era dulce o salado y ella me dio vía libre para hacerlo: a partir de ese día yo sería la encargada de realizar la encuesta formulando la pregunta “¿Tu almuerzo es dulce o salado?”.

## **5.2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (TEORÍA)**

### **5.2.1. Proceso del desarrollo**

La propuesta consta de tres fases, cada una con una finalidad específica.

- Primera fase:

Esta primera fase tiene como objetivo afianzar el conocimiento, en este caso diferenciar qué alimentos son dulces y qué alimentos son salados.

Esta fase no requiere la recogida de datos por parte del alumno. Durante la hora del almuerzo, cada día se les realiza la pregunta del primer día, “¿Tu almuerzo es dulce o salado?”. Sus respuestas pueden ser:

- Dulce.
- Salado.
- Dulce y salado.

Durante el transcurso de ese periodo se van corrigiendo las respuestas incorrectas, siempre haciéndoles razonar, por ejemplo: Un alumno trae de almuerzo una galleta con pepitas de chocolate y sin embargo la respuesta de dicho alumno es que su almuerzo es salado. Debemos llevarle a la respuesta correcta, y la mejor forma es a través de las pepitas. El chocolate es un elemento que todos consideran dulce, pero las galletas algunos las consideran dulces y otros saladas, esto se debe a que algunos de los alumnos en ocasiones llevan galletas saladas para el almuerzo. Debemos hacerles llegar a la conclusión de que las galletas de chocolate son dulces.

Cuando la mayoría de ellos respondan de forma correcta a qué alimentos son dulces y qué alimentos son salados, pasaremos a la segunda fase de la propuesta.

- Segunda fase:

La segunda fase es la recogida de datos. Dentro de esta fase podemos encontrar dos partes diferenciadas:

- Colocación guiada de pegatinas: Cada alumno tendrá su propia tarjeta en la que irán recogiendo día a día si su almuerzo es dulce o salado, colocando una pegatina en la casilla correcta; en caso de llevar un almuerzo dulce y salado serán dos las pegatinas que coloque. Las pegatinas se les entregan en el momento, las del dulce serán de un color y las de salado de otro. Durante esta primera parte seguimos haciendo la pregunta de la fase anterior “¿Tu almuerzo es dulce o salado?”. Tras su respuesta se les da la pegatina que tienen que colocar, siempre y cuando hayan señalado la casilla correcta en la que tienen que pegarla.
- La segunda parte de esta fase les otorga más independencia; se sigue realizando la pregunta, pero en esta ocasión no se les dan las pegatinas, sino que se les ofrecen todas, y ellos deben escoger y colocar la/s adecuada/s. Durante esta fase no se espera que existan errores de gran importancia, sino errores más achacados a despistes que a no saber realizar la actividad.

- Tercera fase:

Esta fase es la específica de 2º de infantil: la comparación de datos. En las tablillas estará el resultado de la fase anterior; un diagrama de barras, de nuevo con tres posibilidades:

- La barra más alta se corresponde con los alimentos dulces.
- La barra más alta se corresponde con los alimentos salados.
- Ambas barras son de igual altura.

Ante estos resultados voy a realizar varias actividades, de forma que ellos puedan comparar qué grupo cuenta con más componentes, si el grupo con niños que han comido más dulces que salados, el de más salados que dulces o el de los que han ingerido el mismo número de dulces que de salados.

En la alfombra de la asamblea, todos con sus tarjetas, se van a sentar según qué columna de sus tarjetas tenga más pegatinas: a la derecha los que tengan

la barra de dulce más alta, a la izquierda los de la barra de salados más alta, mientras que los que poseen ambas barras de igual altura se sentarán en el centro. Ellos mismos contarán qué grupo es más grande.

- Crearán entre todos un nuevo diagrama de barras que refleje los datos del conjunto de alumnos. Para ello, cada alumno se dirigirá al nuevo diagrama y pondrá una sola pegatina, la que se corresponda al grupo más numeroso en su tarjeta; aquellos alumnos que en su tarjeta tengan el mismo número de pegatinas para el dulce que para el salado, pondrá una pegatina en cada columna del diagrama común. Una vez concluido el nuevo gráfico, los alumnos señalarán qué columna es la más alta.
- En lo que constituye el último punto del diseño, los alumnos responden a la pregunta “En la clase, en total, ¿habéis comido más alimentos dulces o salados?”. Con esto, finaliza la propuesta de intervención

### **5.2.2. Objetivos de la propuesta**

La propuesta desarrollada en el apartado anterior está marcada por unos objetivos que deseamos lograr; dichos objetivos son los que describiré a continuación:

- Adquirir las nociones de dulce y salado relativas a los alimentos.
- Recolectar de forma adecuada datos generados por ellos mismos.
- Representar gráficos de barras y saber interpretarlos.
- Comparar los resultados obtenidos de los gráficos.
- Sacar conclusiones razonadas a partir de los datos recogidos en los gráficos.

Todos estos objetivos no estarían completos si no incluyeran el desarrollo de los contenidos a trabajar y que se explican en el siguiente apartado.

### **5.2.3. Contenidos a trabajar en la propuesta**

Como ya sabemos, los contenidos pueden ser clasificados como conceptuales, actitudinales y procedimentales.

- *Conceptuales:*
  - Aprendizaje de las nociones de salado-dulce.
  - Comparación de datos.
  - Relación entre datos y representación.
- *Actitudinales:*
  - Mejora del trabajo en equipo.
  - Desarrollo de actitudes positivas hacia la estadística y la probabilidad.
  - Aumento de la curiosidad hacia la investigación y la estadística.
- *Procedimentales:*
  - Proceso de recogida de datos adecuado.
  - Elaboración correcta de gráficos de barras.
  - Utilización de elementos cotidianos de forma distinta a la habitual.
  - Mejora de la memoria a medio y largo plazo.

#### **5.2.4. Materiales necesarios**

Los materiales necesarios para llevar a cabo esta propuesta son muy sencillos, ya que sólo emplearemos el necesario para la recogida de datos y preparado para la ocasión. Solamente tendremos que tener la precaución de plastificar algunos elementos para posibilitar su reutilización en cursos posteriores. Los materiales son:

- Fichas plastificadas (Anexo 1): En ellas realizaremos la recogida de datos. Contarán con varios elementos que ayudarán a los alumnos a clasificar los alimentos; dichos elementos son:
  - Las fichas estarán formadas por dos columnas divididas en casillas de igual tamaño y con una separación tal que permita la colocación de las pegatinas, que conformarán las columnas del gráfico, sin que se amontonen ni queden demasiado separadas. Estas casillas están numeradas para facilitar el recuento final. El número total de casillas deberá ser igual al número de días que planeamos que recojan datos.
  - Estas columnas estarán señaladas de dos formas; por un lado con las palabras “DULCE” y “SALADO”, además por encima de estas palabras habrá dibujos de los almuerzos que los alumnos llevan con más frecuencia al colegio. Así, por ejemplo, encima de la palabra “SALADO” aparecerá el dibujo de un bocadillo y de un queso, y

encima de la palabra “DULCE” el de unas galletas de chocolate, fruta y chocolate.

- Pegatinas (Anexo 2): De dos colores muy diferentes, que no puedan ser confundidas. Hay que tener la previsión de contar con el número suficiente de cada color según la duración prevista de la actividad y el número de niños participantes. Así, si se realiza la recogida de datos durante dos semanas en una clase de 25 alumnos, el total sería de 275 pegatinas de cada color (ya incluidas las de la actividad final).
- Ficha de recogida final (Anexo 3): Esta ficha será igual a las de recogida individual, pero en vez de tener las casillas correspondientes al número de días de recogida, tendrá un número de casillas igual al número de alumnos de la clase.

#### **5.2.5. Metodología.**

La metodología que se utilizará será constructivista. Podemos resumir las bases de dicha metodología en los puntos que nos indica García Cuenca (2013) en su TFG, las cuales obtiene de Col, et al. (1993):

- *“Partir de lo que se sabe, se posee o se hace.*
- *Identificar objetivos comunes que sean alcanzables.*
- *Encontrar sentido al trabajo en equipo.*
- *Poder dar y recibir ayuda.”*

A continuación quisiera explicar por qué he elegido este tipo de metodología para el desarrollo de esta propuesta:

- *Partir de lo que se sabe, se posee o se hace:* Los alumnos todavía no tienen bien adquirido el concepto de dulce o salado. A pesar de ello, si les preguntásemos cómo es el chocolate, todos nos dirían que es dulce. Podemos llegar a utilizar ese conocimiento que ya poseen como base; los alimentos dulces les recuerdan al chocolate, mientras que los salados no. Eso con respecto al criterio a analizar. En cuanto a la estadística, también podemos basarnos en cosas ya conocidas por los alumnos, como son los números y su ordenación, además de las cantidades que representan dichos números. Con

eso de base es fácil llevarles al siguiente nivel, la comparación de esas cantidades.

- *Identificar objetivos comunes que sean alcanzables:* El diferenciar los alimentos es un conocimiento perfectamente alcanzable, sobre todo teniendo en cuenta que ya separan alimentos en categorías, como por ejemplo en sanos y no sanos. En esta actividad solo cambiamos el criterio de clasificación, por lo que podemos asumir que es un objetivo al alcance de todos los alumnos.
- *Encontrar sentido al trabajo en equipo:* La última sesión requiere trabajo en equipo, sin ese trabajo no podrían llegar a hacer la comparación. El situarse en la zona adecuada de la alfombra crea los grupos, y trabajan en equipo para contarse y colocar las pegativas, así como para responder la pregunta, lo cual ha de hacerse por consenso.
- *Poder dar y recibir ayuda:* Este objetivo no es difícil, sobre todo en la clase en la que se va a realizar, debido a que desde el primer momento la tutora les ha enseñado a pedir y prestar ayuda de forma correcta, y lo hacen habitualmente, por lo que es de suponer que durante la realización de estos ejercicios la dinámica de la clase sea igual a la que llevan de forma habitual.

### **5.2.6. Temporalización**

Esta propuesta está diseñada, no como una Unidad Didáctica, sino como un proyecto complementario al método que se imparta en el Centro. Por eso solo requiere una pequeña parte de la jornada.

La pregunta que nos permitirá recoger los datos necesarios para esta actividad, “¿Tu almuerzo es dulce o salado?”, se realizará en el momento en el que el alumno recoja su almuerzo y antes de que lo pruebe. Si no es capaz de reconocerlo, podemos pedirles que lo prueben.

El tiempo necesario para preguntar a todos los alumnos no debería ser de más de cinco minutos por día. Aunque, si bien es cierto que el desarrollo de toda la propuesta requerirá una gran cantidad de tiempo, en ningún momento interferirá en el cronograma estipulado al comienzo del curso para cada actividad.

Esta característica del proyecto tiene una excepción, la clase final en la que se pondrán en común todos los resultados; sin embargo no supone un gran inconveniente puesto que en el horario semanal, los tutores, por lo general, tienen preparado un tiempo para imprevistos, el cual a veces queda sin emplear, por lo que esta actividad, que no ocupará más de 15 – 20 minutos en total, podría llevarse a cabo durante este periodo en el que no hay actividades programadas.

El momento del curso en el que se puede llevar a cabo la propuesta puede ser cualquiera, siempre que cumpla con una serie de requisitos:

- La segunda fase no puede quedar cortada por un periodo largo de vacaciones (Navidad o Semana Santa), ya que esto impediría la continuidad en la recogida de datos.
- La actividad final no debe estar demasiado separada en el tiempo del último día de recogida de datos (un fin de semana como mucho).
- Tampoco es recomendable que se realice durante el periodo de adaptación, debido a que aún no tienen las rutinas completamente adquiridas y la actividad podría llevarles a confusión.

## **6. RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

### **6.1. RESULTADOS**

Esta propuesta la he llevado a cabo en un aula de 4-5 años, 2º de Educación Infantil del CEIP Pradera de la Aguilera de Villamuriel de Cerrato de Palencia, entre el segundo y tercer trimestre del curso 2013 – 2014, obteniendo los siguientes resultados:

- Fase 1: El comienzo fue difícil, no conseguía encontrar el ritmo para poder preguntarles a todos los alumnos, siempre había alguno que acababa demasiado pronto y no tenía ocasión de preguntarle. Esto era debido a que al comienzo ninguno de los alumnos tenía claro cómo era su almuerzo. Con el paso de los días el proceso se fue agilizando, y tras cuatro semanas de

realizar la pregunta a todos los alumnos de forma diaria consideré que todos los alumnos habían adquirido ya los conceptos de dulce y salado.

- Fase 2: Resultó más simple debido a varias razones:
  - o Ya sabían la dinámica de la pregunta, por lo que muchos tenían la respuesta preparada antes de que les preguntase.
  - o Les resultaba mucho más atractivo utilizar las tarjetas que tan solo responder a la pregunta.
  - o Esta fase tenía un nivel de responsabilidad; cada alumno era responsable de su tarjeta y esa responsabilidad les animaba a recoger diariamente los datos, solo para demostrar que eran capaces de responsabilizarse de sus objetos.
- Fase 3: Esta fase no llegó a representar ninguna dificultad para ellos, en cuanto di las indicaciones las cumplieron sin ningún problema. Cada alumno se colocó en el lugar que le correspondía (sin mencionar que ese no era su sitio, algo que habitualmente hacían cada vez que alguien se sentaba en un lugar diferente al habitual).

La plantilla final quedó a la vista de toda la clase durante el resto del periodo de prácticas (aproximadamente unas tres semanas). Durante esos días, para comprobar la utilidad de la propuesta, pregunté en varias ocasiones a alumnos elegidos de forma aleatoria si la clase en general comía más alimentos dulces o más alimentos salados. Sus reacciones fueron de dos tipos:

- Responder directamente, porque recordaban el resultado de la fase 3, lo cual demuestra la capacidad de memoria a largo plazo por parte de esos alumnos.
- Al no acordarse de la respuesta giraban la cabeza automáticamente hacia la plantilla para comprobar cuál fue el resultado; tras un vistazo rápido respondían de inmediato de forma correcta. Esto pone de manifiesto la utilidad de la propuesta

Estas dos actitudes podrían formar parte de la evaluación de los contenidos, en el caso de que los contenidos de estadística y probabilidad fueran incluidos en el currículum de la etapa de Educación Infantil.

## 6.2. DIFICULTADES Y ANÉCDOTAS

Durante el tiempo de intervención que le dediqué a esta propuesta se presentaron algunas dificultades cuyo análisis puede conducir a adoptar mejoras en previsión de una futura repetición de la actividad. Dichas dificultades son:

- Algunos alumnos traían siempre el mismo almuerzo, por lo que la respuesta era automática, no razonada, por eso al preguntarles por la comida del compañero de al lado volvían a una respuesta conocida, en este caso sano-no sano.
- Hubo que llegar a un consenso con la fruta, debido a que según su razonamiento la comida dulce no era sana y, como la fruta era sana, no podía ser comida dulce. La forma de convencerles fue que utilizaran otro criterio: el chocolate les ponía las manos pegajosas y el bocadillo no, de esa forma, como la manzana les dejaba las manos pegajosas era considerada del grupo de los dulces. Esto fue en la primera sesión, a partir de ese momento fueron capaces de ir diferenciando qué alimentos eran dulces y qué alimentos eran salados por sus propios medios, sin necesidad de compararlos con otros alimentos.
- Otro problema con un alimento fueron los puestos; estos, debido a su escaso sabor, y que la mayoría de los alumnos que los comían los mezclaban con algún tipo de dulce, los consideraban dulces también.
- Al principio de la segunda fase encontré algunas dificultades para que escogiesen el color correcto, pero debido más a una cuestión de gusto por el color que a no saber qué color debían colocar. Esto lo pude comprobar al ir preguntándoles paso por paso:
  - o Cómo es hoy tu almuerzo.
  - o Cuál de los dibujos representa ese tipo de comida.
  - o De qué color son las pegatinas que tienes que colocar.

Respondían correctamente a todas las preguntas e incluso antes de empezar a responder me decían que ese color les gustaba más.

- Llegaron a considerar que el ocupar todas las casillas con pegatinas era el objetivo, y eso conlleva una competición por ver quién las llenaba primero. Sin embargo, con un poco de esfuerzo (y ayuda de mi compañera y mi tutora)

conseguimos convencerles de que no era una carrera, que unos llenarían la columna entera y otros no.

Pero no todo fueron dificultades, también hubo alguna que otra anécdota inolvidable.

- Una de las alumnas tendía a esconder parte de su almuerzo, debido a que es muy lenta almorzando y quería ir a jugar, y nunca le daba tiempo. Cuando llegamos a la fase 2 de la propuesta empezó a dejar de esconderlo, todo lo contrario, lo sacaba corriendo y ponía cada parte del almuerzo en la casilla en la que debía pegar las pegatinas ese día.
- Otros alumnos sacaban el almuerzo y no empezaban a comer hasta que les hacía la pregunta, de hecho en un par de ocasiones me dijeron: “Sara, hazme la pregunta”.
- Otra de las anécdotas es que intentaban averiguar qué comida llevaba el compañero y qué pegatina les iba a tocar colocar.
- La última y más curiosa es que en ocasiones no se separaban de la tarjeta, solo para poder compararlas con las de sus compañeros, lo hacían de forma intuitiva, sin haber comenzado aún la fase 3 de la propuesta.

### **6.3. FUTURAS MEJORAS**

Durante el trascurso de la propuesta fui reuniendo una serie de proyectos de cambio que podrían ayudar a hacer más efectiva la propuesta. Dichos cambios son:

- Hacer un repaso previo de los alimentos, para clasificarlos en dulces o salados; no empezar directamente con la pregunta sino construir una actividad previa. Esta actividad, si bien es cierto que ocuparía otro día, podría llegar a ahorrarnos varios días de la fase 1. Además, de esta forma podríamos resolver dudas generales, y no alumno por alumno como ha ocurrido en la práctica real.
- Dibujar en la ficha de recogida más casillas de las que en teoría se debieran utilizar como máximo, así ellos no diferenciarán entre los que han rellenado todo y los que todavía pueden rellenar más, evitando de esta forma conflictos innecesarios.

- Las pegatinas no deben ser de colores identificables con un sexo o de gran atractivo para ellos. Si elegimos dos colores que habitualmente ellos no escojan por iniciativa propia, podríamos ahorrarnos la elección por preferencia de una pegatina durante la segunda parte de la fase 2.
- Durante los primeros días de la fase 1, realizar el almuerzo de forma escalonada, de manera que nos dé tiempo a realizar la pregunta a todos los alumnos desde el primer momento.

#### **6.4. PROPUESTAS PARA 1º Y 3º DE INFANTIL**

He desarrollado la propuesta para 2º de Infantil debido a que ese era el curso al que tenía acceso gracias al Practicum; sin embargo, este mismo sistema de enseñanza de la estadística puede ser llevado a cabo en los 2 cursos restantes de Educación Infantil, ampliándola para incluir el azar y la probabilidad. También incluiré a continuación una breve modificación a la propuesta original, puesto que estaba diseñada para un curso sin formación previa en estadística y probabilidad, pero las propuestas realizadas en cursos previos, sentarán las bases necesarias para los posteriores.

De nuevo voy a basarme en las tablas de Alsina para generar la propuesta, aunque en este caso no será tan detallada, sino que a continuación solo relataré las variaciones en la propuesta inicial adoptadas en atención al curso en el que podrían ser impartidas.

- Para el primer curso, voy a reunir todas las notas que he ido añadiendo a lo largo de la propuesta. Todo el estudio comenzaría con la pregunta “¿Tu almuerzo es sano o no?”. Como hemos podido observar en las tablas de Alsina, ya explicadas con anterioridad, en la etapa de los tres años podemos encontrar una serie de características que debe tener la propuesta. Si tomamos como base la primera propuesta realizada podemos ver que cumple con los requisitos propuestos por el autor, salvo por la fase 3 (la de puesta en común de los datos), por lo que eliminaríamos ésta de la propuesta para alumnos de tres años. Si nos guiamos por la propuesta teórica de Alsina, vemos que debemos modificar esta fase tres, dejándola de la siguiente forma:

- Comienzo del desarrollo de la intuición probabilística: esta tercera fase estaría marcada por la introducción de los alumnos en la probabilidad; para ello tan solo deberían responder a una pregunta: “¿Qué crees tú que vas a traer mañana, algo sano o algo no sano?” Hay que hacerles comprender que no pueden predecir la respuesta. Es un error común pensar que la respuesta correcta debería ser aquella que haya obtenido un número mayor de pegatinas durante el periodo de recogida de datos.
- Hay que añadir que en esta etapa empezamos con la probabilidad, un apartado que no está incluido en la propuesta original, ya que el año anterior no habían estudiado nada de estadística, por lo que la propuesta mezclaba las tablas de 3-4 años y la de 4-5 años.
- La propuesta para el segundo curso es una ampliación sobre la propuesta original. Para esta ampliación se tiene en cuenta que ya han seguido las propuestas de actuación en el curso anterior. A la propuesta original se le añadiría la fase a continuación expuesta:
  - Fase 4: además de la pregunta que realizábamos en el curso anterior, con las modificaciones pertinentes para adaptarlo al tema (“¿Qué crees tú que vas a traer mañana, algo dulce o algo salado?”), tendrán que exportarlo al resultado común; es decir, a la siguiente pregunta “¿Qué es más probable, que mañana traigáis, en total, más almuerzos dulces o salados?”. Debemos incidir en el carácter no seguro de la respuesta. Empezamos a introducir un concepto específico, en este caso el término “probable”.
- Para la propuesta de 3º vamos a partir de la que realizamos para segundo año, siendo los datos a clasificar y recoger el origen de los alimentos del almuerzo; en otras palabras, si es de origen vegetal o animal. La fase 4 de esta propuesta es la que presenta mayor diferencia con las anteriores. Durante dicha fase vamos a utilizar otro tipo de tabla. En este caso deberán colocar dibujos de un animal (por ejemplo una vaca) y de un vegetal (por ejemplo una manzana), y deberán colocar cada dibujo en la columna de “más probable” o “menos probable”, teniendo en cuenta sus fichas individuales. De esta forma incluiríamos el último contenido de la estadística y

probabilidad que, según Alsina, podemos incluir en esta etapa de la educación.

## **7. CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN**

Las conclusiones que se pueden extraer de esta propuesta son variadas y reflejan muchos aspectos de la Educación Infantil. Son las siguientes:

- Es una buena propuesta, puesto que los alumnos lograron los objetivos marcados al principio de la intervención.
- Los contenidos reflejados en la propuesta también fueron comprendidos e interiorizados por la gran mayoría de alumnos que realizaron la propuesta.
- Se consiguió un gran interés por parte de los alumnos y lo asumieron como parte de sus rutinas.
- Tiempo después el concepto seguía afianzado.
- Favorece el desarrollo de la memoria a medio y largo plazo.

Todas estas conclusiones podrían resumirse en tan solo una:

La propuesta, en una primera impresión, ha sido satisfactoria.

## **8. ANÁLISIS DEL TRABAJO**

### **8.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

Comenzaré este apartado señalando que sobre la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil aún no hay demasiada información ni referencias bibliográficas a las que acudir, como ya indiqué en la fundamentación teórica, lo cual implica que cualquier trabajo que se realice dentro de esta rama de la didáctica de las matemáticas es un avance, y creo que es un gran paso hacia adelante que se oferte este tema para un TFG.

El alcance que adquiriera este trabajo dependerá de las personas que lo lean. Puedo llegar a lanzar una propuesta, que ha tenido cierta repercusión en el aula en la que la realicé, pero si solo se queda en eso, el alcance habrá sido muy limitado; sin embargo, si tanto las profesoras del colegio, como los lectores del TFG, intentan llevar a cabo la propuesta, en ese caso su alcance será relevante.

## **8.2. OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES DEL CONTEXTO DE APLICACIÓN**

A lo largo de este trabajo he comentado las características del contexto, sin embargo en este apartado trataré de reunir las, completarlas y ampliarlas, tanto las oportunidades como las limitaciones.

### **8.2.1. Oportunidades**

Existen ciertas características que pueden facilitar el realizar la propuesta de intervención formulada en el TFG; son las siguientes:

- Una rutina de almuerzo clara, la cual facilite el poder realizar la pregunta y colocar las pegatinas.
- Una continuidad del temario a lo largo de los cursos que facilite la continuidad del sistema de la propuesta, así como una mínima variación de la pregunta original.
- Un lugar donde los alumnos puedan guardar sus cosas al que puedan acudir con autonomía.
- La existencia de un tiempo “comodín” en la programación semanal para poder realizar la última fase de la propuesta.

### **8.2.2. Limitaciones**

Un aula puede presentar diferentes limitaciones que interfieran en el correcto desarrollo de la propuesta: son las siguientes.

- Que en el aula exista un calendario de almuerzos fijos que no permita la variedad de almuerzos.

- Que no exista una zona de organización propia de cada alumno.
- Un comportamiento conflictivo por parte de la mayoría de los alumnos.
- Empezar con la programación completa de un curso, sin haber dado la base los años anteriores.
- Que no posean la base numérica necesaria.
- A nivel individual de los alumnos:
  - o Alumnos con dificultades en el reconocimiento de los colores, por ejemplo el daltonismo (dificultad para distinguir los colores).
  - o Enfermedades que alteren del gusto, por ejemplo la ageusia (pérdida o disminución del sentido del gusto).
  - o Alumnos con problemas en el desarrollo.
  - o Alumnos con enfermedades metabólicas, por ejemplo una diabetes severa (imposibilidad de metabolizar los hidratos de carbono).

## **9. CONSIDERACIONES FINALES**

### **9.1. CONCLUSIONES**

Para comenzar, analizaremos el grado de cumplimiento de los objetivos marcados al comienzo de la realización de este TFG. Dichos objetivos han sido llevados a cabo con un alto grado de satisfacción. Si bien es cierto que algunos de ellos han requerido un mayor tiempo de investigación y contrastación de datos, en general han sido cumplidos de forma satisfactoria.

Seguidamente hacemos hincapié en la fundamentación que se ha presentado sobre la importancia de comenzar a impartir la estadística y la probabilidad ya en la Educación Infantil, sentando unas bases que serán desarrolladas en la Educación Primaria. Esta es una propuesta que esperamos algún día se hará realidad.

Además, hemos presentado una detallada propuesta de intervención educativa como ejemplo de cómo introducir en el aula de infantil estos contenidos. Podemos analizar el grado de satisfacción que esta propuesta ha dejado en las persona implicadas en su desarrollo, dichas personas fueron:

- La tutora de prácticas del colegio, la cual se mostró satisfecha con los conocimientos adquiridos por parte de los alumnos de su clase.
- Los alumnos del grupo, que quedaron contentos con la propuesta y con ganas de que hubiese durado más tiempo.
- La autora del TFG, en este caso puedo decir que la propuesta salió mejor de lo que en un principio me esperaba.

Con todo puedo decir que, aunque en un principio el tema se me presentó como algo difícil de abordar, con la ayuda y dirección de la tutora del TFG, al final el resultado fue satisfactorio, tanto por el TFG, como por la propuesta llevada a cabo en el aula.

## **9.2. REFLEXIONES**

Las reflexiones que nos plantea este trabajo pueden resumirse en una sola. Teniendo en cuenta el camino que ha ido tomando el trabajo, dicha reflexión es la siguiente:

“La estadística y la probabilidad son dos ramas de las matemáticas muy importantes en la vida real y que no se ven reflejadas en las enseñanzas de la Educación Infantil. Sin embargo, durante este TFG hemos intentado aportar nuestro granito de arena para que esto cambie en nuestra enseñanza, demostrando que sí es posible incluir ambos conocimientos dentro de un aula de Educación Infantil”.



# 10. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

ALSINA, Á. (2012). Educación matemática en contexto: De 3 a 6 años. *Números*, 80, 221-223. Ediciones de la Universidad de Barcelona.

ALSINA, A. (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil: Conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Didácticas Específicas*, 7, 4-22.

BATANERO, C. & GODINO, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Ediciones de la Universidad de Granada.

BATANERO, C. & GODINO, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas De Investigación En Didáctica De Las Matemáticas*, 203-226.

BERDONNEAU, C. (2010). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó.

BONAWITZ, E.; GOPNIK, A.; DENISON, S. & GRIFFITHS, T. (2012). Rational randomness: The role of sampling in an algorithmic account of preschooler's causal learning. *Rational Constructivism, Advances in Child Development and Behavior*, 43, 161-191.

CESANA-ARLOTTI, N.; TÉGLÁS, E. & BONATTI, L. L. (2012). The probable and the possible at 12 months: Intuitive reasoning about the uncertain future. *Rational Constructivism in Cognitive Development*, 43, 1-25.

CHAMORRO PLAZA, M. D. C., BELMONTE GÓMEZ, J. M., LINARES CISCAR, S., RUIZ HIGUERAS, M. L. & VECINO RUBIO, F. (2011). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Prentice Hall.

CHAMORRO PLAZA, M. D. C.; BELMONTE GÓMEZ, J. M.; RUIZ HIGUERAS, M. L. & VECINO RUBIO, F. (2011). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Madrid: Prentice Hall.

COCKCROFT, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan :Informe de la comisión de investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en las escuelas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

COLL, C.; MARTÍN, E.; MAURI, T.; MIRAS, M.; ONRUBIA, J.; SOLÉ, I. & ZABALA, A. (1997). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.

GARCÍA-CUENCA, A. (2013). *Metodologías constructivistas en las aulas de educación infantil*. TFG de la Universidad Internacional de La Rioja (Facultad de Educación).

GOPNIK, A. & WELLMAN, H. M. (2012). Reconstructing constructivism: Causal models, bayesian learning mechanisms, and the theory “Theory”. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1085-1108.

LEHRER, R. & SCHAUBLE, L. (2006). *Investigar los datos reales en el aula: Ampliar la comprensión infantil de las matemáticas y de las ciencias*. Sevilla: M.C.E.P.

MEDINA RIVILLA, A., & SALVADOR MATA, F. (2002). *Didáctica general*. Madrid: Prentice Hall.

NORTES CHECA, A. & SERRANO GONZÁLEZ-TEJERO, J. M. (1993). Estudio de algunas cuestiones de estadística descriptiva según la teoría de Piaget. N°16 (Enero/Abril), 183-189.

ORIGLIO, F. (2014). *Maestr@ Infantil*. Madrid: EDIBA. N° 123, Abril.

## **10.1. NORMATIVA**

Decreto 122/2007 del 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la comunidad de Castilla y León, publicado en BOCyL, el 2 de enero de 2008, N° 1.

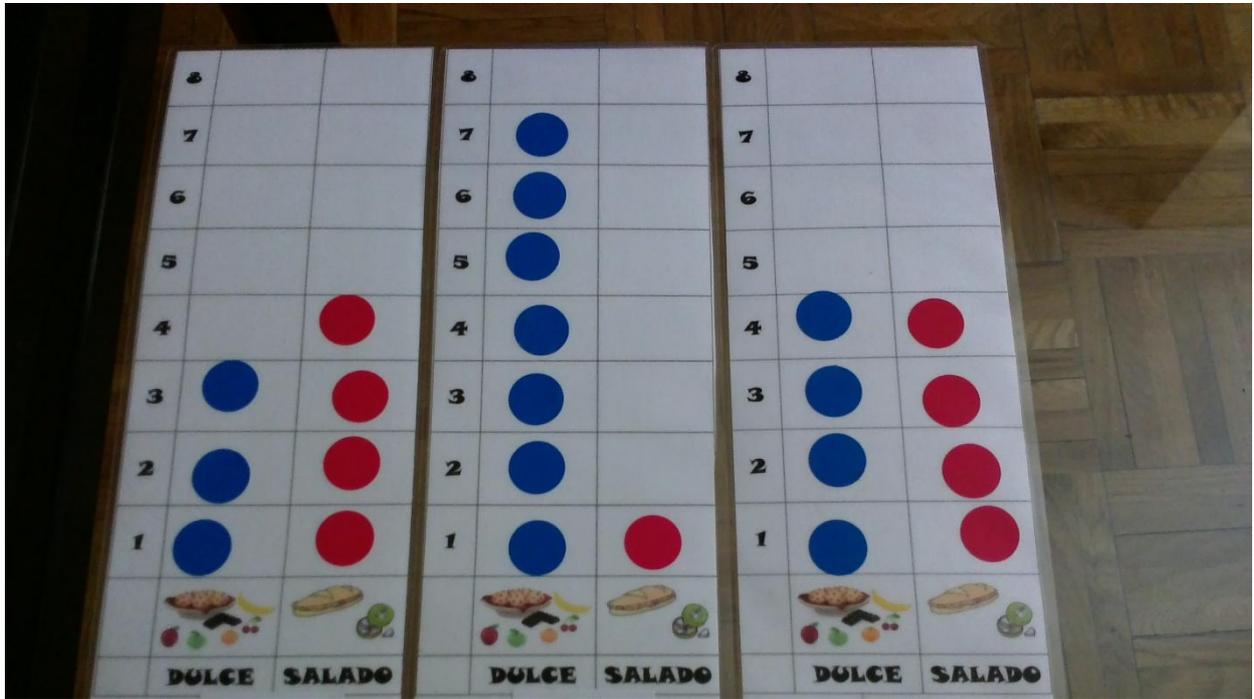
Ley Orgánica 2/2006 del 3 de mayo, por la que se establece la ley de Educación, publicada en BOE, el 4 de mayo de 2006, N° 106.

Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y que regula la ordenación de la educación infantil, publicada en BOE, 5 de enero 2008.

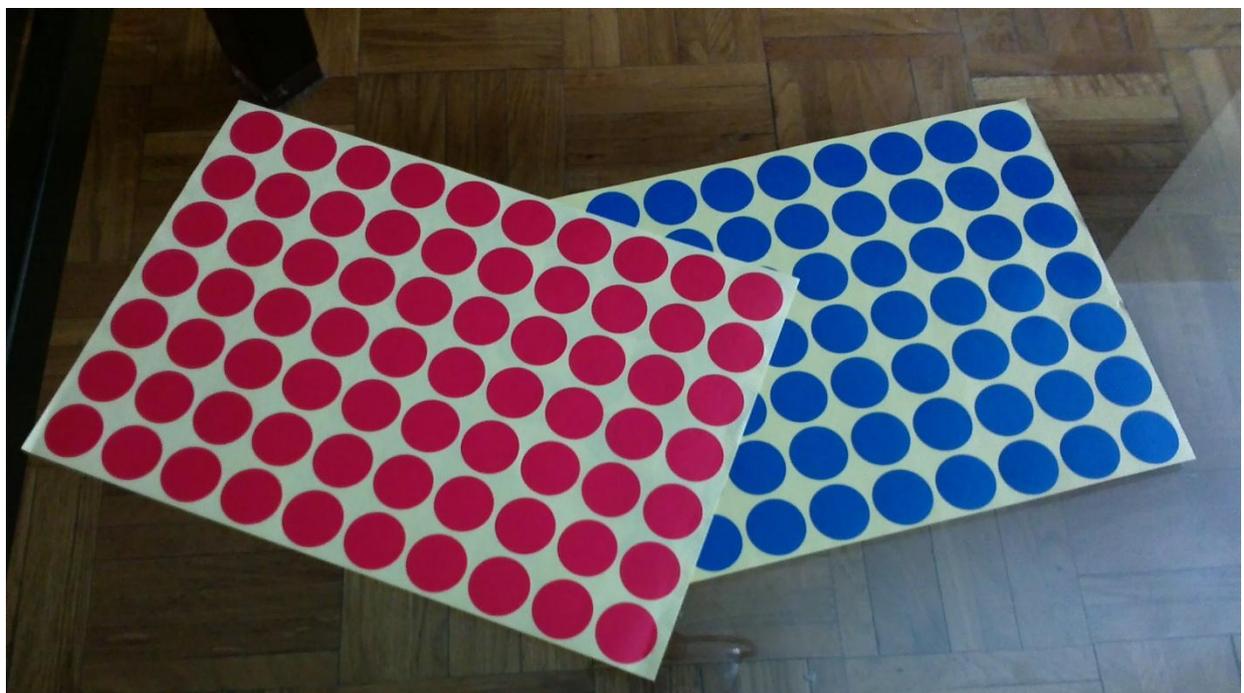
Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, publicado en BOE, 3 de julio 2010, N° 161.

# ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2



Anexo 3

