



Facultad de Educación de Palencia

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**ANÁLISIS SOBRE LA INCORPORACIÓN DE LA ESTADÍSTICA Y
LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL**

**TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL**

AUTORA: SILVIA CAVIA FRAILE

TUTORA: ANA MARÍA SANZ GIL

PALENCIA, 2020



Consciente de la importancia de abordar la igualdad entre mujeres y hombres en el lenguaje, se ha empleado, sin embargo, en numerosas ocasiones, el masculino neutro para hacer referencia a ambos. Esto se ha debido al deseo de facilitar la lectura del trabajo.



RESUMEN

La estadística y la probabilidad son aspectos matemáticos que han ganado importancia en las últimas décadas y cuyo aprendizaje proporciona al alumnado herramientas útiles para desarrollar su sentido crítico; seleccionar e interpretar la información que recibe y predecir situaciones futuras en contextos de incertidumbre.

Sin embargo, estos contenidos no aparecen en el currículo de Educación Infantil, pese a que sí están presentes en los currículos de etapas educativas posteriores. Por ello, a lo largo de este trabajo se argumenta la relevancia de estos aprendizajes y se presenta una propuesta educativa concreta y realista orientada a la incorporación de contenidos estadísticos y probabilísticos en Educación Infantil.

PALABRAS CLAVE: Estadística, probabilidad, educación matemática, Educación Infantil.

ABSTRACT

Statistics and probability are mathematical aspects that have gained importance in recent times and whose learning provides students with useful tools to develop their critical awareness; select and interpret the information they receive and predict future situations in contexts of uncertainty.

However, these learning contents do not appear in the Early Childhood Education curriculum, although they are present in the curriculum of later educational stages. Therefore, throughout this project work the relevance of these learnings is discussed and a particular and realistic educational proposal aimed at incorporating statistical and probabilistic contents in Early Childhood Education is presented.

KEY WORDS: Statistics, probability, mathematics education, Early Childhood Education



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Relevancia del tema con respecto al desarrollo global del niño	3
2.2. Relación del tema con los contenidos del segundo ciclo de Educación Infantil	4
2.3. Vinculación de la propuesta con respecto a las competencias del título: Grado en Educación Infantil	5
3. OBJETIVOS	7
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
4.1. Breve descripción del desarrollo cognitivo del niño de tres a seis años	8
4.2. Aspectos matemáticos tratados en el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil.....	10
4.3. Comparativa de los contenidos matemáticos presentes en los currículos de Educación Infantil y Educación Primaria	12
4.4. Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del NCTM	14
4.5. La estadística y la probabilidad como contenidos para desarrollar la competencia matemática.....	17
5. PROPUESTA EDUCATIVA	23
5.1. Justificación	23
5.2. Metodología	24
5.3. Temporalización	25
5.4. Materiales.....	26
5.5. Objetivos	26
5.6. Contenidos	27

5.7. Criterios de evaluación	28
5.8. Evaluación	29
5.9. Atención a la diversidad	29
5.10. Descripción de las actividades de estadística	30
5.11. Descripción de las actividades de probabilidad	35
6. CONCLUSIONES	42
7. LÍNEAS FUTURAS DE ACTUACIÓN	44
8. BIBLIOGRAFÍA	45
9. ANEXOS	48
Anexo 1. Ficha de registro (Estadística).....	49
Anexo 2. Ficha de registro (Probabilidad).....	51
Anexo 3. Ficha de evaluación del alumnado	53
Anexo 4. Ficha de autoevaluación de la práctica docente	54

1. INTRODUCCIÓN

El planteamiento de este Trabajo de Fin de Grado surge tras el estudio de la materia optativa del Grado en Educación Infantil: “Actividades Profesionales Matemáticas en la Escuela”. En esta asignatura se planteó, por un lado, la relación existente entre los contenidos matemáticos expuestos en los currículos de Educación Infantil y Educación Primaria de Castilla y León. Y, por otro, la similitud de estos contenidos matemáticos curriculares con los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* de Estados Unidos (*National Council of Teachers of Mathematics*, en adelante NCTM). Estas semejanzas, sin embargo, excluían un tipo de contenidos: los estadísticos y probabilísticos en Educación Infantil.

Esto quiere decir que este tipo de aprendizaje se encuentra presente en el currículo de Educación Primaria y en los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares, incluyendo la primera etapa; mientras que no aparece en ningún apartado del currículo de Educación Infantil. Surge de forma natural la pregunta acerca de si es oportuno o no introducir el estudio de la estadística y la probabilidad en esta etapa.

Ante esta cuestión, algunos autores, como Ángel Alsina, defienden una renovación de los contenidos matemáticos de la etapa y critican la falta de innovación; así como la ausencia de contenidos de estadística y probabilidad.

En esta línea, destaca la creciente repercusión que han adquirido ambas ramas de las Matemáticas en las últimas décadas. Su presencia en una sociedad en la que ha aumentado exponencialmente la cantidad de datos e información a la que se tiene acceso, invita a formar al alumnado en la adquisición de una alfabetización estadística y probabilística óptima. El objetivo es dotarle de herramientas que le permitan convertirse en una persona crítica y reflexiva, capaz de seleccionar e interpretar la información que recibe.

De cara a la elaboración de este documento, estos han sido algunos de los argumentos que me han situado a favor de incluir estos aprendizajes desde el inicio de

la escolarización y, por tanto, que han motivado la realización de una propuesta que materialice la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil.

En este Trabajo de Fin de Grado se han incluido los siguientes apartados:

En primer lugar, se ha justificado la elección del tema, dejando constancia de la relevancia de este con respecto al desarrollo global del niño; su relación con los contenidos de etapa y la vinculación del proyecto con las competencias del Grado en Educación Infantil. Posteriormente, se han enumerado los objetivos que se esperaban lograr mediante la elaboración del trabajo.

En siguiente lugar, se ha llevado a cabo la fundamentación teórica necesaria para abordar el tema desde una perspectiva profesional y fiable. Esta revisión bibliográfica ha permitido basar la propuesta en prácticas innovadoras y estudios ya publicados.

A continuación, se ha presentado la propuesta educativa como resultado de la investigación y el estudio previo. Esta intervención, en forma de unidad didáctica, cuenta con su propia justificación, metodología, temporalización, objetivos, contenidos, criterios de evaluación, evaluación, atención a la diversidad y descripción de actividades. Todo ello, ampliado con los anexos correspondientes.

Por último, se han expuesto las conclusiones extraídas durante el proceso; se han planteado las futuras líneas de actuación y se han dejado reflejadas las referencias bibliográficas de las publicaciones consultadas y citadas a lo largo del trabajo.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. RELEVANCIA DEL TEMA CON RESPECTO AL DESARROLLO GLOBAL DEL NIÑO

La Educación Infantil, pese a no ser obligatoria, es fundamental en la adquisición de aprendizajes y en la introducción al pensamiento reflexivo. Ambas actuaciones en conjunto han de permitir desarrollar las competencias necesarias para el crecimiento personal y académico del alumnado.

Las Matemáticas pueden utilizarse como herramienta en el desarrollo de estas capacidades. En este sentido, los contenidos matemáticos en Educación Infantil se han centrado en numeración, geometría y medida, ignorando otros como la estadística y la probabilidad. De hecho, estos últimos no aparecen en el currículo de Educación Infantil. Y, sin embargo, ayudan a entender la realidad y a representarla e interpretarla críticamente, de tal forma que pueda cambiarse o, simplemente, ayudar a predecir situaciones futuras (Alsina, 2017a). A través de la estadística y la probabilidad, y en conexión con otras áreas, los estudiantes pueden “adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles incluso fuera de la clase de matemáticas” (Godino, Batanero y Vicenç, 2003, p. 39).

La incorporación de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil puede contribuir al desarrollo global del niño debido a que, como indica Alsina (2019b), “nunca hasta ahora había sido mayor la necesidad de entender y ser capaz de usar las Matemáticas en la vida diaria y en el trabajo” (p. 9). Para ello, “también debería considerarse el papel de los maestros en el desarrollo del pensamiento probabilístico a una edad temprana, principalmente a través de la mediación y el andamiaje apropiado” (Vásquez y Alsina, 2019b, p. 151). El profesorado de Educación Infantil debería asegurarse de que “los alumnos desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, y adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, para representarla, explicarla y predecirla” (Godino et al., 2003, p. 89).

2.2. RELACIÓN DEL TEMA CON LOS CONTENIDOS DEL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL

El Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León, está orientado a “lograr un desarrollo integral y armónico de la persona en los aspectos físico, motórico, emocional, afectivo y cognitivo, y a procurar los aprendizajes que contribuyen y hacen posible dicho desarrollo” (p. 6).

Por ello, se ha considerado inevitable plantear la actualización e incorporación de contenidos relacionados con la probabilidad y la estadística en el currículo de Educación Infantil; orientando esta actualización a conducir los aprendizajes en la dirección en la que evoluciona el mundo actual.

Incluir nuevos contenidos como los que se proponen en este trabajo beneficiaría la adquisición de competencias del niño, teniendo en cuenta la revolución digital que se está produciendo. Con el planteamiento de propuestas coherentes y adecuadas se podría iniciar a los niños, antes de los seis años, en el análisis de datos y en el descubrimiento de su realidad más cercana en la que, incluso jugando, pueden percibir la presencia del azar. Ya que, como indica el Decreto 122/2007, “en la etapa de Educación Infantil, más que en cualquier otra, desarrollo y aprendizaje son procesos dinámicos que tienen lugar como consecuencia de la interacción con el entorno” (p. 6). Por ello, “los estudiantes de edades tempranas necesitan empezar a aprender las primeras nociones probabilísticas en contextos de enseñanza que les permitan visualizar las ideas matemáticas de forma concreta, tanto de objetos cotidianos como de materiales manipulables” (Vásquez y Alsina, 2019b, p. 151).

De este modo, la introducción a la estadística y la probabilidad desde la Educación Infantil está justificada por los contextos presentes y futuros del alumno. Un ejemplo de ello son las sociedades actuales, ampliamente globalizadas, y en las que los datos que se reciben son cada vez más numerosos y la información más abundante y compleja. Por ello, es responsabilidad de la enseñanza básica ofrecer al alumnado los instrumentos necesarios para asimilar, analizar y entender la información con herramientas que les

permitan desarrollar su inteligencia y realizar juicios razonados y reflexivos en el futuro.

2.3. VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON RESPECTO A LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO: GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL

La realización de este trabajo permite demostrar la consecución de las competencias del título pertinente. Sin embargo, las competencias que se exigen en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias, van más allá de la elaboración de un documento pautado. En concreto, este debe recoger lo aprendido durante la formación y su propia elaboración debe suponer un aprendizaje en sí mismo.

Debido a esto es necesario recalcar que, para su confección, son necesarios conocimientos previos adquiridos a lo largo de todas las asignaturas del Grado. Igualmente, la elección del tema, la búsqueda de documentación fiable y académica, así como su lectura, análisis y organización, deben facilitar la elaboración de una propuesta original y personal que simbolice la cúspide de la formación universitaria.

Por ello, a lo largo de todo el trabajo se pretende demostrar que la autora posee y comprende conocimientos del área de estudio, la Educación. Para lo cual, cada competencia se evidencia en uno de los pasos llevados a cabo en la elaboración del documento final.

Desde la fundamentación teórica se refleja el conocimiento de terminología educativa, características psicológicas, sociológicas y pedagógicas del alumnado, principios y procedimientos empleados en la práctica educativa, principales técnicas de enseñanza-aprendizaje, fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum y rasgos estructurales de los sistemas educativos.

En la descripción de todos los aspectos que conforman la propuesta se advierte la capacidad para aplicar los conocimientos al trabajo de una forma profesional, por medio

de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio. Así como el reconocimiento, planificación, puesta en práctica y valoración de buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje. Y, del mismo modo, el análisis crítico y la argumentación de decisiones que justifican la toma de las mismas en contextos educativos.

En las conclusiones gana importancia la capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética. Es decir, la capacidad de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa. Y, en consecuencia, poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Por último y de forma mucho más amplia, tanto personal como profesionalmente, ha de comprobarse que estos estudios han desarrollado en el estudiante las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con alto grado de autonomía. Y, por supuesto, que se ha desarrollado 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.

3. OBJETIVOS

A continuación, se enumeran los objetivos que se han perseguido durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado:

1. Contextualizar las capacidades del alumnado de tres a seis años mediante una breve descripción del desarrollo cognitivo habitual en estas edades.
2. Realizar un análisis de los aspectos matemáticos que aparecen en el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la comunidad de Castilla y León.
3. Comparar los contenidos matemáticos presentes en los currículos oficiales de Educación Infantil y Educación Primaria de Castilla y León y demostrar la correlación de todos los contenidos, excepto de aquellos relacionados con la estadística y la probabilidad.
4. Explicar los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares, expuestos por el *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* de Estados Unidos (NCTM) y emplear esta publicación como ejemplo y modelo de incorporación de contenidos estadísticos y probabilísticos desde las primeras edades.
5. Justificar la importancia de incluir la enseñanza de la estadística y la probabilidad como contenidos para desarrollar la competencia matemática desde edades tempranas.
6. Presentar una propuesta educativa concreta en la que se introducen la estadística y la probabilidad en Educación Infantil.
7. Proponer líneas futuras de investigación y actuación.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Una de las finalidades de este trabajo es presentar una propuesta de intervención educativa que inicie al alumnado de Educación Infantil en el aprendizaje de la estadística y la probabilidad. Para ello, es necesario hacer una revisión teórica previa del nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos de tres a seis años; así como un estudio de las Matemáticas en el currículo de Educación Infantil y en comparación con el de la etapa posterior. Además, en este trabajo se expone la visión al respecto del *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* de Estados Unidos (NCTM) y se justifica cómo pueden ayudar la probabilidad y la estadística en el desarrollo de la competencia matemática.

4.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO COGNITIVO DEL NIÑO DE TRES A SEIS AÑOS

Antes de exponer una propuesta educativa concreta es necesario especificar a quién va dirigida y cuáles son las características generales que, normalmente, comparten los sujetos protagonistas de la misma. Si bien es cierto que cada individuo y cada grupo es único y diferente, en este apartado se muestran aquellos hitos habituales en el desarrollo cognitivo de los niños de tres a seis años.

Del mismo modo, es imprescindible para la realización de una propuesta tener en cuenta otros aspectos como el desarrollo físico-motor, la adquisición del lenguaje, las habilidades sociales, las relaciones interpersonales y la situación familiar, entre otros. Sin embargo, tales aspectos del desarrollo infantil no están plasmados en este apartado por limitaciones espaciales.

Tomando como referencia la teoría aportada por Piaget (1975), el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil se encuentra en el estadio preoperacional; periodo que comprende, aproximadamente, desde los 2 hasta los 7 años.

Según Córdoba, Descals y Gil (2006), basándose en Piaget, esta etapa se caracteriza por “la capacidad de utilizar representaciones mentales pero con la incapacidad para

usar la lógica” (p. 103). Esta capacidad de representación mental, también llamada función simbólica, da pie al desarrollo y uso de la memoria del niño y al pensamiento sobre aquello que conoce. Igualmente, en el transcurso de la etapa preoperacional es más patente la naturaleza social del niño y su capacidad de aprendizaje.

Por otro lado, el desarrollo de las habilidades cognitivas e interactivas permiten que vaya apareciendo “la empatía, la competencia social, la memoria, el lenguaje, el razonamiento lógico, la imaginación y la creatividad” (Córdoba et al., 2006, p. 104). Durante este estadio aparecen muestras del pensamiento simbólico. Por ejemplo, la imitación diferida, el lenguaje y el juego simbólico.

Además, por un lado, se adquieren aprendizajes como la comprensión de identidades, la noción de dependencia funcional y la comprensión de falsas creencias. Y, por otro lado, surgen limitaciones como las siguientes (Piaget, 1975):

- El razonamiento transductivo basado en un razonamiento inconexo de lo particular a lo particular.
- La dificultad en la escucha prolongada y en las relaciones con los iguales debido al egocentrismo propio de esta edad.
- La tendencia a la centración que atiende a unas cualidades de los objetos o las personas y que implica ignorar otras. Esto dificulta el aprendizaje de algunos conocimientos matemáticos. Por ejemplo, la geometría.
- El pensamiento irreversible de acontecimientos o cambios.
- La confusión ante determinadas transformaciones (principio de conservación).
- La propensión al animismo que otorga cualidades humanas a objetos o animales que no lo son y al artificialismo que propone que todos los fenómenos se producen por causas humanas, incluidos fenómenos naturales o atmosféricos.
- Los problemas para realizar clasificaciones en jerarquías de clases o subclases.

El estadio evolutivo descrito permite la introducción de la estadística y la probabilidad en el aula de Educación Infantil, al igual que la de las demás áreas de las Matemáticas. No en vano, gran variedad de datos y

fenómenos que dependen del azar son cercanos al niño y forman parte de su vida cotidiana.

4.2. ASPECTOS MATEMÁTICOS TRATADOS EN EL CURRÍCULO DEL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL

Para analizar los contenidos que se trabajan con el alumnado de tres a seis años, se ha tomado como referencia el Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. El cual, a su vez, sigue las directrices expuestas por el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil.

En concreto, se han extraído aquellos aspectos relacionados con las Matemáticas. A continuación, se muestran los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de naturaleza matemática del currículo, los cuales aparecen ubicados en el área de conocimiento del entorno.

Objetivos

1. Identificar las propiedades de los objetos y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos a través de comparaciones, clasificaciones, seriaciones y secuencias.
2. Iniciarse en el concepto de cantidad, en la expresión numérica y en las operaciones aritméticas, a través de la manipulación y la experimentación.

Contenidos

Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida

1.1. Elementos y relaciones

- Objetos y materiales presentes en el entorno: exploración e identificación de sus funciones.
- Propiedades de los objetos de uso cotidiano: color, forma, textura y peso.

- Relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación.
- Colecciones, seriaciones y secuencias lógicas e iniciación a los números ordinales.
- Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.

1.2. Cantidad y medida

- Manipulación y representación gráfica de conjuntos de objetos y experimentación con materiales discontinuos (agua, arena...).
- Utilización de cuantificadores de uso común para expresar cantidades: mucho-poco, alguno-ninguno, más-menos, todo-nada.
- Aproximación a la serie numérica mediante la adición de la unidad y expresión de forma oral y gráfica de la misma.
- Utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad y expresión gráfica de cantidades pequeñas.
- Composición y descomposición de números mediante la utilización de diversos materiales y expresión verbal y gráfica de los resultados obtenidos.
- Realización de operaciones aritméticas, a través de la manipulación de objetos, que impliquen juntar, quitar, repartir, completar...
- Identificación de situaciones de la vida cotidiana que requieren el uso de los primeros números ordinales.
- Comparación de elementos utilizando unidades naturales de medida de longitud, peso y capacidad.
- Identificación de algunos instrumentos de medida. Aproximación a su uso.
- Estimación intuitiva y medida del tiempo. Ubicación temporal de actividades de la vida cotidiana.
- Reconocimiento de algunas monedas e iniciación a su uso.
- Utilización de las nociones espaciales básicas para expresar la posición de los objetos en el espacio (arriba-abajo, delante-detrás, entre...).
- Realización autónoma de desplazamientos orientados en su entorno habitual.
- Reconocimiento de algunas figuras y cuerpos geométricos e identificación de los mismos en elementos próximos a su realidad.

Criterios de evaluación:

1. Manipular de forma adecuada objetos del entorno y reconocer sus propiedades y funciones.
2. Agrupar y clasificar objetos atendiendo a alguna de sus características.
3. Ordenar los objetos de una colección y expresar su lugar en la serie.
4. Utilizar la serie numérica para cuantificar objetos y realizar las grafías correspondientes.
5. Comparar cantidades y utilizar correctamente los términos más o mayor, menos o menor, e igual.
6. Resolver sencillas operaciones que impliquen juntar, quitar, expresar diferencia y repartir.
7. Ubicar objetos en el espacio según el criterio dado e identificar su posición respecto a otro.
8. Reconocer algunas formas y cuerpos geométricos en los elementos del entorno.
9. Utilizar unidades naturales de medida para expresar magnitudes de longitud, capacidad y peso.
10. Situar temporalmente las actividades diarias y algunos acontecimientos anuales.
11. Identificar algunas monedas de nuestro actual sistema monetario.

Como se puede observar, ningún apartado hace referencia directa a contenidos relacionados con la estadística y la probabilidad. Para encontrar alusión directa a ellos hay que acudir al currículo de Educación Primaria.

4.3. COMPARATIVA DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS PRESENTES EN LOS CURRÍCULOS DE EDUCACIÓN INFANTIL Y EDUCACIÓN PRIMARIA

Del análisis de los contenidos mínimos que aparecen en el currículo de Educación Infantil se puede deducir que todos ellos hacen referencia a cuatro de los cinco bloques que conforman el Área de Matemáticas de Educación Primaria. De este modo, cada contenido de esta etapa se puede ubicar fácilmente en uno de estos cuatro bloques de la etapa posterior:

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas
- Bloque 2: Números
- Bloque 3: Medida
- Bloque 4: Geometría

Sin embargo, cabe destacar que ningún contenido de Educación Infantil hace alusión al Bloque 5: Estadística y probabilidad. Ante este hecho, surge la idea inicial de este trabajo: crear una propuesta educativa para trabajar estos dos aspectos matemáticos en Educación Infantil. Por supuesto, esto ha de lograrse adaptando el nivel de dificultad y el grado de abstracción de los aprendizajes para que se corresponda con el nivel cognitivo del alumnado de tres a seis años.

Para realizar un acercamiento a los contenidos del bloque 5: Estadística y probabilidad, se han extraído los que contempla la ley para los dos primeros niveles de Educación Primaria:

CONTENIDOS 1.º NIVEL	CONTENIDOS 2.º NIVEL
<p>Gráficos estadísticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lectura e interpretación de sencillos gráficos de barras y pictogramas - Recogida de datos en contextos cercanos: diagramas de barras 	<p>Gráficos estadísticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciación a datos estadísticos e interpretación de sencillo gráficos de barras y cuadros de doble entrada relativos a fenómenos cercanos
	<p>Probabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de expresiones relacionadas con la probabilidad: imposible, seguro, probable.

Figura 1: Contenidos del Bloque 5: Estadística y probabilidad para el área de Matemáticas del 1.º y 2.º nivel de Ed. Primaria.

Estos contenidos sirven de referencia, junto con los expuestos por el NCTM que se analizarán en el siguiente epígrafe, para elaborar aquellos que se pueden trabajar en Educación Infantil.

Además, la propuesta que se presenta en este trabajo tiene como objetivo adaptar la dificultad de los conceptos, el vocabulario y las reflexiones a las competencias del alumnado; así como determinar los temas de estudio partiendo del contexto y los intereses de los niños.

4.4. PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES DEL NCTM

Con el fin de establecer los aspectos que deben tenerse en cuenta para lograr una adecuada enseñanza de las Matemáticas, se han tomado como referencia los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares (Principles and Standards for School Mathematics). Estos fueron publicados en el año 2000 por el *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* de Estados Unidos (*National Council of Teachers of Mathematics*).

Pese a que dichos estándares fueron redactados hace dos décadas, hoy en día su utilidad sigue vigente. Esto se debe a su carácter genérico, universal y sencillo, que, a su vez, los convierte en indispensables y tan acertados en 2020 como lo fueron veinte años atrás.

Si bien la enseñanza de las Matemáticas está en continua evolución y mejora, aún quedan muchos retos por resolver, algunos de los cuales ya se presentaban a principios de siglo. Y, de la misma forma que los retos, las soluciones que requieren los desafíos educativos pasados y presentes son variables e inestables y, por ello, no se pueden clasificar como superados.

Aunque este documento fue confeccionado en Estados Unidos, se ha tomado como referencia en multitud de países para la elaboración de los currículos de Matemáticas de las distintas etapas educativas.

Antes de presentar estos principios y estándares, los cuales incluyen la estadística y la probabilidad desde las edades más tempranas, incluyendo la Educación Infantil, conviene explicar el significado de ambos términos, ya que, a menudo, aparecen juntos o se utilizan erróneamente como conceptos sinónimos.

Por un lado, los miembros de este consejo entienden como principios “los enunciados que reflejan preceptos básicos que son fundamentales para el logro de una Educación Matemática de calidad. Estos deberían ser útiles como perspectivas sobre las que los educadores pueden basar las decisiones que afectan a las Matemáticas escolares” (NCTM, 2000, pp. 6-7). Por otro lado, a lo largo del documento se definen los estándares como “las descripciones de lo que la enseñanza de las Matemáticas debería permitir a los estudiantes saber y hacer” (NCTM, 2000, p. 7). A continuación, se presentan resumidos dichos principios:

- **Equidad.** La excelencia en la educación matemática requiere equidad - altas expectativas y fuerte apoyo para todos los estudiantes.

- **Currículo.** Un currículo es más que una colección de actividades: este debe ser coherente, centrado en unas Matemáticas importantes y bien articuladas a lo largo de los distintos niveles.

- **Enseñanza.** Una enseñanza efectiva de las Matemáticas requiere entender lo que los estudiantes conocen y lo que necesitan aprender, y, en consecuencia, desafiarlos y apoyarlos para que lo aprendan bien.

- **Aprendizaje.** Los estudiantes deben aprender Matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.

- **Evaluación.** La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas Matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.

- **Tecnología.** La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, influye en las Matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, los estándares a los que alude este documento se organizan en cinco contenidos y cinco procesos matemáticos y se entiende que cada uno de ellos precisa de

una atención individualizada, así como de un trabajo relacionado y conectado entre diferentes contenidos y procesos:

- **Contenidos matemáticos:** Números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad.

- **Procesos matemáticos:** Resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, representación y conexiones.

En esta organización de contenidos matemáticos se observa que hay cierta equivalencia con la estructura por bloques del currículo de Educación Primaria, correspondiendo los procesos matemáticos al bloque 1, transversal a toda la etapa, y los contenidos matemáticos, a excepción del álgebra (que, de hecho, en España no aparece hasta la Educación Secundaria Obligatoria), haciendo referencia al resto de bloques.

Por último cabe destacar que, como muestra la definición, la validez y calidad de un estándar depende de su adecuación al nivel de aprendizaje del alumno. Por ello, en este trabajo se presenta con más atención lo que el NCTM propone para el estándar “análisis de datos y probabilidad” en toda la educación y en lo correspondiente a la etapa de Educación Infantil (Standards for Grades Pre-k - 2):

ANÁLISIS DE DATOS Y PROBABILIDAD	
Los programas de formación desde Educación Infantil hasta Bachillerato deben permitir a todos los estudiantes:	Expectativas desde Ed. Infantil hasta el 2.º nivel de Ed. Primaria. Todos los estudiantes deberían:
Formular preguntas que puedan ser contestadas con datos y recoger, organizar y exponer los datos pertinentes para responderlas	<ul style="list-style-type: none"> - Plantear preguntas y recoger datos sobre ellos mismos y su entorno - Ordenar y clasificar objetos según sus atributos y organizar los datos recogidos - Representar datos a través de objetos concretos, imágenes y gráficos

Seleccionar y usar métodos estadísticos apropiados para analizar datos	- Describir una parte y el conjunto de datos en su totalidad para determinar qué muestran estos
Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos	- Analizar sucesos relacionados con la experiencia de los estudiantes como probables o improbables
Entender y utilizar conceptos básicos de probabilidad	

Figura 2: Objetivos del análisis de datos y probabilidad del Pre-k – 2 (NCTM, 2000)

En esta tabla se puede observar que los contenidos que, según el NCTM (2000), deben ser trabajados desde Educación Infantil, en los currículos españoles aparecen, tan solo, a partir de la Educación Primaria. Por ello, el objetivo de la propuesta descrita en este trabajo es plantear una actuación concreta en la que la probabilidad y la estadística se trabajen desde Educación Infantil.

4.5. LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD COMO CONTENIDOS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA MATEMÁTICA

La introducción de contenidos estadísticos y probabilísticos desde los tres años pretende que los alumnos adquieran herramientas propias de la competencia matemática que les ayuden a responder preguntas cuyas respuestas no son siempre evidentes, a la vez que aprenden a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre. De este modo, se logra que “progresivamente sean ciudadanos bien informados y consumidores inteligentes; es decir, personas con una adecuada alfabetización estadística y probabilística” (Alsina, 2017b, p. 26).

La estadística

La historia de la estadística es larga y complicada. Son muchos los estudiosos que han tratado de elaborar una explicación clara y ajustada para este término. Sin embargo,

los resultados varían en función del autor. En este caso, se ha elegido la descripción del término dada por Cabriá (1994):

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final. (p. 22)

Las dimensiones de la estadística

En los últimos treinta años se han diferenciado dos tipos de estadística. En base a Batanero (2001):

- **La estadística descriptiva:** persigue el objetivo de presentar una síntesis de un conjunto de datos y evidenciar sus características, a través de representaciones gráficas como los diagramas de barras. Los datos se utilizan con intenciones comparativas y no se usan principios de probabilidad. El atractivo pasa por describir el conjunto dado de datos y no se plantea extrapolar las conclusiones a otros datos o poblaciones diferentes.

- **La inferencia estadística:** antagónicamente, estudia las síntesis de datos con alusión a un modelo de distribución probabilístico o una familia de modelos, describiendo límites de incertidumbre en la estimación de los parámetros desconocidos del mismo. Se supone que el conjunto de datos analizados es una muestra de una población y su utilidad principal es predecir el comportamiento de la población, a partir de las conclusiones de la muestra.

En el apartado de estadística de la propuesta se trabaja bajo la estadística descriptiva, por su carácter más observable en comparación con la naturaleza abstracta de la inferencia estadística. Esta será trabajada en etapas educativas posteriores, a partir de Bachillerato, cuando el alumnado maneje adecuadamente la conceptualización y la abstracción.

La probabilidad

De la misma forma que es complicado definir la estadística, también lo es definir la probabilidad. A lo largo de los años se han buscado leyes y teorías que ayudaran a entender y a predecir sucesos concretos determinados por el azar. Saavedra (2000) afirma que:

La probabilidad indica una apreciación de la facilidad que se atribuye a que ocurra cierto acontecimiento aleatorio (suceso aleatorio), partiendo de una tendencia (más o menos inconsciente) a pensar de que unos hechos son más verosímiles que otros, y de un deseo de medir esa verosimilitud. (p. 186)

Las dimensiones de la probabilidad

En base a lo expuesto por el NCTM (2000 y 2014), expertos de universidades chilenas como la Universidad de Concepción y la Pontificia Católica de Chile, en colaboración con profesores de universidades españolas, como la de Girona y la de Granada, han definido cinco dimensiones que conforman un modelo para determinar el conocimiento matemático específico que permite una enseñanza eficaz de la probabilidad a partir de las primeras edades (Vásquez, Alsina, Pincheira, Gea y Chandía, 2019):

- **Tareas probabilísticas:** ejercicios, problemas y experimentos determinados por acciones predecibles y aleatorias; de manera que se produzca nuevo conocimiento en torno al azar y la probabilidad. Estas actividades tratan de impulsar el desarrollo del razonamiento probabilístico a través de la exploración y la reflexión.

- **Razonamiento probabilístico:** elaboración de tesis y predicciones de lo que se espera que suceda y confirmación de la validez o falta de esta en función de los resultados. El objetivo es identificar los fenómenos influidos por el azar y la probabilidad; y ajustarlos, rechazando las creencias y concepciones erróneas.

- **Conexiones probabilísticas:** conexión de ideas, nociones, definiciones, características y procedimientos del azar y la probabilidad con otros bloques de contenidos matemáticos y con conocimientos de los niveles escolares posteriores.

- **Comunicación probabilística:** favoreciendo el aprendizaje durante el trabajo en el aula mientras se comparten ideas y razonamientos matemáticos.

- **Lenguaje probabilístico:** empleo de múltiples lenguajes (verbal, numérico, simbólico, tabular y gráfico) vinculados al azar y a la probabilidad. Ha de manejarse el lenguaje apropiado para favorecer una interpretación adecuada de los contenidos.

En esta línea, Vásquez y Alsina (2019a) confirman que, “el lenguaje asociado a la vida cotidiana constituye un elemento clave, sobre todo en las primeras etapas de la educación, para ir incorporando paulatinamente el lenguaje probabilístico y avanzar así hacia la construcción del conocimiento de la probabilidad” (p. 730). De esta forma, “se propone que los alumnos empiecen a usar de forma comprensiva lenguaje probabilístico elemental: “imposible”, “probable” y “seguro” en una escala cualitativa, a partir de sucesos inciertos que forman parte del entorno de los alumnos” (Alsina, 2019a, p. 22).

Estas dimensiones de la probabilidad vienen precedidas por la aceptación del azar. Batanero (2013) afirma que “el primer paso para comenzar a enseñar probabilidad es asegurarnos de que los niños son capaces de diferenciar las situaciones aleatorias y deterministas, es decir, de apreciar algunas características básicas de la aleatoriedad” (p. 9). Y, a partir de ahí, trabajar desde una metodología globalizadora, a través de la cual el alumno comprenda un todo complejo con aspectos interrelacionados que funcionen coordinadamente y que permitan obtener conclusiones razonadas y analíticas.

De este modo, los argumentos interrelacionados que evidencian la necesidad de incorporar la estadística y la probabilidad en Educación Infantil, según Alsina (2017b), son tres:

- La importancia de garantizar una educación de alta calidad que se ajuste a los cambios sociales.
- La importancia de las matemáticas, en general, y de la estadística y la probabilidad, en particular, en el desarrollo integral de los niños.
- La importancia de la alfabetización estadística y probabilística.

Estos tres argumentos son importantes, no solo por su naturaleza matemática, sino también por su papel en la preparación de los alumnos para la vida.

Alfabetización estadística y probabilística

Una vez explicadas la estadística y la probabilidad, es necesario incidir y explicar el concepto de “alfabetización estadística y probabilística”. Este hace hincapié en el valor del aprendizaje eficaz de ambos contenidos matemáticos más allá de los aspectos académicos.

Gal (2002, pp. 2-3) indica que la alfabetización estadística se refiere a “la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos” y, al mismo tiempo, “la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante”. Esta alfabetización estadística, también conocida como “cultura estadística”, realza la utilidad contemporánea que se puede dar a estos conocimientos y su contribución en la formación de alumnado competente y capaz de desarrollar y argumentar pensamientos y opiniones críticas. Ya que, como afirma Zapata (2011), “el ciudadano común necesita formación estadística esencial para entender el entorno en el que se desempeña, para evaluar críticamente la información estadística relacionada con contextos sociales en los cuales está inmerso y para tomar decisiones informadas” (p. 236).

Unos años después, Gal (2012) define la alfabetización probabilística como “la capacidad de acceder, utilizar, interpretar y comunicar información e ideas relacionadas con la probabilidad, con el fin de participar y gestionar eficazmente las demandas de las funciones y tareas que implican incertidumbre y riesgo del mundo real” (p. 4). De nuevo, se manifiesta el valor de fomentar, a largo plazo, el razonamiento y las reflexiones propias y objetivas.

Son muchos los argumentos expuestos a favor de la inclusión de la estadística y la probabilidad desde el comienzo de la escolarización, en aras de un desarrollo más completo de la competencia matemática de los niños. La pregunta que subyace es: ¿por qué no están incluidas en el modelo de Educación Infantil español? Las posibles respuestas coinciden en una tradición en la educación matemática escolar española, en la que siempre se ha priorizado la enseñanza de los números y la geometría, dejando un

lugar secundario a la medida, y una última posición a la estadística y la probabilidad. Sin embargo, el creciente uso de la estadística aplicada, tanto a estudios en Ciencias de la Naturaleza y Biomédicas, como también en Ciencias Sociales, ha forzado un aumento progresivo en la importancia que reciben estos contenidos en los currículos educativos.

5. PROPUESTA EDUCATIVA

5.1. JUSTIFICACIÓN

La estadística y la probabilidad participan en la construcción del pensamiento lógico-matemático y, a su vez, son la base sobre la que se fundamentan otras ciencias experimentales más complejas como la bioestadística, la mecánica estadística o la probabilidad en planificación económica y social. Para realizar todas las actividades propuestas que favorecen la introducción a esta rama de las Matemáticas, ya en Educación Infantil, también es necesario ubicarlas dentro de situaciones propias del entorno, en este caso: el colegio, el parque, los gustos y preferencias o los fenómenos atmosféricos estacionales.

Analizando las dimensiones de la estadística y la probabilidad, estas contienen elementos que están muy relacionados con el resto de aprendizajes relevantes de la etapa. La acción educativa parte del planteamiento de preguntas que despiertan el interés del alumnado sobre temas que les conciernen. A partir de ahí, pueden observar y recoger datos sobre ellos mismos y sobre su entorno. Esto coincide plenamente con el artículo 4 del Decreto 122/2007, el cual afirma que “la Educación Infantil contribuirá a desarrollar en las niñas y niños las capacidades que permitan observar y explorar su entorno familiar, natural y social” (p. 7).

Introduciendo la estadística y la probabilidad en el aula, la observación y la recogida de datos suponen el punto de partida para comenzar a interpretarlos y representarlos a través de objetos concretos, imágenes y gráficos. Esto alude a otro de los objetivos de la etapa según el Decreto 122/2007: “desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión” (p. 7). Además, el análisis de sucesos relacionados con la experiencia de los estudiantes como probables o improbables (NCTM, 2000) contribuye a “iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas” (Decreto 122/2007, p. 7).

Por otro lado, los datos y los sucesos aleatorios forman parte de la vida cotidiana, y está en manos de la educación preparar a los alumnos para que se conviertan en ciudadanos alfabetizados estadística y probabilísticamente. De esta forma, ambos

aprendizajes pueden contribuir a lograr una formación completa que favorezca un desarrollo intelectual, globalizado y actualizado.

Por último, cabe destacar que, pese a que el currículo no hace referencia ni a la estadística ni a la probabilidad en los apartados de contenidos mínimos de la etapa, los aspectos que se acaban de detallar sí tienen una estrecha relación con los objetivos que fija el currículo. Y la incorporación de estos responde a una intencionalidad educativa clara que está respaldada, de nuevo, por el Decreto 122/2007, ya que “la Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación; así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo” (p. 7). Del mismo modo que se reconocerá la implicación en la “permanente preparación, la investigación, la necesaria innovación y la apertura a las experiencias novedosas de otros países” (p. 9).

5.2. METODOLOGÍA

Con el fin de que el alumnado pueda lograr los objetivos de la intervención, la planificación de esta unidad didáctica se basa en los siguientes principios metodológicos:

Principio de globalidad: El enfoque para el tratamiento de los aprendizajes debe ir orientado a la globalidad, permitiendo que los nuevos contenidos se establezcan en base a los conocimientos previos del niño y que los pueda vincular entre sí, a través de la experimentación y la reflexión, para que estos sean percibidos por el alumnado como significativos y motivadores.

Principio de significatividad: Ubicar los aprendizajes en función de las utilidades que el propio niño puede obtener de los mismos y proponer situaciones para que los aprendizajes se conecten entre sí. Esto permite que todo lo anterior se integre para lograr la realización de tareas y la resolución de problemas.

Principio de funcionalidad: Este principio se basa en la reflexión del alumnado y en la construcción de su propio aprendizaje, para poder modificar sus respuestas en

situaciones futuras cambiantes; es decir, extrapolar experiencias y consecuencias previas a nuevas circunstancias.

Principio de individualización: Propiciar una intensa actividad por parte del alumnado a través de la observación de las necesidades de cada uno y la adaptación de la práctica en función de las mismas.

Principio de autonomía: La adquisición de la autonomía supone el fin último de la competencia de aprender a aprender. A través de la práctica educativa se debe estimular de forma gradual el aumento de la implicación del alumno en su propio aprendizaje.

Principio de implicación cognitiva: Partir del nivel de desarrollo del alumnado y favorecer la modificación de los esquemas de conocimiento que posee.

Principio de socialización: Transversal a esta unidad, procurar la mejora de las relaciones interpersonales del alumnado y velar por el cumplimiento de las normas cívicas y sociales que permitan centrar la atención en los aprendizajes concretos del área. Del mismo modo, crear un clima de afecto y seguridad en cada una de las actividades, ya sea individuales o en pequeño o gran grupo.

5.3. TEMPORALIZACIÓN

Esta propuesta está destinada al alumnado del segundo curso del segundo ciclo de Educación Infantil. La propuesta puede ser implementada desde el segundo trimestre. Y, para ello, durante el primero será necesario asegurarse de que conocen los fenómenos atmosféricos más sencillos, los colores y los primeros números cardinales.

Las actividades de estadística se realizan durante la asamblea al inicio de la jornada y las de probabilidad en el tiempo dedicado al rincón de lógica-matemática.

A partir de la puesta en marcha de esta propuesta, su realización puede extenderse hasta el final de la etapa, debido a su carácter flexible y variable que permite modificar los temas de estudios y los contenidos conceptuales, mientras se mantienen los procedimientos y las actitudes objeto de aprendizaje.

5.4. MATERIALES

Los materiales que se requieren para esta intervención son sencillos de encontrar en cualquier aula de Educación Infantil:

- Botes transparentes
- Fichas de construcción
- Cartulinas y material de papelería para realizar dibujos, tablas y gráficos
- Ruleta de colores (sencilla de elaborar por el docente)
- Coches de juguete
- Cartulina para representar la pista de carreras

5.5. OBJETIVOS

Los objetivos descritos en esta propuesta hacen referencia a los objetivos generales de etapa que, en esta intervención, permiten lograr los aprendizajes propios de la Educación Infantil, según el Decreto 122/2007. También, se describen los objetivos didácticos de elaboración propia.

Objetivos generales de etapa

- d) Observar y explorar su entorno familiar, natural y social.
- f) Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.
- g) Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura y en el movimiento, el gesto y el ritmo.

Objetivos didácticos

1. Identificar fenómenos atmosféricos sencillos: sol, nubes, lluvia y niebla.
2. Relacionar cada fenómeno atmosférico con un dibujo y con un color concreto.
3. Plantear preguntas sobre el tiempo atmosférico.
4. Registrar el tiempo atmosférico durante un periodo determinado.
5. Organizar los datos recogidos.
6. Representar los datos a través de diagramas de barras.

7. Analizar los datos para obtener conclusiones y comparar los resultados en futuros estudios.
8. Descubrir el concepto “azar” por medio de la experimentación.
9. Realizar experimentos determinados por el azar y observar los resultados.
10. Analizar sucesos aleatorios relacionados con su experiencia e identificarlos como “seguros”, “posibles/probables” e “imposibles”.
11. Predecir los resultados de sucesos “seguros” e “imposibles”.
12. Reconocer los posibles resultados de un experimento aleatorio.
13. Adecuar su comportamiento a la situación del aula y desarrollar actitudes de respeto, ayuda y colaboración con sus compañeros.
14. Tener capacidad de iniciativa en las situaciones propuestas, participar en tareas en pequeño y gran grupo y respetar las reglas establecidas.
15. Mostrar interés hacia las actividades escolares.

5.6. CONTENIDOS

Los contenidos didácticos, de elaboración propia, son los siguientes:

Contenidos didácticos:

- Identificación de fenómenos atmosféricos sencillos: sol, nubes, lluvia y niebla.
- Relación de cada fenómeno atmosférico con un dibujo y con un color concreto.
- Planteamiento de preguntas sobre el tiempo atmosférico.
- Registro del tiempo atmosférico durante un periodo determinado.
- Organización de los datos recogidos.
- Representación de los datos a través de diagramas de barras.
- Análisis de datos para obtener conclusiones y comparación de resultados con futuros estudios.
- Descubrimiento del concepto “azar” por medio de la experimentación.
- Realización de experimentos determinados por el azar y observación de los resultados.
- Análisis de sucesos aleatorios relacionados con su experiencia e identificación de los mismos como “seguros”, “posibles/probables” e “imposibles”.

- Predicción de resultados de sucesos “seguros” e “imposibles”.
- Reconocimiento de los posibles resultados de un experimento aleatorio.
- Adecuación de su comportamiento a la situación del aula y desarrollo de actitudes de respeto, ayuda y colaboración con sus compañeros.
- Capacidad de iniciativa en las situaciones propuestas, participación en tareas en pequeño y gran grupo y respeto por las reglas establecidas.
- Interés hacia las actividades escolares.

5.7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con los objetivos y contenidos didácticos, se plantean los siguientes criterios de evaluación:

Criterios de evaluación

1. Identificar fenómenos atmosféricos sencillos y relacionar cada fenómeno atmosférico con un dibujo y con un color concreto.
2. Registrar el tiempo atmosférico y observar los resultados.
3. Organizar los datos recogidos y representarlos a través de diagramas de barras.
4. Extraer conclusiones interpretando los datos.
5. Comprender el concepto de “azar”, realizar experimentos aleatorios y observar los resultados.
6. Identificar situaciones cotidianas como “seguras”, “posibles/probables” e “imposibles”.
7. Predecir los resultados de sucesos “seguros” e “imposibles”.
8. Reconocer los posibles resultados de un experimento aleatorio.
9. Adecuar su comportamiento a la situación del aula y desarrollar actitudes de respeto, ayuda y colaboración en pequeño y gran grupo.
10. Tener capacidad de iniciativa y mostrar interés por las situaciones propuestas respetando las reglas establecidas.

5.8. EVALUACIÓN

En esta propuesta, como indica el Decreto 122/2007, la evaluación es global, continua y formativa. Para lograrlo, la herramienta principal que permite llevar a cabo el proceso evaluativo está formada por la observación directa y sistemática.

La evaluación inicial o diagnóstica se lleva a cabo durante las “actividades introductorias y de motivación”. Mediante las correspondientes fichas de registro (Anexos 1 y 2) se recoge información acerca de los conocimientos previos del alumnado y de la propia intervención. Para completar las fichas se hace uso de instrumentos de evaluación como: la observación, los intercambios verbales con el alumnado y sus reflexiones. Así, estas herramientas permiten ir comprobando los avances, logros y dificultades que van apareciendo durante la práctica educativa.

En esta línea, durante la última actividad de “actividades de desarrollo” y “actividades de refuerzo” se comprueban los aprendizajes adquiridos. Y todos los instrumentos de evaluación quedan sintetizados en una ficha de evaluación del alumnado (Anexo 3) que sirve de evaluación final y general de la unidad didáctica; de tal forma que la evaluación sea global y tenga en cuenta todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, la intervención del profesorado también se autoevalúa mediante la ficha de autoevaluación de la práctica docente (Anexo 4).

5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La diversidad y heterogeneidad del alumnado es una realidad que ha de estar presente en la programación y puesta en práctica de las propuestas didácticas. En esta línea, las características del alumnado son tratadas desde el principio de individualización. Y, para ello, es necesario tener en cuenta el desarrollo físico, cognitivo, psicomotor y social del alumnado, es decir, el desarrollo global.

Por otro lado, la intervención debe ajustarse a los ritmos y modos de aprendizaje de los componentes del grupo. Con este objetivo, la información es presentada de múltiples formas: auditiva, visual, experimental...

En vistas a la heterogeneidad del alumnado y a su desigualdad en cuanto a conocimientos previos, la propuesta cuenta con una organización de actividades basada en el incremento gradual de la dificultad de las mismas. De este modo, se comienza con las “actividades introductorias y de motivación”, en las que se comprueban los conocimientos previos y se analiza el punto de partida del grupo, en general, y de cada alumno, en particular. Más adelante, se realizan las “actividades de desarrollo” en las que el objetivo es alcanzar el máximo aprendizaje individual posible. A continuación, se afianzan los conocimientos adquiridos con las “actividades de refuerzo”. Y, en último lugar, se proponen las “actividades de ampliación”, las cuales se llevan a cabo con todo el grupo, con algunos componentes o con ninguno en función de las características del alumnado y del contexto.

5.10. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ESTADÍSTICA

Actividades introductorias y de motivación

- Requisitos previos que se requieren para el desarrollo de la intervención

Durante los meses previos al comienzo de esta intervención es necesario que en la asamblea se hayan trabajado los fenómenos atmosféricos más habituales. La nomenclatura utilizada debe ser la más clara y sencilla posible, en este caso: sol, nubes, lluvia y niebla. Si aparecieran otros fenómenos más complejos, como la nieve o el granizo, se podrían añadir.

- Introducción y motivación

En los días previos a la presentación de la propuesta, con el objetivo de despertar su curiosidad, se dejan, en el rincón de juguetes, ladrillos de construcción dentro de unos botes transparentes con los dibujos del tiempo.

Durante la primera asamblea se pregunta si han visto algún juguete nuevo en clase y se plantean preguntas que permitan despertar el interés sobre el tema y que sugieran

incógnitas que se resolverán a través de la acción educativa. Algunos ejemplos:

- ¿Qué tiempo hace hoy y qué colocamos en la cartulina de ese día?
- ¿Cuántos días ha hecho sol la semana pasada?
- ¿Cómo hacía ayer? ¿Por qué lo sabéis?
- ¿Por qué no nos acordamos de cómo hacía hace muchos días?
- ¿Cómo podríamos acordarnos del tiempo que hizo hace muchos días?
- ¿Qué hacemos si no caben más dibujos en los carteles del tiempo?
- ¿Queréis que apuntemos cuántos días llueve y no podemos salir al patio? o ¿cuántos días hace sol y tenemos que cerrar las cortinas?
- ¿Cómo podemos apuntarlo para que no se nos olvide?

- Presentación del nuevo material

Después de la batería de preguntas, se explica que en los botes se van a guardar “soles”, “nubes”, “lluvia” y “niebla” para que no se les olvide cuántos días los han visto. A continuación, se enseñan ladrillos de cuatro colores y se deja que los manipulen y que los pasen de unos a otros. Cada ladrillo coincide con un fenómeno: sol – amarillo, nubes– blanco, lluvia – azul y niebla – negro.

Se presentan las fichas de construcción y se coloca una de cada color delante del bote que corresponde que, además, tiene una ficha pegada con el pictograma que representa. Se hace una prueba pidiendo a varios alumnos que introduzcan un ladrillo en el bote apropiado, según el caso: que llueva, que haya nubes, que haya sol...

Por último, se explica que cada día en la asamblea el encargado introducirá un ladrillo del color adecuado en el bote que corresponda y así se podrá ver qué bote tiene más ladrillos, qué bote tiene menos ladrillos, qué bote está vacío, cuántos días (ladrillos) ha llovido...

Actividades de desarrollo

- Recogida de datos

Durante un mes, cada día que haya colegio, tras observar el cielo, el encargado introduce en uno de los botes la ficha que corresponde. El profesorado apunta el tiempo del fin de semana y, si se observa la suficiente madurez y compromiso, pide al

alumnado que lo apunte. De tal forma que el lunes se introducen los ladrillos correspondientes al sábado, al domingo y al propio lunes. Se hace lo mismo en el caso de los días no lectivos.



Figura 3: Registro de datos mediante botes y fichas de construcción

A medida que pasan los días, se comenta aquello que se percibe y se registra por el docente. Puede que haya tres días niebla; que uno de los fenómenos aún no haya aparecido; que aparezca un fenómeno nuevo, como la nieve o el granizo, y haya que incluir un bote más y asociarle un color entre todos. Además, los viernes pueden sacar los ladrillos y hacer un recuento temporal de los datos recogidos hasta el momento.

- Interpretación y representación de los datos

El último día del mes, sobre una cartulina, se trazan dos líneas perpendiculares. Se numera el eje vertical y se escribe “número de días” y en el eje horizontal se colocan los cuatro pictogramas del tiempo y se nombra como “tiempo”. A esta representación se la llama “Tiempo por la mañana en el mes X”.

Se observan los botes y se pregunta cuál creen que está más lleno, cuál más vacío, si creen que el que está más lleno coincide con el tiempo que más se ha repetido... Y se vacía el bote transparente de los “soles”. Se cuentan las fichas amarillas y, en orden, uno cada alumno, se colocan los ladrillos sobre la cartulina colocada en el suelo, representando los datos en un diagrama de barras.

Se hace lo mismo con los demás botes y se comenta qué significa que una barra sea la más alta o la más baja; si saben, solo mirando los ladrillos, qué tiempo se ha repetido

más veces; si coincide el bote más lleno con la barra más alta o si las barras serían iguales si repitiésemos el experimento el mes que viene y si quieren repetirlo.

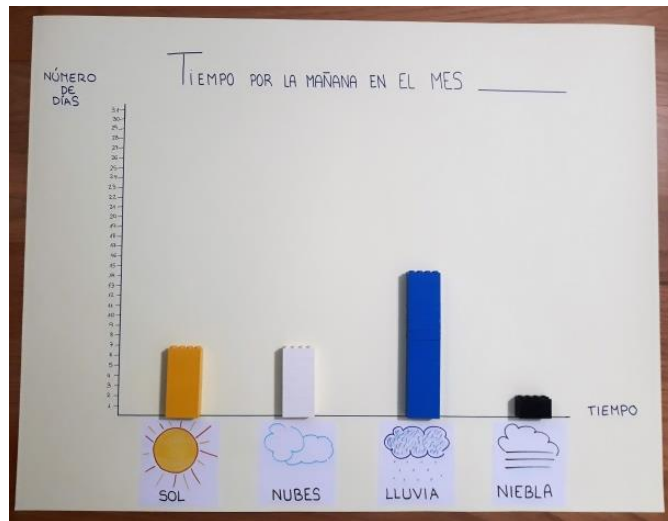


Figura 4: Representación mediante diagrama de barras (ladrillos)

Actividades de refuerzo

Como última actividad, se enseña la cartulina A3 del día anterior. En esta ocasión, las barras están dibujadas pero sin pintar. Se cuentan los ladrillos de las barras y, en orden, pintan las casillas representando los datos. A continuación, observan el diagrama de barras, se hace una interpretación de los datos comparando las barras pintadas con las barras de ladrillos y se extraen conclusiones de la práctica.

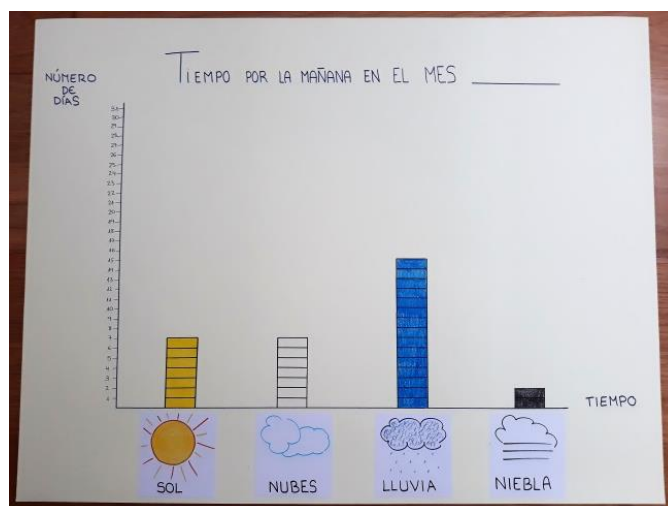


Figura 5: Representación mediante diagrama de barras (dibujo)

Por último, se pega la cartulina pintada en la pared del aula o del pasillo. Con los botes vacíos se empieza el nuevo mes y se repite la observación, el registro de datos, las interpretaciones y las conclusiones. En esta ocasión, además, se pueden comparar los resultados de un mes y de otro.

Actividades de ampliación

A medida que interiorizan el proceso y valoran las conclusiones que se pueden obtener de la recogida de datos, se pueden ir variando los temas objeto de estudio. A continuación, se muestran dos ejemplos de posibles temas sobre los que recoger información e interpretarla:

- Diagrama poligonal de la temperatura (primer paso para un climograma)

Lo habitual es que los niños, en el segundo trimestre, ya estén familiarizados con los números hasta el 31 por las rutinas que se realizan con el calendario y la fecha. El objetivo es registrar la temperatura que hace en el exterior en el momento de la asamblea y, mediante un termómetro, apuntar en una tabla sencilla la temperatura del día 1, 2, 3...

Día a día, se pega un adhesivo o se pinta un círculo en el lugar adecuado, con ayuda del profesor, y se puede representar la información en un diagrama poligonal sencillo. Se busca un día en el eje horizontal “día del mes”; se avanza por el eje vertical “temperatura” contando hasta la cifra apuntada y se coloca el adhesivo o círculo.

Por ejemplo, si el día 1 hacía 9°C por la mañana, se coloca el adhesivo o se pinta un círculo donde corresponde en el diagrama. De esta forma, observando el círculo que está más arriba o más abajo pueden saber qué día hizo más calor o más frío y cuál fue la temperatura. Repitiendo el estudio durante varios meses se puede comparar cómo cambian las temperaturas según el mes. Lo fundamental de una gráfica poligonal es mostrar visualmente una evolución.

Además, esta actividad les aproxima a la identificación y uso del termómetro como instrumento de medida y les introduce en la realización de climogramas.

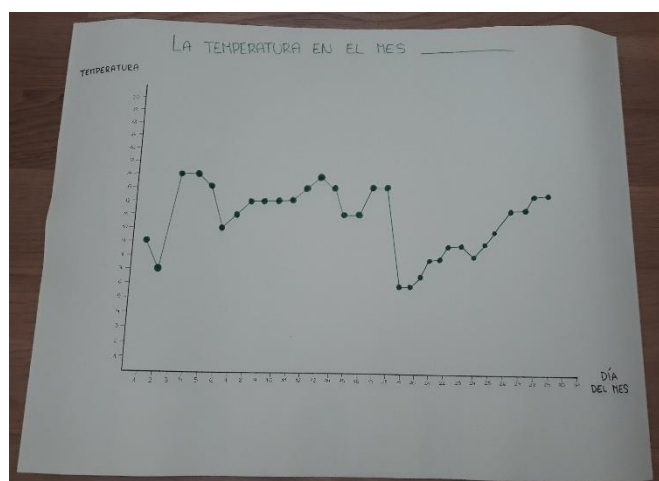


Figura 6: Diagrama poligonal de la temperatura

- Diagrama de barras sobre la asistencia a clase

Mediante la recogida de datos, se puede observar cómo ha sido la asistencia a clase durante un mes y, así, conocer cuántos días no ha faltado nadie y cuántos han faltado 1, 2, 3 o más niños. Realizando un diagrama de barras, se puede concluir qué es lo que más se repite, si algún día no faltó nadie o si algún día faltaron más de 4 alumnos.

5.11. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PROBABILIDAD

Actividades introductorias y de motivación

- Requisitos previos que se requieren para el desarrollo de la intervención

Durante los meses previos a esta intervención es recomendable haber empleado el trabajo por rincones en grupos de no más de cinco niños que rotan cada día de la semana por uno de los cinco rincones. De esta forma, uno de ellos debe estar destinado a lógica-matemática y será en este en el que se ubicarán las siguientes actividades.

Por último, en cuanto a los conocimientos previos necesarios para llevar a cabo esta intervención, destaca que el alumnado sea capaz de identificar correctamente los colores.

- Introducción y motivación

En los días previos a la presentación de la propuesta se dejan en el rincón de lógica-matemática varias fichas monocolors y bicolors: amarilla, roja y amarilla-roja.

Además de dos coches nuevos: uno amarillo y uno rojo, y una ruleta de 4 colores por un lado y de 8 por el otro. El alumnado puede percibir la presencia de nuevos juguetes y dedicarles mayor atención que a los que ya había en el aula. También es posible que pregunten por ellos: “¿de quién son?”; “¿quién los ha llevado al colegio?”; “¿se pueden sacar al recreo?”

En primer lugar, se introduce el concepto de “azar” utilizando la ruleta. Se pregunta en qué color creen que se va a detener la ruleta. Repitiendo el juego deben llegar a la conclusión de que no se sabe qué color va a salir, pero que pueden aventurar que va a salir uno y ver si aciertan o no. A través de la práctica se puede observar si manejan lenguaje de contexto con afirmaciones como: “venga X, tú di un color y yo otro y así juntos tenemos más posibilidades de acertar”.



Figura 7: Ruleta de colores (azar)

Por otro lado, se introducen los conceptos “imposible”, “seguro” y “posible/probable” (posible y probable, en adelante, serán utilizados y explicados como sinónimos). La introducción a estos conceptos se hace durante las semanas previas al comienzo de la unidad didáctica y durante la propia intervención. Se da importancia a preguntas y afirmaciones de la vida cotidiana que incluyen estos conceptos:

- Es imposible que demos la clase en la playa, porque aquí no hay playa.
- Es probable cantar una canción antes de irnos.
- Todos los días tenemos recreo, es seguro.
- Es imposible que vengamos al colegio un domingo.
- Es seguro que almorcemos después del recreo.
- Es probable que leamos un cuento en el colegio.

Según aparezcan afirmaciones “imposibles”, “seguras” y “posibles/probables”, pueden ser apuntadas en clase mediante una tabla de tres columnas. Las afirmaciones han de estar acompañadas de dibujos que faciliten la comprensión de las acciones.

- **Presentación del nuevo material**

Al enseñar las fichas y los coches se les permite manipularlos y se explica que este material solo va a poder ser utilizado en el rincón de lógica-matemática. Todos van a poder jugar, cada día un grupo, y serán ayudados por el profesor.

Se van a hacer carreras de coches y se intentará adivinar qué coche va a ganar. Gana el coche que llegue antes a la línea de meta y, para ello, se tira una ficha bicolor:

- Si sale amarillo, se adelanta el coche amarillo
- Si sale rojo, se adelanta el coche rojo.



Figura 8: Ejemplo de circuito y materiales para el experimento de probabilidad

Actividades de desarrollo

- **Experimentación libre**

Sobre una cartulina se simula un tramo de circuito sobre el que se realiza la carrera. Este incluye: dos carriles, casillas para avanzar, salida y meta. El circuito puede ser como se presenta en la figura 8 o más largo. Se dejan las fichas y los coches y se recuerda la dinámica de la carrera de coches. Se observa el interés que muestran, cómo manipulan el material y las afirmaciones e hipótesis que plantean. Se registra lo más llamativo.

- Suceso seguro e imposible (experimento ficha roja)

En primer lugar, se guarda la ficha bicolor. Se trabaja únicamente con las fichas monocromáticas roja y amarilla. Sobre la mesa se coloca la cartulina que simula la pista de coches. Y, de nuevo, se explica la dinámica de la carrera.

Se coge la ficha roja y se muestran las dos caras preguntando de qué color son ambas. Se lanza un par de veces la ficha y se pregunta qué color sale (rojo). Se muestra igualmente la ficha amarilla y se avisa de que en ese momento solo se va a jugar con la ficha roja. Se pregunta si es posible que al lanzar la ficha (roja), salga amarillo:

- Si aseguran que sí puede salir el color amarillo, se continúa lanzando la ficha roja hasta que vean que no puede salir el color amarillo.
- Si aseguran que no puede salir el color amarillo, se avanza en el experimento.

A continuación, se plantean las siguientes cuestiones:

- ¿Es seguro que salga rojo si lanzamos la ficha?
- ¿Es imposible que salga amarillo si tiramos la ficha?
- ¿Qué coche crees que ganará? ¿Por qué?

A partir de ahí, únicamente con la ficha roja, se les pide que la lancen sucesivas veces. De esta manera, el coche amarillo debe seguir en la línea de salida y el coche rojo debe alcanzar la meta.

Observando el resultado se comprueba si las hipótesis planteadas eran acertadas o erróneas y por qué. Se realizan tantas repeticiones como sea necesario, hasta que las conclusiones sean:

- Si lanzo la ficha (monocromática) roja:
 - o Es seguro que sale rojo -> Es seguro que gana el coche rojo
 - o Es imposible que salga amarillo -> Es imposible que gane el coche amarillo

Tras esta actividad, se permite la experimentación libre en el rincón.

- Suceso seguro e imposible (experimento ficha amarilla)

A la semana siguiente, se vuelven a mostrar ambas fichas monocromáticas, pero se les da la ficha amarilla y se repite el experimento y las preguntas con el fin de alcanzar

las siguientes conclusiones:

- Si lanzo la ficha amarilla:
 - o Es seguro que sale amarillo -> Es seguro que gana el coche amarillo
 - o Es imposible que salga rojo -> Es imposible que gane el coche rojo

De nuevo, al terminar la tarea se permite que jueguen y experimenten libremente con el material.

- Suceso posible o probable (experimento ficha bicolor)

En esta ocasión se emplea la ficha bicolor: amarilla por una cara y roja por la otra. Se muestra y se lanza varias veces observando la cara que queda hacia arriba.

Se comienzan a proponer cuestiones como:

- ¿Siempre sale amarillo? ¿Es seguro? O, ¿siempre sale rojo? ¿Es seguro?
- ¿Nunca sale amarillo? ¿Es imposible? O, ¿nunca sale rojo? ¿Es imposible?
- ¿Es posible/probable que salga amarillo? O, ¿es posible/probable que salga rojo?

Con varias tiradas se puede observar que unas veces sale amarillo y otras veces sale rojo. Se pregunta varias veces, antes de tirar, qué creen que va a salir y se comprueba.

A menudo, puede que formulen hipótesis intuitivas erróneas y la mejor manera de desmentirlas es experimentando y repitiendo el lanzamiento de fichas tantas veces como sea necesario. Un ejemplo de hipótesis errónea sería mantener la creencia de que como en la última tirada ha salido rojo, en la siguiente tirada saldrá amarillo.

En cuanto a las conclusiones que deben ir obteniendo de la experimentación, primero deben comprobar que ambos resultados son posibles o probables. Más adelante, intuirán que son igual de posibles.

A continuación, se procede a realizar la carrera de coches. Primero se plantean las hipótesis: ¿qué coche ganará y por qué?; ¿es posible que gane el amarillo?; ¿es posible que gane el rojo?; ¿qué o quién decide quién gana?

Comienzan lanzando la ficha bicolor y adelantando el coche que corresponda. Unas veces debería ganar uno y otras veces debería ganar el otro. Se pueden hacer tantos intentos como sea necesario para que se compense razonadamente el número de veces

que gana cada uno. Algunas de las conclusiones a las que han de llegar son:

- Es posible/probable que salga más veces rojo y que gane el coche rojo
- Es posible/probable que salga más veces amarillo y que gane el coche amarillo
- A veces gana el coche rojo y a veces gana el coche amarillo
- Es igual de posible/probable que gane un coche o el otro
- Que salga un color u otro no depende de lo fuerte o alto que tire la ficha
- Que salga un color u otro no depende de la persona que tire la ficha

Actividades de refuerzo

Se pueden llevar a cabo variaciones de estos experimentos y comentar e intentar predecir algunos resultados:

- Siempre tira la misma persona la ficha o cada vez tira un alumno la ficha
- Lanzar la ficha con los ojos cerrados, lanzar fuerte, lanzar suave...
- Incluir un coche verde pero tirar una ficha bicolor (amarilla-roja) y predecir si es seguro, imposible o posible/probable que gane el coche verde
- Cambiar los colores de las fichas y los coches

Actividades de ampliación

En el caso de que la mayoría del alumnado fuera capaz de entender perfectamente estas nociones básicas de probabilidad, o que alguno de los alumnos presentara interés por saber qué sucedería si se tiraran más fichas, podría llevarse a cabo el siguiente experimento de ampliación. Sin embargo, cabe destacar que, en muchos contextos, esta tarea deberá ser omitida para todo o parte del grupo, por su complejidad.

Para llevar a cabo esta actividad se emplean dos fichas bicolors amarilla-roja y tres coches: uno amarillo, otro rojo y otro bicolor amarillo-rojo. En esta ocasión, cada coche avanzará si se producen los siguientes sucesos:

- El coche amarillo avanza si en las dos fichas sale amarillo
- El coche rojo avanza si en las dos fichas sale rojo
- El coche bicolor avanza si en una ficha cualquiera sale rojo y en la otra amarillo

En este juego aparece una gran diferencia con respecto al anterior. En este caso, es más posible/probable que gane un coche que los demás. En concreto, el doble de

probable. Empleando unas cuantas fichas bicolors podremos poner sobre la mesa todas las posibilidades:

- Rojo / Rojo: Avanza el coche rojo
- Rojo / Amarillo: Avanza el coche bicolor
- Amarillo / Rojo: Avanza el coche bicolor
- Amarillo / Amarillo: Avanza el coche amarillo

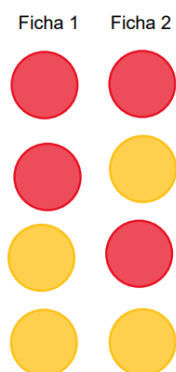


Figura 9: Posibles resultados al lanzar dos fichas bicolors

Las conclusiones que se pueden extraer son:

- Es posible/probable que ganen los tres coches
- No es seguro que gane el coche rojo, ni el amarillo ni el bicolor
- No es imposible que gane el coche rojo, ni el amarillo ni el bicolor
- Es más posible/probable que gane el coche bicolor porque de las cuatro opciones avanza si salen dos de ellas
- Es menos probable que gane el coche amarillo o el rojo porque, de cuatro opciones, solo avanzan si sale una de ellas, respectivamente

Estas conclusiones son complicadas de extraer y la consecución de las mismas dependerá de muchos factores. Por ello, es tarea del profesorado determinar si en el contexto en el que se encuentra merece la pena o no poner en práctica esta última actividad de ampliación.

6. CONCLUSIONES

A través de la elaboración de los diferentes apartados del trabajo, se ha podido lograr la consecución de los objetivos planteados.

En primer lugar, ha sido necesaria una exhaustiva revisión teórica de numerosos documentos publicados sobre la posibilidad de incluir la estadística y la probabilidad en Educación Infantil. Para ello, se ha priorizado la lectura y análisis de fuentes fiables como currículos oficiales, revistas de Educación y Ciencias Matemáticas, asociaciones de profesionales de la enseñanza y estudios de profesorado universitario. Esto ha permitido transformar la revisión teórica en una fundamentación que, a lo largo del documento, trata de argumentar el valor de la propuesta presentada.

A continuación, se han contextualizado las competencias del alumnado de tres a seis años, con el fin de exponer una idea general de las capacidades y limitaciones cognitivas más características de la etapa. De este modo, se obtiene un punto de partida sobre el que comenzar a trabajar en el tema.

Más adelante, se ha dirigido la atención hacia el análisis del currículo correspondiente y lo que este considera como contenidos mínimos. Extrayendo y analizando aquellos contenidos de índole matemática que forman parte del currículo de Educación Infantil, se ha evidenciado la absoluta carencia de contenidos estadísticos y probabilísticos.

De la misma manera, realizando una comparación con el currículo de Educación Primaria se ha comprobado que, pese a que la estructura es diferente, la naturaleza de los contenidos de ambas etapas está ampliamente relacionada, a excepción de los contenidos estadísticos y probabilísticos.

Sin embargo, cabe destacar que numerosos autores y asociaciones, tan relevantes como el *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* de Estados Unidos (NCTM), defienden la importancia de incluir, desde las primeras edades, aprendizajes relacionados con la estadística y la probabilidad. Por ello, se han empleado los

Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del NCTM como referencia en la elaboración y argumentación a favor de la propuesta.

Además, se ha considerado que la incorporación de estos aprendizajes desde la Educación Infantil favorece la adquisición de la competencia matemática. De tal forma que una adecuada alfabetización estadística y probabilística proporciona al alumnado herramientas para el manejo de datos; selección e interpretación crítica de información y predicción de situaciones futuras.

Tras llevar a cabo las investigaciones pertinentes, se tienen los argumentos que han motivado la realización de una propuesta que materialice la incorporación de la estadística y la probabilidad entre los aprendizajes de Educación Infantil.

Para ello, se ha justificado la propuesta en dos direcciones. Por un lado, todos aquellos contenidos curriculares que se pueden trabajar simultánea y globalmente junto a la estadística y la probabilidad. Y, por otro, la defensa del decreto en la elaboración de proyectos de innovación educativa.

La propuesta está basada en el principio de individualización que favorece la atención a la diversidad y cuenta con un enfoque global, activo y experimental. Del mismo modo, se organiza en actividades de dificultad gradual y con una temática cercana al entorno del alumnado. Todo ello, apoyado en fichas de registro, fichas de evaluación del alumnado y de autoevaluación docente que favorecen una evaluación global, continua y formativa.

Por último, cabe destacar el aprendizaje que ha generado la elaboración del Trabajo de Fin de Grado en su conjunto, tanto en la familiarización y utilización de fuentes y documentos relevantes, como en la elaboración de una propuesta compleja y la coordinación con la tutora de la facultad.

7. LÍNEAS FUTURAS DE ACTUACIÓN

De cara al futuro, las investigaciones y prácticas educativas que pueden surgir a raíz de este trabajo podrían continuar concretando y defendiendo la incorporación de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil. Con la puesta en práctica de actuaciones concretas y realistas será posible comprobar su grado de eficacia en el alcance de los objetivos de etapa y sus consecuencias en el futuro desarrollo de la competencia matemática.

Del mismo modo, en futuros estudios será posible concretar qué objetivos, contenidos y criterios de evaluación deberían incluirse en los currículos oficiales de Educación Infantil. Y determinar, más concretamente, qué conceptos y aprendizajes estadísticos y probabilísticos priorizar en cada curso de la etapa, cómo hacerlo y en qué circunstancias. Sin olvidar descartar aquellos contenidos que resultan demasiado complejos para las primeras edades y que es conveniente trabajar en posteriores etapas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Á. (2017a). Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando la investigación con las buenas prácticas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 12, 59-78.
- Alsina, Á. (2017b). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon*, 34(95), 25-48.
- Alsina, Á. (2019a). Estableciendo niveles de adquisición de conocimientos matemáticos importantes de 3 a 6 años: Rúbrica ACMI 3-6. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(2), 17-43.
- Alsina, Á. (2019b). La estadística y la probabilidad en educación infantil: un itinerario de enseñanza. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2013). La comprensión de la probabilidad en los niños: ¿qué podemos aprender de la investigación? En J. A. Fernandes, P. F. Correia, M. H. Martinho y F. Viseu (Orgs.), *Atas do III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola*. Centro de Investigaçao em Educaçao da Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Cabriá, S. (1994). *Filosofía de la estadística*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Córdoba, A. I., Descals, A., y Gil, M. D. (2006). *Psicología del desarrollo en la edad escolar*. Madrid: Pirámide.
- Decreto 122/2007, de 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 el BOCyL, el 2 de enero de 2008, nº 1.

- Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, publicado en el BOCyL, el 25 de julio de 2016, n.º 142.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2012). Developing probability literacy: needs and pressures stemming from frameworks of adult competencies and mathematics curricula. En S.J. Cho (Ed.), *Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education*. Seoul, Korea.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM (2014). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. Reston, VA.: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Piaget, J. (1975). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Psique.
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil, publicado en BOE, el 4 de enero 2007, nº 4.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que 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, nº 161.
- Saavedra, N. (2000). La axiomática de Kolmogorov: fundamento de la teoría de la probabilidad. *Números*, 43-44, 185-190.
- Vásquez, C., y Alsina, Á. (2019a). Observing Mathematics Teaching Practices to Promote Professional Development: *An Analysis of Approaches to Probability*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 719-733.

- Vásquez, C. y Alsina, Á. (2019b). Intuitive ideas about chance and probability in children from 4 to 6 years old. *Acta Scientiae*, 21(3), 131-154.
- Vásquez, C., Alsina, Á., Pincheira, N., Gea, M.M. y Chandia, E. (2019). Una primera aproximación a la caracterización de un modelo para una enseñanza eficaz de la probabilidad a partir de las primeras edades. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
- Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 33, 234-247.

9. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE REGISTRO (ESTADÍSTICA)

ANEXO 2. FICHA DE REGISTRO (PROBABILIDAD)

ANEXO 3. FICHA DE EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

ANEXO 4. FICHA DE AUTOEVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

ANEXO 1. FICHA DE REGISTRO (ESTADÍSTICA)

Comentarios acerca del nuevo material colocado en el rincón de los juguetes:

Respuestas a los interrogantes planteados en la asamblea inicial:

-¿Qué tiempo hace hoy? ¿Qué dibujo colocamos?

-¿Cuántos días ha hecho sol la semana pasada?

-¿Cómo hacía ayer?

-¿Por qué lo sabéis?

-¿Por qué no nos acordamos de cómo hacía hace muchos días?

-¿Cómo podríamos acordarnos del tiempo que hizo hace muchos días?

-¿Qué hacemos si no caben más dibujos en los carteles del tiempo?

-¿Queréis que apuntemos cuántos días llueve y no podemos salir al patio? o ¿cuántos días hace sol y tenemos que cerrar las cortinas?

-¿Cómo podemos apuntarlo para que no se nos olvide?

Presentación de los materiales y grado de comprensión e interés por la propuesta:

Avances, logros y dificultades:

Otras cuestiones:

ANEXO 2. FICHA DE REGISTRO (PROBABILIDAD)

Comentarios acerca del nuevo material colocado en el rincón de lógica-matemática:

Grado de comprensión del concepto de “azar” utilizando la ruleta y registro de las afirmaciones y el lenguaje empleado:

Grado de comprensión de los conceptos “seguro”, “posible/probable” e “imposible” en situaciones cotidianas:

Presentación de los materiales y grado de comprensión e interés por la propuesta:

Avances, logros y dificultades:

Otras cuestiones:

ANEXO 3. FICHA DE EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

C: Conseguido

PB: Progresa Bien

EP: En Proceso

	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
1. Identifica fenómenos atmosféricos sencillos y relaciona cada fenómeno con un dibujo y color concreto												
2. Registra el tiempo atmosférico y observa los resultados												
3. Organiza los datos recogidos y los representa a través de diagramas de barras												
4. Extrae conclusiones interpretando los datos												
5. Comprende el concepto de “azar”, realiza experimentos aleatorios y observa los resultados												
6. Identifica situaciones cotidianas como “seguras”, “posibles/probables” e “imposibles”												
7. Predice los resultados de sucesos “seguros” e “imposibles”												
8. Reconoce los posibles resultados de un experimento aleatorio												
9. Adecua su comportamiento a la situación del aula y desarrolla actitudes de respeto, ayuda y colaboración en pequeño y gran grupo												
10. Tiene capacidad de iniciativa y muestra interés por las situaciones propuestas respetando las reglas establecidas												

ANEXO 4. FICHA DE AUTOEVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

C: Conseguido

PB: Progresando Bien

EP: En Proceso

1. El alumnado ha alcanzado los objetivos de aprendizaje	
2. La duración de las actividades ha sido adecuada	
3. El grado de dificultad ha sido apropiado para el grupo de alumnos	
4. Se han empleado conceptos y vocabulario específicos del tema	
5. Se ha permitido al alumnado ser protagonista de su propio aprendizaje	
6. Se ha trabajado de una forma globalizada	
7. El aprendizaje ha sido individualizado	
8. Se ha motivado al alumno a reflexionar	
9. Se ha permitido al alumnado desarrollar su creatividad	
10. Se ha registrado la información relevante observada en la práctica	
11. Se ha adaptado correctamente la propuesta al alumnado con NEE	
12. Se ha gestionado adecuadamente la organización de las actividades	
13. Se han resuelto los conflictos que han aparecido durante las tareas	
14. Se ha favorecido un ambiente de respeto, afecto y confianza entre el propio alumnado y con el docente	

Otras cuestiones y futuras mejoras:

