

LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN INFANTIL: CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES, DIDÁCTICOS Y EXPERIENCIALES¹

Angel Alsina²
Universidad de Girona

RESUMO:

En este artículo se realiza una aproximación a los conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales necesarios para que el profesorado de Educación Infantil pueda incorporar en su práctica docente la enseñanza de la estadística y la probabilidad de forma significativa, eficaz y sistematizada.

En primer lugar, se concretan un conjunto de conocimientos básicos relativos a la disciplina y se exponen los contenidos a trabajar secuenciados por niveles; en segundo lugar, se ofrecen orientaciones sobre cómo se aprenden y cómo deberían enseñarse los conocimientos de estadística y probabilidad en las primeras edades; y, finalmente, se muestran algunos ejemplos de actividades implementadas en aulas de Educación Infantil.

Palabras clave: estadística, probabilidad, educación matemática, educación infantil

ABSTRACT:

This article presents an approach to disciplinary knowledge, and experiential learning necessary for the Early Childhood Education teachers can teach statistics and probability significantly, effective and systematic.

First, are specified a set of basic knowledge about the discipline and exposed the contents sequenced by level; secondly, provides guidance on how they learn and how they should be taught the knowledge of statistics and probability in the first ages; and, finally, are some examples of activities implemented in kindergarten classrooms.

Keywords: statistics, probability, mathematics education, early childhood education

INTRODUCCIÓN

Todas las orientaciones internacionales en materia de educación matemática coinciden en que es necesario empezar a trabajar conocimientos de estadística y probabilidad desde la etapa de Educación Infantil.

Estas orientaciones provienen de referentes de reconocido prestigio en el ámbito de la educación matemática: los Principios y Estándares para la Educación Matemática del

¹ Este trabajo se ha realizado con la ayuda del Proyecto EDU2009-13893-C02-02, del Plan Nacional I+D+i (2008-2012)

² angel.alsina@udg.edu

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2003), que aportan respuestas concretas, articuladas, rigurosas y no retóricas sobre lo que debería valorarse en la enseñanza de las matemáticas desde Educación Infantil hasta Bachillerato; y los Estándares Comunes para las Matemáticas de la *Common Core State Standards Initiative* (CCSSI, 2010), que describen distintos tipos de conocimientos que los profesores de matemáticas de todos los niveles deberían intentar fomentar en sus alumnos. El primer documento es extensivo en el sentido que especifica de forma muy detallada la comprensión, el conocimiento y las destrezas que deberían adquirir los alumnos a través de diez estándares: cinco estándares de contenido (números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad) y cinco estándares de procesos (resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación). El segundo documento, en cambio, es más intensivo y define los procesos y competencias clave que definen lo que los alumnos de todas las edades deberían entender y saber hacer.

A pesar de estos referentes internacionales, en mi opinión existe todavía en España poca tradición de trabajar de forma sistemática el bloque de contenidos de estadística y probabilidad en Educación Infantil. Este déficit podría ser debido a que, como señala Blanco (2011), la investigación en educación matemática es muy reciente en nuestro país, por lo que cabe la posibilidad de que no se hayan podido aportar aún datos sólidos que hayan permitido incorporar la didáctica de la estadística y la probabilidad en las orientaciones curriculares o en la formación inicial de maestros de Educación Infantil.

En los últimos años, sin embargo, se está produciendo un cambio a todos los niveles que permite ofrecer una visión más optimista: hay un Grupo de Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI) dentro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM); las actuales orientaciones curriculares relativas a la Educación Infantil señalan ya algunos conocimientos sobre este bloque de contenidos; y algunos programas de Didáctica de las Matemáticas del Grado de Educación Infantil, como por ejemplo en la Universidad de Girona, empiezan a incorporar temas relativos a los conocimientos disciplinares y didácticos sobre la estadística y la probabilidad en las primeras edades.

Esta triple coyuntura indica que es el momento óptimo de indagar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil para que

tanto los maestros en ejercicio como los futuros maestros puedan incorporar en su práctica docente la enseñanza de la estadística y la probabilidad de forma significativa, eficaz y sistematizada. Para ello, en este artículo se va a realizar una aproximación a los saberes disciplinares, didácticos y experienciales: en primer lugar, van a concretarse un conjunto de saberes imprescindibles relativos a la disciplina, ya que no puede enseñarse algo que no se conoce o domina; en segundo lugar, se van a dar diversas orientaciones sobre cómo se aprenden y cómo deberían enseñarse los conocimientos de estadística y probabilidad; y, finalmente, van a mostrarse algunos ejemplos de actividades implementadas en aulas de Educación Infantil.

LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN LAS PRIMERAS EDADES

En este artículo se asume la acepción de Batanero y Godino (2004), según la cual la estadística (denominada también “datos” y “análisis de datos”) se ocupa de los conocimientos que se refieren a datos y su análisis, mientras que la probabilidad (denominada también “azar”) se ocupa de la comparación entre hechos aleatorios posibles y hechos reales contabilizados.

Su aprendizaje desde las primeras edades se justifica porque 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.

Este bloque de contenido matemático tiene relación, sobre todo, con el bloque temático de “Medida” respecto al uso de unidades y técnicas, y con el bloque de “Números y operaciones” por su contenido predominantemente numérico. Tiene, además, una gran conexión con el Conocimiento del Medio Social y el entorno en general puesto que aporta, por ejemplo, los conocimientos necesarios para aprender a leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios de comunicación.

Para determinar los conocimientos de estadística y probabilidad que deberían trabajarse en Educación Infantil se parte de diversos referentes internacionales y nacionales, para

poder realizar posteriormente una propuesta de selección de contenidos interrelacionada con el resto de contenidos matemáticos que deberían trabajarse en esta etapa educativa.

Referentes internacionales

En la Tabla I se indican los estándares de estadística y probabilidad propuestos por la asociación norteamericana de sociedades de profesores de matemáticas (NCTM, 2003):

Tabla I
Estándares de estadística y probabilidad (NCTM, 2003)

Estándares para todas las etapas	Estándares para la etapa Pre-K-2 (3-6 años)
Formular cuestiones sobre datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlos.	Proponer preguntas y recoger datos relativos a ellos y a su entorno. Ordenar y clasificar objetos de acuerdo con sus atributos y organizar datos relativos a aquellos. Representar datos mediante objetos concretos, dibujos y gráficos.
Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en los datos.	Describir parte de los datos y el conjunto total de los mismos para determinar lo que muestran los datos.
Comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad.	Discutir sucesos probables e improbables relacionados con las experiencias de los alumnos.

En la Tabla II se exponen los procesos y competencias clave de estadística y probabilidad propuestos en los Estándares Comunes para las Matemáticas de la *Common Core State Standards Initiative* (CCSSI, 2010). Éstos se presentan en un dominio común llamado “Medición y datos” en los que se incluyen conocimientos de ambos bloques de contenido, por lo que se han seleccionado únicamente los que se refieren a la estadística y probabilidad:

Tabla II
Estándares comunes de estadística y probabilidad (CCSSI, 2011)

Estándares para la etapa Pre-K-2 (3-6 años)	
Clasificar objetos y contar el número de objetos según las categorías	Clasificar objetos en categorías determinadas, contar el número de objetos de cada categoría y ordenar las categorías según el número de objetos.

Cómo puede apreciarse en las dos Tablas anteriores, en términos genéricos, en las orientaciones internacionales los contenidos de estadística del 2º ciclo de Educación Infantil se centran sobre todo en la recogida de datos; la organización de los datos recogidos (clasificación, ordenación); la representación a través de objetos, dibujos o

gráficos; y su posterior interpretación. En relación a la probabilidad, no se hace alusión a ella en los estándares comunes del año 2010, mientras que en los estándares del año 2003 se menciona que deberían trabajarse términos probabilísticos como “probable” e “improbable” a partir de hechos que provengan de la experiencia de los alumnos.

Referentes nacionales

Se toma como referencia el último documento normativo publicado, que corresponde 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*. En la Tabla III se exponen los contenidos que, a criterio del autor, guardan alguna relación con los conocimientos de estadística y probabilidad:

Tabla III
Contenidos de estadística y probabilidad en la ORDEN ECI/3960/2007

Área 2. Conocimiento del entorno Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida.	Cuantificación no numérica de colecciones (muchos, pocos). Comparación cuantitativa entre colecciones de objetos. Relaciones de igualdad y de desigualdad (igual que, más que, menos que). Estimación cuantitativa exacta de colecciones y uso de números cardinales referidos a cantidades manejables. Utilización oral de la serie numérica para contar. Observación y toma de conciencia del valor funcional de los números y de su utilidad en la vida cotidiana.
---	--

Tal como se avanzaba en la introducción, a partir del análisis realizado se evidencia que todavía hay una escasa presencia de contenidos de estadística y probabilidad en las orientaciones curriculares nacionales. Aunque se empiezan a señalar algunos contenidos muy relacionados con el conocimiento numérico, como por ejemplo la comparación cuantitativa entre colecciones de objetos, o el uso de la serie numérica para contar, todavía no se explicitan contenidos relacionados con la organización de datos, su representación a través de gráficos sencillos y su posterior interpretación.

Tomando como punto de partida las orientaciones tanto internacionales como nacionales que se acaban de exponer, se realiza una propuesta que intenta concretar los contenidos de estadística y probabilidad que deberían trabajarse en el 2º ciclo de Educación Infantil, secuenciados por edades. Esta propuesta se inscribe en un marco mucho más general que organiza los contenidos matemáticos en tres grandes bloques: identificar, definir y/o reconocer; relacionar; y operar (Alsina, 2006, 2011):

Tabla IV

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

Identificar, definir y/o reconocer	Relacionar
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).
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 3º de Educación Infantil es mayor que uno de 1º, etc.; no es seguro que un niño de 2º sea mayor que uno de 1º, 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 V

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

Identificar, definir y/o reconocer	Relacionar
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 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 VI

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

Identificar, definir y/o reconocer	Relacionar
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.).

Como puede apreciarse en las Tablas IV, V y VI, la propuesta de contenidos de estadística y probabilidad para el 2º ciclo de Educación Infantil se centra sobre todo en la recogida de datos; la organización de los datos recogidos (clasificación, ordenación);

la representación a través de objetos, dibujos o gráficos; y su posterior interpretación. Se trata de datos cercanos a la propia experiencia, que pueden ser propuestos por el maestro o bien por los propios alumnos. Progresivamente se debería favorecer la representación de los datos, primero a través de representaciones concretas con dibujos y objetos en las que se trata de hacer correspondencias término a término, es decir, cada unidad se representa con un elemento; y posteriormente a través de representaciones más convencionales con tablas y diagramas de barras, que es un tipo de representación en la que cada caso se representa con una unidad:

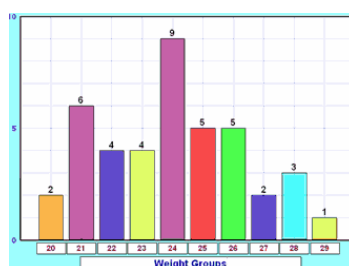


Fig. 1: Ejemplo de diagrama de barras

En relación a la probabilidad, de acuerdo con las orientaciones internacionales y nacionales analizadas, en la propuesta presentada en las Tablas IV, V y VI se propone que los alumnos comprendan términos probabilísticos como “seguro”, “probable” o “imposible” a partir de hechos que forman parte del entorno de los alumnos.

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN LAS PRIMERAS EDADES

Desde una perspectiva genérica, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2003) indica que las actividades informales de comparar, clasificar y contar pueden proporcionar a los alumnos los inicios matemáticos para desarrollar la comprensión de los datos, el análisis de datos y la estadística. Progresivamente, el hecho de plantearles cuestiones para investigar, fomentar que organicen los datos y que los representen usando diferentes recursos (dibujos, objetos, etc.) les ayuda a ir comprendiendo el significado de la estadística. Y como se ha indicado en el apartado anterior, a medida que avanzan en la escolaridad y se hacen más

complejas las cuestiones planteadas se debería ir incrementando el uso de representaciones convencionales.

Batanero y Godino (2004) exponen que hay varios estudios que proporcionan orientaciones sobre como favorecer el desarrollo del razonamiento estadístico. Algunas de estas orientaciones son las siguientes:

- Involucrar a los alumnos en el desarrollo de proyectos sencillos en los que tengan que recoger sus propios datos a partir de la observación (¿de qué color son los ojos de los alumnos de la clase?); encuestas (¿qué tipos de trabajo hacen las madres y los padres de los alumnos?); y medidas (¿tienen los pies, manos, hombros mayores los niños que las niñas?).
- Concienciar a los alumnos que cada dato aislado forma parte de un todo (distribución de los datos) y que hay preguntas que no pueden contestarse con un único dato, sino con una distribución de datos.
- Concienciar a los alumnos de las tendencias y variabilidad en los datos y como éstas pueden usarse para responder preguntas sobre los datos o comparar varios conjuntos de datos.
- Visualizar progresivamente que los datos recogidos son una muestra de una población más amplia y sobre cuáles son las condiciones para que los datos de la muestra puedan representar los datos de toda la población.
- Animar a los alumnos a representar sus datos en tablas y gráficos, cuidando los aspectos matemáticos y estéticos de los gráficos de manera que los datos se representen correctamente.

En relación a la enseñanza de la probabilidad, hay que tener presente que en las primeras edades debería centrarse sobre todo en favorecer que los alumnos discutan sobre si los sucesos familiares a su experiencia los parecen fáciles o difíciles de ocurrir. En cualquier caso, hay que tener presente que las ideas de probabilidad tienen que ser informales. Algunas orientaciones didácticas son las siguientes:

- Proporcionar una amplia variedad de experiencias que permitan observar los fenómenos aleatorios y diferenciarlos de los deterministas.
- Estimular la expresión de predicciones sobre el comportamiento de estos fenómenos y los resultados, así como su probabilidad.

- Organizar la recogida de datos de experimentación de forma que los alumnos tengan posibilidad de contrastar sus predicciones con los resultados producidos y revisar sus creencias en función de los resultados.
- Resaltar el carácter imprevisible de cada resultado aislado, así como la variabilidad de las pequeñas muestras, mediante la comparación de resultados de cada niño o por parejas.
- Ayudar a apreciar el fenómeno de la convergencia mediante la acumulación de resultados de toda la clase y comparar la fiabilidad de pequeñas y grandes muestras.

Desde una perspectiva más concreta, a continuación se definen distintos tipos de actividades de estadística y probabilidad que pueden trabajarse en Educación Infantil partiendo de la base que los alumnos de las primeras edades realizan múltiples actividades informales de comparar, clasificar y contar que los permiten iniciarse en la comprensión de los datos, del análisis de datos y de la estadística, como ya se ha indicado. Ocurre lo mismo con las nociones de probabilidad: hay muchas situaciones de su propia experiencia que les permiten, progresivamente, tomar conciencia de hechos que son seguros, probables o imposibles. Desde este marco, las posibles actividades se clasifican en tres grupos:

Actividades de la vida cotidiana

Cualquier situación cotidiana se puede usar para trabajar contenidos matemáticos en general, y de estadística y probabilidad en particular. A modo de ejemplo se exponen algunas situaciones que pueden ser aprovechadas desde el punto de vista indicado:

Situación 1: Durante las rutinas

Es habitual que cada día por la mañana, cuando ya han llegado los alumnos a clase, se sienten en círculo y se establezca un diálogo en el que se analiza, por ejemplo, si están todos, si falta alguien, etc. De manera informal, pues, se está haciendo un análisis de datos (en este caso de los alumnos que han venido y los que no), y a menudo se hace una representación a través de las imágenes de los propios alumnos, que se clasifican en dos grupos según si han venido o no a la escuela.

Situación 2: Cuando se organizan los alumnos para realizar actividades

En todas las escuelas los alumnos están organizados de alguna manera: por niveles; por aulas temáticas; etc. Sea cual sea el tipo de organización, requiere una comprensión de los datos por parte de los propios niños (progresivamente, analizan estos datos y toman conciencia de los que son de su grupo; los que no lo son; etc.).

Estas actividades pretenden que los alumnos se inicien en el desarrollo de la comprensión de los datos, del análisis de datos, de la estadística a partir de actividades informales de contar, comparar y clasificar. Hay muchas otras pequeñas investigaciones que pueden proponerse en las primeras edades con esta finalidad, como por ejemplo con qué mano escriben; la medida de los pies, o del número que calzan; si llevan o no llevan gafas; la edad que tienen; votaciones; etc. Todas estas actividades conllevan una tarea de recogida y cuantificación de datos; una organización de los datos; una representación concreta de los datos (por ejemplo dibujar manos en un papel según si escriben con la derecha o la izquierda, recortarlas y colocarlas en dos columnas) o una representación pictórica (por ejemplo usar cruces en las votaciones); y finalmente una interpretación y comparación de los datos representados.

Actividades con materiales y juegos

Las situaciones de experimentación con materiales diversos son idóneas para favorecer el análisis de datos y de hechos seguros, probables o imposibles. Se pueden utilizar materiales muy diversos: tarjetas que representan el tiempo que hace cada día; cajas; cubos de madera de un decímetro cúbico, uno por cada niño de la clase; etc. Con estos materiales se trata de construir un primer gráfico estadístico que, debido a su gran simplicidad, permite que los alumnos comprendan desde pequeños esta forma de representar algo real, propio de ellos mismos o del entorno inmediato.



Fig. 2: representación del tiempo en un diagrama de barras, a través de dibujos

La mayoría de los juegos (de patio, de tablero, etc.) comportan también un análisis de datos y, algunos de ellos, se centran específicamente en nociones de probabilidad, como por ejemplo los juegos de azar.

Los juegos de azar son juegos en los que las posibilidades de ganar o perder no dependen de la habilidad del jugador sino exclusivamente del azar. Por este motivo la mayoría de ellos son también juegos de apuestas, los premios de las cuales están determinados por la probabilidad estadística de acertar la combinación elegida. Muchos juegos combinan el simple azar con la destreza de los jugadores. La destreza del jugador es útil, sobre todo, para calcular las posibilidades que se derivan de una o varias acciones, en relación siempre con el azar; además, el jugador tiene que ser hábil para reducir la probabilidad de resultados desfavorables y aumentar la de los favorables mediante sus acciones. Ganar o perder en esta clase de juegos depende, en buena medida, de la habilidad de los jugadores, pero el componente impredecible que es el azar puede arrebatar la victoria incluso al jugador más experimentado.

Algunos juegos de azar para alumnos de las primeras edades son los siguientes:

Tabla VII
Juegos de azar para alumnos de Educación Infantil

Nombre del juego	Descripción	¿Qué se trabaja?
Juegos con dados	Entre los múltiples sistemas de juego con dados destacan los de los juegos de mesa como por ejemplo el parchís, el juego del ganso, etc.; y los que se juegan a través de apuestas, como el <i>Craps</i> , también denominado <i>Seven eleven</i> , con dos dados que tienen que entrar dentro de un límites marcados de la mesa.	Reconocimiento de la probabilidad (seguro, probable, imposible) Identificación de cantidades.
Juegos de tablero: el tres en línea, etc.	El tres en línea es un juego de tablero en el que la finalidad es conseguir poner tres piezas sobre el tablero (de 3 por 3 posiciones) de forma que estén en línea recta (horizontal, vertical o diagonal). Hay diferentes maneras de jugar: <ul style="list-style-type: none"> - Cada jugador tiene tres piezas y las va poniendo sobre el tablero. Hay que hacer tres en línea (horizontal o verticalmente, no valen las diagonales). Si al poner las piezas no se ha hecho 3 en raya se van moviendo las piezas por el tablero siguiendo las líneas hasta conseguirlo. - Igual que el anterior pero sí valen las diagonales. - Cada jugador tiene cuatro piezas, si al poner las piezas en el tablero no se consigue hacer tres en raya la partida queda en tablas y se vuelve a empezar. - Cuatro piezas por jugador, el primero tiene la obligación de jugar a la posición central, una vuelta puestas las piezas, se pueden mover todas excepto la central. 	Reconocimiento de la probabilidad (seguro, probable, imposible). Identificación de cantidades. Identificación de la posición

El bingo	El bingo es un juego de azar bastante antiguo. Consiste en un bombo con un número determinado de bolas numeradas en su interior. Se trata de un juego muy popular en todo el mundo del que existen dos variedades típicas, que son el bingo de 90 bolas y el bingo de 75 bolas. Los jugadores juegan con cartones donde hay números aleatorios escritos, dentro del rango correspondiente, 1-75 o 1-90. Un locutor va sacando bolas del bombo, cantando los números en voz alta. Si un jugador tiene aquel número en su cartón lo tacha, y el juego continúa así hasta que alguien consigue marcar o bien una línea o bien todos los números de su cartón. Entonces el jugador tiene que decir con voz alta: "¡BINGO!". Hay muchas variedades posibles: bingos de operaciones, etc.	Reconocimiento de la probabilidad (seguro, probable, imposible). Identificación de cantidades. Operaciones aritméticas. Identificación de la posición.
Los <i>memorys</i>	Se trata de un juego de memoria donde se tienen que hacer parejas destapando y tapando tarjetas.	Reconocimiento de la probabilidad (seguro, probable, imposible)

ALGUNOS EJEMPLOS DE ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN AULAS DE EDUCACIÓN INFANTIL

En este último apartado se presentan diversas actividades que forman parte de experiencias en las que se trabajan de forma globalizada los diferentes bloques de contenido matemático a través de los diferentes procesos matemáticos, dado que al combinarse los contenidos con los procesos se generan nuevas miradas que acentúan las relaciones que se establecen entre ellos, fomentando así un enfoque interdisciplinar y globalizado (Alsina, 2012a, 2012b).

Estas actividades se han diseñado en el marco de diferentes actividades de formación permanente del profesorado de Educación Infantil en las que el autor de este artículo ha sido el formador. Se trata de actividades implementadas por maestros del 2º ciclo de Educación Infantil en diferentes centros escolares de la geografía española.

Experiencia 1: “Aprendemos matemáticas en el patio del colegio” (Alsina, 2012a)

Esta experiencia se ha llevado a cabo en los colegios “Juan XXIII”, de Castilleja de Cuesta y “El Manantial”, de Bormujos (Sevilla), con alumnos de 3 a 6 años. Los maestros responsables de la implementación son Domitila Ceballos; Cristina Ruiz, Israel Montes y M. Concepción Ruiz.

El contexto de aprendizaje escogido para llevar a cabo esta experiencia es el patio de la escuela, al tratarse de un contexto muy conocido por los alumnos que ofrece muchas posibilidades para trabajar contenidos matemáticos de todos los bloques. En relación a la estadística y probabilidad se trabajan los siguientes aspectos:

Tabla VIII

Conocimientos de estadística y probabilidad que se trabajan en el patio

Resolución de Problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
¿Qué tiempo hace hoy? ¿Qué probabilidad hay de que llueva?	Argumentación de las ideas propias (por ejemplo, justificar porque se piensa que va a llover, etc.)	Descripción y organización de los datos recogidos (cuántos niños piensan que hará sol; cuántos piensan que estará nublado; etc.) Representación de los datos obtenidos en un diagrama de barras.	Conocimiento del Medio: el tiempo atmosférico. Lengua: vocabulario relativo al tiempo atmosférico.

A partir de las pequeñas investigaciones planteadas, relativas al tiempo atmosférico, los alumnos recogen datos, los analizan, los discuten y al final los representan en un diagrama de barras.

Experiencia 2: “Las plantas y árboles de nuestro patio” (Alsina, 2011a)

Esta experiencia se ha llevado a cabo en la Escuela “Lepanto” de Mairena del Aljarafe (Sevilla), con alumnos de 4-6 años. Las maestras responsables de la implementación son Juani Moreno Gordillo, Águeda Vázquez Vázquez, Irene Penco Olivera, Antonia del Valle Guzmán Díaz, Fátima Rocío Perianez Pérez e Irene Fenoy Pérez.

Como en la experiencia anterior, el contexto de aprendizaje escogido para llevar a cabo esta experiencia es el patio de la escuela, aunque en esta ocasión el análisis se ha centrado exclusivamente en las plantas y árboles que hay en el patio: a partir de una hoja de registro los alumnos van anotando el número de árboles de cada especie, y una vez en clase organizan los datos y los representan también en un diagrama de barras.

Tabla IX

Conocimientos de estadística y probabilidad que se trabajan a partir de la observación de las plantas y árboles del patio

Resolución de Problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
¿Cuántos árboles hay de cada especie?	Argumentación de las ideas propias (por ejemplo, realizar una estimación de la cantidad de árboles y justificarla, etc.)	Descripción oral y organización en el papel de los datos recogidos (cuántos árboles hay de cada especie). Representación de los datos obtenidos en un	Conocimiento del Medio: tipos de árboles. Lengua: vocabulario relativo a los nombres de los árboles.

		diagrama de barras.	
--	--	---------------------	--

En la Figura 3 se aprecia la representación realizada, que se trata de un diagrama de barras en disposición horizontal:

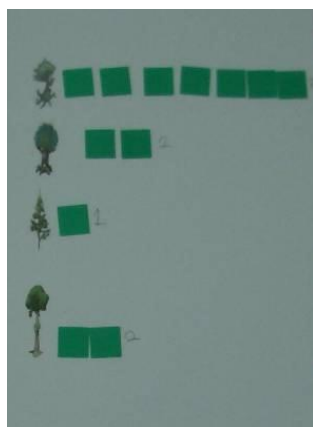


Fig. 3: representación del número de árboles de cada especie

Experiencia 3: “Una excursión al cine” (Alsina et al., 2012)

Esta experiencia se ha llevado a cabo en el colegio “Santo Domingo de Silos” de Bormujos (Sevilla) con alumnos de 5-6 años. Las maestras responsables de su implementación han sido Inés M. Jiménez, Juliana Melo, Juani Moreno, Olga M. Pastelero, Almudena Sánchez, Esmeralda Silva.

En esta ocasión, las maestras responsables de la implementación de la actividad se reúnen en ciclo con el propósito de analizar las posibilidades que ofrece una excursión al cine para trabajar conocimientos matemáticos. En la tabla X se exponen los conocimientos de estadística y probabilidad:

Tabla X

Conocimientos de estadística y probabilidad que se trabajan en una excursión al cine

Resolución de Problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
¿Cuántos niños van al cine y cuántos no? ¿Qué desayuno llevamos para ir al cine? ¿Qué tiempo meteorológico hará el día de la excursión? ¿Cuál es el camino más corto según el itinerario elegido? ¿Qué película vamos a ver?	Explicación de los resultados obtenidos a partir del análisis realizado. Argumentación sobre la probabilidad de lluvia, de sol, de viento, etc.	Realización de un diagrama de barras con los niños que van al cine y los que no van. Realización de un diagrama de barras con el tipo de desayuno. Verbalización de la probabilidad de lluvia, de sol, de viento, etc. Probabilidad de llegar antes o después según el recorrido elegido.	Conocimiento de uno mismo: análisis de los niños que no han venido por estar enfermos.

Antes de la excursión, en clase los alumnos votan qué película quieren ver. En la imagen siguiente se observa el recuento que realiza una alumna para saber qué película es la ganadora.



Fig. 4: representación en un diagrama de barra de los resultados de una votación

Experiencia 4: “Una salida a una plaza” (Alsina, 2012a)

Esta experiencia se ha llevado a cabo en el colegio “Marta Mata” de Girona, con alumnos de 4 a 5 años. La maestra responsable de la implementación es Marta López. Para llevar a cabo esta experiencia se elige como contexto de aprendizaje la plaza “Pere Torrent” de un pueblo de costa muy turístico cercano a Girona (Lloret de Mar). Esta plaza tiene unas características arquitectónicas que la convierten en un contexto ideal para trabajar “*in situ*” contenidos matemáticos.

Tabla XI

Conocimientos de estadística y probabilidad que se trabajan a partir de una visita a una plaza

Resolución de Problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
¿Cuántas cosas hay en la plaza que miden menos de un metro?; ¿y más de un metro?	Justificación sobre cómo se pueden organizar los datos recogidos.	Descripción oral de los datos recogidos después de medir. Representación de los datos en un diagrama de barras.	Conocimiento del Medio: observar y conocer con más detalle nuestro entorno.

En esta actividad se conectan tres bloques de contenido: la numeración, la medida y la estadística y probabilidad, siendo la medida el eje central de la actividad, ya que el propósito es que los alumnos hagan práctica de medida en un contexto real de

aprendizaje (Freudenthal, 1991). En este caso concreto los alumnos investigan qué elementos hay en la plaza que midan menos o más de un metro, organizan los datos clasificándolos en dos grupos, y los representan finalmente en un diagrama de barras.

Experiencia 5: “las matemáticas de casa” (Alsina et al., 2011)

La última experiencia que se presenta en este artículo se ha implementado en los tres niveles del 2º ciclo de Educación Infantil de los centros “El Algarrobillo”, de Valencina de la Concepción, “Mª Carmen Gutiérrez”, de Espartinas y “Josefa Frías” de Santiponce, de la provincia de Sevilla. Las maestras responsables de la implementación han sido Mª Luisa Paredes, Ana Mª. Pérez, Mercedes Díaz, Mª. José Ramos y Vanessa Peña.

En esta ocasión el contexto elegido es la casa en la que vive cada alumno, al considerar que se trata de un entorno muy conocido y, por lo tanto, todos los alumnos pueden aportar datos. Para obtener dichos datos se envía una nota a casa para pedir a las familias su colaboración. En dicha nota se pide una fotografía de cada dependencia así como una imagen con la mesa puesta en la que se aprecie el número de personas que viven en la casa (las imágenes pueden ser en formato papel o bien enviarlas a una dirección de correo electrónico).

En la Tabla XII se presentan los conocimientos de estadística y probabilidad trabajados:

Tabla XII

Conocimientos de estadística y probabilidad que se trabajan a partir de la observación de la propia casa

Resolución de Problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
¿Cuántas estancias hay en tu casa?	Explicación razonada de las regularidades en los datos obtenidos (por ejemplo, en la mayoría de casas hay dos baños)	Verbalización de los datos obtenidos. Representación de los datos en un diagrama de barras.	Recogida de datos y organización de los mismos en una gráfica.

En la Figura 5 se muestra cómo una alumna ha realizado un recuento de los platos que hay de cada forma en la cocina de su casa.

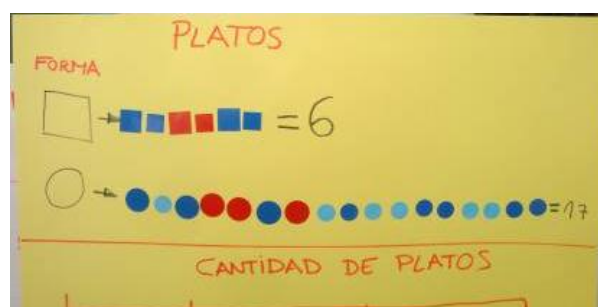


Fig. 5: conteo y posterior representación en un diagrama de barras del número de platos de cada forma

Las experiencias anteriores constituyen una pequeña muestra del trabajo que puede realizarse en las aulas de Educación Infantil para favorecer que los alumnos de las primeras edades empiecen a interiorizar conocimientos de estadística y probabilidad. Estas actividades que provienen de la práctica no pretenden transmitir un conocimiento elaborado por otros, sino que quieren ser un andamio para construir o reconstruir el propio conocimiento sobre la práctica docente.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha puesto de manifiesto, en primer lugar, que los principales referentes internacionales en materia de educación matemática señalan la necesidad de incorporar la estadística y la probabilidad de forma sistemática en Educación Infantil (NCTM, 2003; CCSSI, 2010). De estos referentes internacionales se extraen tres ideas fundamentales: a) la adquisición de conocimientos de estadística y probabilidad se inicia con las matemáticas informales; b) su enseñanza formal, en la escuela, se sitúa a partir de los 3-4 años (2º ciclo de Educación Infantil); y c) los contenidos de estadística y probabilidad se adquieren y comprenden a través de los distintos procesos matemáticos. Algunos de los contenidos de estadística que se mencionan en estas orientaciones curriculares son la recogida de datos; la organización de los datos recogidos (clasificación, ordenación); la representación a través de objetos, dibujos o gráficos; y su posterior interpretación. En relación a la probabilidad se menciona que deberían trabajarse términos probabilísticos como “probable”, “seguro” y “posible” a partir de hechos que provengan de la experiencia de los alumnos.

A pesar de estas orientaciones internacionales, se ha detectado una escasa presencia de estos contenidos en las orientaciones curriculares vigentes en España, que se atribuye a la relativa juventud de la investigación en educación matemática en nuestro país. En este sentido, Blanco (2011) señala que la investigación en educación matemática ha tenido un fuerte impulso en las dos últimas décadas, lo que podría ser un posible factor explicativo de este déficit en las orientaciones curriculares vigentes que lógicamente repercutiría en las prácticas de aula de los maestros en ejercicio. Paralelamente, la escasez de datos provenientes de la investigación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística y la probabilidad en las primeras edades podría explicar también la escasa formación que han recibido hasta hace relativamente poco tiempo los futuros maestros durante su formación inicial.

Tomando como punto de referencia las orientaciones internacionales, se ha presentado una propuesta para trabajar de forma sistematizada, y en conexión con los demás bloques de contenido, los conocimientos relativos a la estadística y la probabilidad en el 2º ciclo de Educación Infantil. Esta propuesta se inscribe en un marco más general que organiza los contenidos a trabajar a partir de tres grandes capacidades: identificar, relacionar y operar (Alsina 2006, 2011), para poder evidenciar algunas conexiones que existen, a nivel interdisciplinar, entre los diferentes bloques de contenido matemático.

Aparte de proponer una posible secuenciación de contenidos por edades, se han ofrecido también algunas orientaciones didácticas para trabajar dichos contenidos. Estas orientaciones parten de trabajos previos en los que se señala que el conocimiento matemático durante las primeras edades debería trabajarse a partir de contextos de aprendizaje de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, etc. En esta misma línea, otros autores como Batanero y Godino (2004) exponen que hay varios estudios que proporcionan orientaciones sobre como favorecer el desarrollo del razonamiento estadístico a través de proyectos sencillos en los que los alumnos tengan que recoger sus propios datos a partir de la observación de situaciones de su entorno inmediato.

Finalmente, se han presentado algunas actividades implementadas en diferentes centros escolares de la geografía española que forman parte de experiencias en las que se trabajan los diferentes bloques de contenido matemático de forma globalizada, y a partir de los diversos procesos matemáticos (Alsina, 2012a, 2012b). Con estos conocimientos experienciales, se fundamenta que es necesario conectar los aprendizajes escolares con

la vida cotidiana para poder poner en práctica los conocimientos adquiridos, ya que estableciendo esta relación los alumnos comprenden que las matemáticas que han aprendido tienen un sentido y una funcionalidad, favoreciendo así su alfabetización.

BIBLIOGRAFÍA

- ALSINA, A. (2012a). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.
- ALSINA, A. (2012b). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números*, 80, 7-24.
- ALSINA, A.; JIMÉNEZ, I.M.; MELO, J.; MORENO, J.; PASTELERO, O.M.; SÁNCHEZ, A. y SILVA, E. (2012). Cómo enseñar matemáticas en las primeras edades a partir de contextos de vida cotidiana. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 61, 97-106.
- ALSINA, A. (2011). *Educación matemática en contexto de 3 a 6 años*. Barcelona: ICE-Horsori.
- ALSINA, A., PAREDES, M^a.L., PÉREZ, A.M^a, DIAZ, M., RAMOS, M^a.J. y PEÑA, V. (2011). ¿Qué matemáticas hay en mi casa? *Cuadernos de Pedagogía*, 413, 26-28.
- ALSINA, A. (2006). *Como desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Editorial Octaedro.
- BATANERO, C. y GODINO, J. D. (2004). VI. Estocástica: estadística y probabilidad. En J.D. GODINO (Ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros*. (pp. 405-455). Departamento de Didáctica de las Matemáticas: Universidad de Granada.
- BLANCO, L. (2011). La investigación en educación matemática. *Education S. XXI*, 29(1), 109-128.
- COMMON CORE STATE STANDARDS INITIATIVE (2010). Common Core State Standards for Mathematics. Recuperado el 30 de Septiembre de 2011 en <http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf>.
- FREUDENTHAL, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. SAEM Thales.