

Universidad de Granada



**EXPERIENCIAS ALEATORIAS CON ALUMNOS
DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Carmen Martínez Medina

M.^a del Carmen Martínez Medina

Trabajo Fin de Grado en Educación Primaria

Universidad de Granada



EXPERIENCIAS ALEATORIAS CON ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

M.^a del Carmen Martínez Medina

Trabajo Fin de Grado en Educación Primaria

INDICE

Resumen	1
1. Fundamentación	1
1.1. Introducción	1
1.2. Legislación	1
1.3. Importancia de la probabilidad en la formación del niño	4
1.4. Investigaciones sobre el razonamiento probabilístico del niño	5
2. Diseño de la experiencia	7
2.1. Introducción y justificación	7
2.2. Objetivos del trabajo	8
2.3. Contexto escolar	8
2.4. Muestra de alumnos	9
2.5. Material y recursos	9
2.6. Tareas planteadas	10
3. Evaluación del desarrollo de la experiencia	12
3.1. Introducción	12
3.2. Desarrollo de las actividades	12
1. Experimentos y recogida de datos en pequeño grupo	12
2. Análisis elemental de datos	13
3. Interpretación de datos	14
4. Conclusión individual	15
4. Conclusiones.	17
4.1. Conclusiones sobre el aprendizaje de los niños	17
4.2. Sugerencias de mejora de la actividad	18
4.3. Contribución del trabajo de grado a mi formación personal	18
Referencias	19

RESUMEN

La probabilidad es un tema reciente en el currículo de Educación Primaria, pues se incluye por primera vez en el Decreto de Enseñanzas Mínimas, publicado en 2006. La mayor parte de la investigación sobre razonamiento probabilístico de los niños se llevó a cabo en un periodo en que la probabilidad no se estudiaba hasta la educación secundaria. Sería importante por ello evaluar la comprensión actual que los niños de Educación Primaria tienen sobre los fenómenos aleatorios.

Como Trabajo fin de Grado se lleva a cabo una pequeña investigación educativa exploratoria de esta comprensión. Para ello, aprovechando el periodo de prácticas, con niños de cuarto curso de Educación Primaria, del Colegio Ave María de Albolote, Granada, se diseña una experiencia lúdica, apoyada en un material concreto (bolas de colores). Teniendo en cuenta las investigaciones sobre razonamiento probabilístico de los niños y la edad de los alumnos, se propondrán juegos en los que se plantea a los niños experimentos, recogida de datos y reflexión sobre los mimos, usando varias cajas dadas con diferente composición de bolas. El aprendizaje logrado se evaluará mediante la observación de la experiencia y el análisis de ficha de trabajo de los alumnos.

Palabras clave: Experimentos aleatorios, probabilidad, materiales, evaluación.

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Se comienza la memoria con la fundamentación, que incluye el contenido de probabilidad en la legislación, la importancia de la probabilidad para la formación del niño y un resumen de trabajos previos sobre razonamiento de los niños con la probabilidad. A continuación desarrollamos estos puntos.

1.2. LEGISLACIÓN

De acuerdo al Decreto que establece el currículo básico correspondiente a la Educación Primaria (MECD, 2014) y la Orden que lo desarrolla en Andalucía (Junta de Andalucía, 2015), el tema que nos ocupa se incluye dentro del Bloque 5. *Estadística y probabilidad*. La principal finalidad de este bloque temático es que las niñas y niños comiencen a interpretar, a través de las matemáticas, los fenómenos ambientales y sociales de su entorno, en los que intervenga el azar. Los alumnos y alumnas deben ser conscientes de que este tipo de fenómenos suceden a su alrededor y se encuentran frecuentemente en los medios de comunicación, además de formar parte de su aprendizaje en esta etapa educativa. Por ello su estudio, ayuda a entender las matemáticas como una disciplina que ayuda a interpretar la realidad y a actuar sobre ella de forma responsable, crítica y positiva.

Este bloque se inicia en el currículo anterior (MEC, 2006) desde el primer ciclo, con contenidos referidos a la recogida y tratamiento de información estadística, haciendo especial hincapié en su representación gráfica y, además, realizando un primer contacto los fenómenos aleatorios. Por ello, los alumnos a los que va dirigida la experiencia deben tener algún conocimiento del tema. En el nuevo currículo (MECD, 2014) no se especifica el ciclo en que se deben impartir. Asimismo, estos contenidos tienen su aplicación en otras materias de la Educación Primaria donde se menciona que el azar y los datos estadísticos (poblaciones, encuestas, superficies de países, etc.), son utilizados con frecuencia. A continuación se resumen los dos decretos curriculares.

Currículo Básico (MECD, 2014)

Los contenidos en este currículo, en el que no se especifica el ciclo, son los siguientes (p. 19393):

Gráficos y parámetros estadísticos.

- Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.
- Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.
- Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.
- Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.
- Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.

Carácter aleatorio de algunas experiencias.

- Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.

Estos mismos contenidos se reflejan con pequeñas diferencias para el segundo ciclo, en el desarrollo que hace la Junta de Andalucía (2015). Como *orientaciones metodológicas* se indica que el aprendizaje de la estadística y probabilidad adquiere su sentido si se presenta en conexión con actividades que implican a otras materias.

El trabajo ha de incidir de forma significativa en la comprensión de las informaciones de los medios de comunicación, para aumentar el interés de los niños y hacerles ver su utilidad. Los medios de comunicación, Internet o en la publicidad facilitarán ejemplos para valorar su necesidad e importancia. Se debe favorecer la presentación de los datos de forma ordenada y gráfica.

Estos contenidos son muy adecuados para potenciar el trabajo en equipo y el desarrollo del sentido crítico. Los distintos juegos de azar que el alumno conoce (parchís, cara y cruz, etc.), pueden ser una buena herramienta para acercarse al mundo de los fenómenos aleatorios. Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables se incluyen en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje (p, 19393)

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información. 2. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato. 3. Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado (posible, imposible, seguro, más o menos probable) de situaciones sencillas en las que intervenga el azar y comprobar dicho resultado. 4. Observar y constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con casi toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición. 5. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Identifica datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares. 2.1. Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos, de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas. 2.2. Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares, las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango. 2.3. Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas. 3.1. Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos. 4.1. Identifica situaciones de carácter aleatorio. 4.2. Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...). 5.1. Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización. 5.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

Decreto de Enseñanzas Mínimas (MEC, 2006)

En este Decreto se hace referencia a la probabilidad, cuando se habla de analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, o de métodos como la inducción, estimación, aproximación y probabilidad. También cuando se comenta que las matemáticas son útiles en otros ámbitos (en la vida cotidiana, en el mundo laboral, para aprender, etc.) y que su aprendizaje aporta a la formación intelectual general, y a potenciar capacidades cognitivas de niños y niñas.

Se repite de nuevo que los contenidos del bloque 4, *Tratamiento de la información, azar y probabilidad*, han de ayudar a comprender las información de los medios de comunicación. Tienen especial importancia en el bloque los contenidos actitudinales, que favorecen la presentación de los datos de forma ordenada y gráfica, y permiten descubrir que las matemáticas facilitan la resolución de problemas de la vida diaria; igualmente se debe iniciar el uso crítico de la información recibida por diferentes

medios. Se incluyen los siguientes contenidos, para el segundo ciclo (p. 43099):

Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad

Gráficos y tablas

- Tablas de datos. Iniciación al uso de estrategias eficaces de recuento de datos.
- Recogida y registro de datos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición.
- Lectura e interpretación de tablas de doble entrada de uso habitual en la vida cotidiana.
- Interpretación y descripción verbal de elementos significativos de gráficos sencillos relativos a fenómenos familiares.
- Disposición a la elaboración y presentación de gráficos y tablas de forma ordenada y clara.

Carácter aleatorio de algunas experiencias

- Valoración de los resultados de experiencias en las que interviene el azar, para apreciar que hay sucesos más o menos probables y la imposibilidad de predecir un resultado concreto.
- Introducción al lenguaje del azar.
- Confianza en las propias posibilidades, y curiosidad, interés y constancia en la interpretación de datos presentados de forma gráfica.

Como criterios de evaluación se indica: *Recoger datos sobre hechos y objetos de la vida cotidiana utilizando técnicas sencillas de recuento, ordenar estos datos atendiendo a un criterio de clasificación y expresar el resultado de forma de tabla o gráfica* (p. 43099). Este criterio trata de valorar la capacidad para realizar un recuento de datos y representar el resultado, utilizando los gráficos estadísticos sencillos, como gráficos de barras o de líneas. Es asimismo motivo de evaluación la capacidad para describir e interpretar gráficos sencillos relativos a situaciones familiares.

1.3. IMPORTANCIA DE LA PROBABILIDAD EN LA FORMACIÓN DEL NIÑO.

Un objetivo de la formación de los niños es ayudarles a adquirir competencia matemática, que se logra con el aprendizaje de los contenidos matemáticos establecidos en el currículo, siempre que éstos vayan dirigidos a la resolución y capacidad de afrontar problemas cotidianos (Batanero, 2006).

Tras consultar la legislación anteriormente mencionada, y a través de mi experiencia durante mi formación universitaria, llego a la conclusión de que el estudio del tema elegido, es importante y necesario para el alumnado. Con su conocimiento, el alumno adquiere habilidades necesarias para utilizar en distintos ámbitos de su vida cotidiana, y útiles para el mundo laboral, ya que es base para aprender nuevos conocimientos más complejos. Sin duda, son su estudio los niños adquieren destrezas que podrán utilizar en numerosos casos particulares potenciando su capacidad cognitiva.

Otro aspecto a destacar es que vivimos en una sociedad con abundancia de información, y caracterizado por la incertidumbre, por lo tanto se debe capacitar al niño

a reconocer la aleatoriedad, hacer un uso crítico del lenguaje gráfico, probabilístico y estadístico que continuamente recibe, así como proporcionarle los conocimientos necesarios para la toma de decisiones.

En la actualidad, las aplicaciones de la probabilidad y estadística invaden prácticamente todos los campos de la actividad humana. Hay un amplio reconocimiento social, que se ve en su creciente presencia en otras materias, en medios de comunicación, el mercado laboral y el ambiente cultural. De hecho, es por eso por lo que la promoción de su aprendizaje en todos los niveles educativos se inserta como una imprescindible meta de carácter cultural, que ha de iniciarse de manera natural desde la educación primaria. Esta necesidad ha llevado a la idea de alfabetización probabilística, como conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten al ciudadano desenvolverse frente a los fenómenos aleatorios (Gal, 2005).

Por otro lado Godino, Batanero y Cañizares (1987) indican que la enseñanza del tema desde una edad temprana es también necesaria para el desarrollo de la intuición de los niños y niñas, y les ayuda a tener una visión menos determinista de las matemáticas.

El estudio de la probabilidad, azar y estadística, contribuye, asimismo de manera significativa a hacerse preguntas, obtener diferentes modelos, identificar relaciones y estructuras (Batanero y Godino, 2002). No se puede obviar que este tema está relegado a las últimas páginas de los libros de texto. Por ello, aprovecharé la realización de esta tesis para reivindicarlo a páginas centrales de los mismos, con el fin de poderlo tratar con más profundidad y menos prisas porque al final de curso no llegamos a enseñarlo o lo realizamos de forma superficial.

1.4. INVESTIGACIONES SOBRE EL RAZONAMIENTO PROBABILÍSTICO DEL NIÑO

Lo primero que hay que asegurar cuando tratamos de enseñar idea de probabilidad a los niños y niñas es que puedan comprender el azar y sus características. Por este motivo hemos estudiado las investigaciones que sobre este punto se han realizado con niños, descritas en Batanero (2013), Batanero y Sánchez (2013) y Batanero, Ortiz y Serrano (2007).

Ellos estudian los experimentos realizados por Piaget e Inhelder (1951) y por Fischbein (1975), que proponen a los niños juegos con bolas, monedas y otros materiales parecidos y les hacen entrevistas para ver hasta qué punto comprenden la probabilidad. Mientras que los primeros autores estudian las fases que siguen los niños

en la comprensión del azar y la probabilidad, Fischbein estudia las intuiciones de los niños y cómo se les puede ayudar usando material manipulativo y experimentos, para que lleguen a comprender la probabilidad.

Fischbein (1971) indicó que los niños adquieren ideas intuitivas sobre el azar sobre los 7 años y serían capaces, a partir de esta edad, y poco a poco, de elegir entre dos posibilidades la más probable, siempre que la situación sea sencilla. Por ejemplo, los niños, incluso a los 6 años, pueden comparar entre dos cajas con bolas rojas y amarillas (u otros dos colores) cuál da más probabilidad de obtener la bola roja, si el número de amarillas es igual en las dos cajas.

La tarea se puede complicar con niños mayores y hay algunas investigaciones en España con niños de entre 10 y 14 años que analizan las estrategias que siguen los niños en esta tarea, según el número de bolas de cada color en las cajas (ver Cañizares y Batanero, 1997).

Los niños de 7 años pueden resolver el problema, si el número de bolas amarillas es el mismo (casos desfavorables), comparando el número de bolas rojas (casos favorables). Hacia los 8 lo resuelven si el número de bolas rojas (favorables) es igual, porque comparan los casos desfavorables (amarillas). Hacia los 10-11 pueden comparar cajas donde las bolas estén en proporción (por ejemplo 2 rojas y 1 amarilla por un lado y 4 rojas y 2 amarillas por el otro).

Estas investigaciones indican que en la comparación de probabilidades interviene el razonamiento numérico y proporcional, así como la idea de azar (el resultado no es seguro). Sin embargo, algunos niños tienen ideas propias sobre estas situaciones de azar que no coinciden con lo que se enseña en la clase de matemáticas. Por ejemplo, algunos niños consideran que todos los resultados son equiprobables, aunque no lo sean, simplemente porque se trata "del azar". Por ello, no se fijarán en la composición de colores de una urna con bolas, cuando se les pida comparar dos urnas de diferente composición. Esta creencia apareció en la investigación de Cañizares y Batanero (1997).

Hay que tener en cuenta que la mayoría de estos estudios se hicieron sin enseñar a los niños probabilidad; por tanto, como actualmente se sugiere comenzar con ideas sobre azar desde los primeros años de la educación primaria, los niños actuales pudieran responder de forma diferente a la que hemos descrito, cuando se les plantee un juego de azar. Sobre todo si, como pensamos hacer, se

sigue una secuencia didáctica en que los niños primero realizan varios experimentos y registran los resultados. A continuación se comparan los resultados de cada niño y en un grupo pequeño y finalmente en un grupo grande. Para finalmente plantearles otras preguntas sobre el mismo tipo de juego de azar.

Esta estrategia de enseñanza fue recomendada en su libro por Godino, Batanero y Cañizares (1987). Además, Fischbein también organizó experiencias de enseñanza con niños; en ellas les propuso problemas de comparación de probabilidades (en contextos de urnas en bolas y ruletas), variando el número de casos favorables y posibles, así como el color favorable. Sus resultados indican que, a partir de los 7 u 8 años los niños comienzan a elegir la opción más probable, si la situación es sencilla.

2. DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

2.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Animados por las investigaciones citadas, nos propusimos realizar nosotros mismos un estudio con los niños. La investigación que nos hemos planteado consiste en llevar a cabo un proyecto, relacionado con la probabilidad, en la clase de 4º curso de Educación Primaria, del colegio Ave María, de Albolote, Granada, donde he realizado mis prácticas.

A través de este proyecto se intenta que los alumnos, a partir de su propia experiencia individual y del trabajo en equipo, adquieran experiencia con las situaciones de azar, y aprendan a obtener datos, así como a manejarlos e interpretarlos mediante tablas, con lo cual conseguiremos que la probabilidad y la estadística, no sean desconocidas, ni les tengan miedo. Pudiendo así, emplear dicho conocimiento en otras situaciones que se le puedan presentar en su vida diaria.

Creemos necesaria esta experiencia en los niños, pues es muy numerosa la información a la que tienen acceso en esta sociedad, donde la información aparece por doquier, y a la que deben hacer frente de manera crítica; esto no es posible sin el aprendizaje debido de herramientas que les ayuden a interpretar dicha información. Comenzamos definiendo los objetivos generales y específicos, así como su justificación.

2.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Podemos diferenciar dos tipos de objetivos educativos en nuestra experiencia: generales, es decir transversales para el aprendizaje del niño y específicos respecto al tema tratado en el proyecto: probabilidad.

Objetivos generales

- Interpretar, individualmente o en equipo, los fenómenos ambientales y sociales del entorno más cercano, utilizando técnicas elementales de recogida de datos, representarlas de forma numérica y formarse un juicio sobre la misma (OMAT6, Junta de Andalucía, 2015).
- Reconocer situaciones de su medio habitual para cuya comprensión o tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos (MEC, 2006).

Objetivos específicos

- Adquirir experiencia con los fenómenos de azar.
- Utilizar técnicas de recogida de datos y su representación numérica en tablas.
- Acercar la probabilidad al alumnado.
- Incorporar ideas intuitivas y lenguaje coloquial sobre experimentos aleatorios.
- Usar números enteros y fracciones.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento y análisis de los niños que participan.
- Enseñar a ser críticos con la información obtenida.
- Fomentar la motivación de los niños por el aprendizaje individual y colectivo.
- Disminuir el rechazo a las matemáticas, mediante el uso de un juego como recurso educativo.

2.3. CONTEXTO ESCOLAR

El centro está situado en la localidad de Albolote, un pueblo del cinturón del área metropolitana de Granada. Es un colegio de una línea, con Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Es uno de los centros Ave María que existen en la provincia de Granada. Es un colegio concertado, católico y bilingüe, con el inglés como segundo

idioma.

El alumnado es muy heterogéneo, en cuanto a la edad, sexo o clase social, pues nos encontramos alumnos desde tres años a los dieciocho, niños y niñas; en cuanto a la clase social asisten alumnos de todas las clases sociales, desde alguno que necesitan ayudan en el comedor, aula matinal o material escolar, hasta los que tienen una situación económica desahogada. En cuanto a la capacidad cognitiva del alumnado es diversa, al contar con el aula de Educación Especial.

El contacto con las familias es muy fluido, y se potencia mediante la plataforma Alexia y el contacto personal en tutorías o salidas de clase. Las instalaciones con las que cuenta el centro son: las distintas aulas, bien iluminadas con ventanas en dos de las paredes, biblioteca, aula matinal, comedor, sala de profesores, pabellón cubierto y pista de fútbol.

2.4. MUESTRA DE ALUMNOS

La experiencia se ha llevado a cabo con los alumnos de clase, que en total son 26. En este proyecto han participado 23 alumnos en la primera actividad, y la totalidad, es decir 26, en la segunda y tercera actividad.

El grupo está compuesto por 13 niños y 13 niñas, de 10 años de edad. En la primera actividad los hemos separado por grupos: cuatro grupos, de cinco alumnos y un grupo, de tres. Estos grupos fueron lo más heterogéneos posible en cuanto al sexo y capacidad cognitiva.

Queremos especificar que han participado en el proyecto los alumnos que lo han deseado; por ello en un principio tres de ellos no querían participar y no lo han hecho, pero después se han animado a través de los compañeros y se han unido al grupo.

2.5. MATERIAL Y RECURSOS

El material empleado en la investigación ha sido elaborado por la autora. En primer lugar se han utilizado bolas de pin – pon, pintadas de color rojo y amarillo para trabajar con ellas y los alumnos; en total se trabaja con siete rojas y cinco amarillas. Para el experimento, se ha ido cambiando el número de bolas de cada color. Se utilizó una bolsa, donde los niños meterían la mano para escoger las bolas, sin verlas; en cada bolsa se llevaron a cabo diez extracciones. Antes de realizar la extracción se enseñó al niño la bolsa, para que conociese su composición.

Aunque la fabricación ha sido propia, he de decir, que los materiales utilizados son fáciles de conseguir (pelotas de pin – pon y spray de colores); incluso se puede llevar a cabo con otros diferentes, por ejemplo tarjetas de diferentes colores.

También se han creado fichas de trabajo para la experiencia, con el fin de recopilar datos por escrito sobre la experiencia, en unas fichas y del razonamiento al que han llegados dichos alumnos en otras (ver Anexos 1 a 3). Estas fichas pueden adaptarse según las necesidades docentes en otras repeticiones de la experiencia. De material escolar utilizaremos, lápiz, goma, pizarra digital y pizarra ordinaria

2.6. TAREAS PLANTEADAS

Lo primero que debemos hacer es el planteamiento inicial del problema, para lo cual vamos a introducir entre los alumnos conceptos como son: probabilidad, estadística, azar, casos seguros, posibles o imposibles. En el desarrollo de la experiencia nos basamos en el método de proyectos, que hemos desarrollado siguiendo los siguientes pasos típicos en un estudio estadístico (Batanero y Díaz, 2004):

1. Experimentos y recogida de datos en pequeño grupo

Para empezar se organizan los niños en grupo y empezamos a trabajar con la mitad de ellos, en la propia aula. Al día siguiente realizarán el experimento la otra mitad de participantes.

Primero les mostramos los materiales físicos, caja con bolas de ambos colores, y la ficha que deberán rellenar. Cada uno contará con una ficha individual donde anotará los datos obtenidos (ANEXO I). Cada grupo realizará los experimentos con el material concreto y rellenarán la ficha del grupo; la investigadora actúa como participante, sin intervenir, salvo para resolver posibles dudas.

2. Análisis elemental de datos.

Una vez recogida todas las fichas con la documentación aportada, se recopilarán los resultados en dos tipos tablas:

- Tabla por grupo de trabajo, es decir cinco tablas. En ella, el resultado de cada niño es una muestra de 10 valores; puesto que las muestras son muy pequeñas, debe observarse bastante variabilidad de resultados de un niño a otro. El total de la tabla es una muestra de 50 o 30 resultados y las proporciones de resultados tiene menos

variación.

- Tabla final de conclusión, con los datos de todos los grupos juntos. Al juntar todos los datos y ser la muestra muy grande (230 extracciones), se deben acercar los resultados a la probabilidad.

3. Interpretación de datos

En el artículo de Arteaga et al., (2011), se indica que se pueden plantear a los niños preguntas sobre gráficos con diferente niveles de dificultad, que hemos tratado de recoger en nuestro trabajo. En la discusión por grupo se plantearían preguntas de lectura simple de los datos expresados en la tabla, pidiendo sólo se debe identificar el valor de un elemento. Por ejemplo, ¿Cuántas rojas obtuvieron en la primera bolsa el grupo 1? Otras preguntas corresponden a un nivel más avanzado, donde los alumnos deberán leer más de un elemento del gráfico y compararlo entre sí. Por ejemplo, ¿En cuál de las tres bolsas se obtienen más rojas? ¿Por qué?

4. Conclusión individual

Para terminar la actividad, la maestra pasa el cuestionario que recogemos en el Anexo 3, para rellenar de forma individual, con el fin de plasmar por escrito y poder nosotras comprobar el grado de conocimientos adquiridos con respecto al tema investigado.

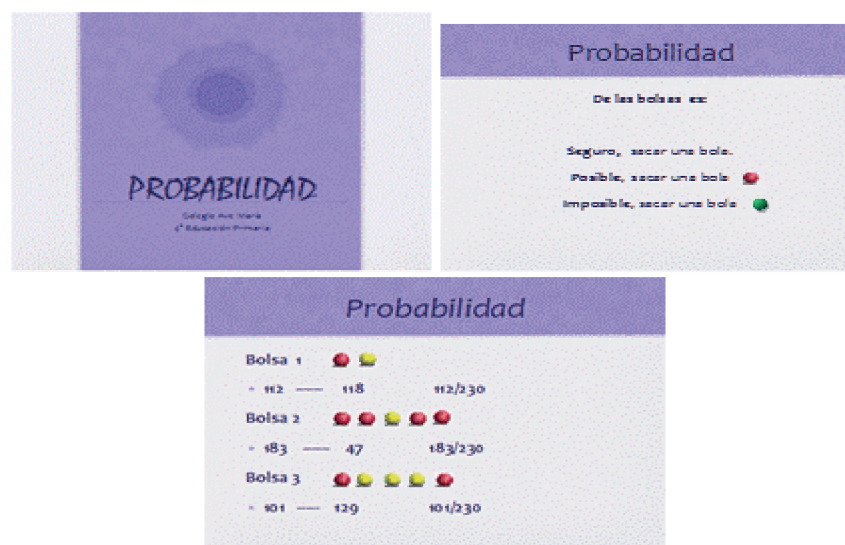


Figura 1. Ejemplo de diapositivas utilizadas

Antes de darles la siguiente ficha de trabajo individual, hemos repasado conceptos de probabilidad básicos y se les pide calcular la fracción total de bolas en cada urna (Ver Figura 1).

3. EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

3.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se describe y evalúa brevemente el desarrollo de las actividades en el orden en que se realizaron, tratando de aportar datos sobre el aprendizaje de los niños.

3.2. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

1. Experimentos y recogida de datos en pequeño grupo

Para comenzar la experiencia se llevaron al colegio las urnas con bolas de diferentes colores, siete rojas y cinco amarillas. Después de realizar el *Planteamiento inicial del problema*, se formaron los diferentes grupos, y se les repartió los materiales físicos, caja con bolas de ambos colores, y la ficha que deberán rellenar. Cada uno contó con una ficha individual donde anotar los datos obtenidos (ANEXO I).

Para el experimento los niños intercambiaron los diferentes colores y número de bolas, siguiendo las instrucciones de la ficha. Esto les resultó sencillo. Cada grupo disponía de una bolsa, donde los niños metían por turnos la mano para escoger las bolas, sin verlas; en cada bolsa cada niño hizo diez veces el experimento. A todos los alumnos les ha encantado participar en la extracción de las bolas de las distintas bolsas.

Aunque entendieron la realización de la tabla con facilidad, en la tarea 4 de esta fase individual, no comprendieron por qué pasábamos los resultados a fracción y algunos lo preguntaron. Nuestra finalidad era poder comparar las fracciones con que aparecía el color rojo en las diferentes urnas, para que ellos identificasen en qué urna era más probable el color rojo. Al explicárselo, no tuvieron problemas en realizar diferentes ejemplos que llevamos a cabo en clase.

No obstante, a la hora de responder a la última pregunta, todos han respondido correctamente (en la bolsa dos es más fácil obtener el color rojo), usando el color de las bolas (es más fácil sacar una bola roja porque hay más bolas de este color que de las amarillas). Para la edad de estos niños es un razonamiento matemáticamente correcto, aunque no lleguen a usar valores numéricos o fracciones (por ejemplo, porque tienen

4/10 posibilidades contra 6/10). Queremos resaltar las siguientes singularidades o curiosidades:

- Una alumna (Alba), no ha contestado a las preguntas, al preguntarle me ha dicho: “No los sé”.
- Tres alumnas (Julia, Inma y Cynthia) han contestado que es más fácil sacar una bola roja de la bolsa 1, porque tiene menos bolas, una roja y otra amarilla. Estas alumnas trabajaron en grupos diferentes, pero dieron la misma respuesta.
- Una alumna (Inma), ha conseguido en las dos primeras bolsas de bolas, tarea 1 y tarea 2, la misma serie: RRRRRRARRR.
- Aunque realizaron la tarea 4 tras la explicación de lo que se pretendía, realmente el concepto de fracción o mejor dicho de la equivalencia del número expresado como fracción con la probabilidad no lo tenían asimilado. En las respuestas dadas en esta ficha de trabajo, se han basado en los colores de las bolas, y no han tenido en cuenta en ningún momento la fracción que se les sugiere completar para dar la probabilidad en la tarea 4.

2. Análisis elemental de datos.

Una vez recogida todas las fichas de los alumnos, se llevó a cabo la elaboración de una tabla de resultados por cada grupo de trabajo (cinco) y una tabla final de conclusión, con los datos de todos los grupos juntos.

Dichas tablas fueron realizadas por la autora, y posteriormente interpretadas por los niños en clase, ante el gran grupo mediante una exposición muy participativa por parte de los alumnos.

He de aclarar que fue muy práctico el uso de la pizarra normal, a la hora de explicar algunas dudas sobre los datos representados en las tablas, así como a la hora de aclarar aspectos concretos de las mismas. Para ello he utilizado los valores numéricos más pequeños de los datos, en vez de los mayores o números más altos, pues los alumnos entienden antes los ejemplos y datos con números pequeños, ya que pueden realizar cálculos de manera más rápida y sencilla.

3. Interpretación de datos

Lo primero que hice en clase antes de dar a conocer los datos a los alumnos fue colocar las mesas de los alumnos de forma diferente a lo habitual. Habitualmente están

colocados por parejas, pero para esta parte de la experiencia los coloqué según el grupo establecido para realizar la actividad inicial de éste proyecto. Una excepción fueron los tres niños que no participaron en ella que se unieron al pequeño grupo de tres alumnos, ya que en esta parte de la experiencia sí quisieron participar en el proyecto común.

Tras la realización de las tablas, los alumnos han podido visualizarlas gracias a una presentación de power point en la pizarra digital, que fue apoyada con las aclaraciones en la pizarra normal necesarias para la comprensión de los datos (Ver Figuras 2 y 3), para explicar los resultados y hacerles ver cómo son impredecibles con pocos ensayos.

A partir de las tablas se les hizo preguntas, haciendo hincapié, en el lenguaje de probabilidad, pues los niños a la hora de dar sus respuestas, se basaron en la visualización únicamente del número de bolas de un color u otro que había en la bolsa. Y aunque han realizado una pequeña tabla en la actividad inicial, a la hora de contestar ninguno de ellos la ha tenido en cuenta los datos obtenidos.

Resultados del grupo	Bolsa 1		Bolsa 2		Bolsa 3	
	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas
Niño 1	4	5	5	1	4	4
Niño 2	1	3	10	0	3	2
Niño 3	4	5	2	2	6	4
Niño 4	5	5	4	1	6	4
Niño 5	6	4	6	4	6	4
Total del grupo	20	20	43	8	30	20

Resultados del grupo	Bolsa 1		Bolsa 2		Bolsa 3	
	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas
Niño 1	4	5	5	1	4	4
Niño 2	1	3	10	0	3	2
Niño 3	4	5	2	2	6	4
Niño 4	5	5	4	1	6	4
Niño 5	6	4	6	4	6	4
Total del grupo	20	20	43	8	30	20

Figura 2. Tabla de datos de la fase de trabajo individual en dos grupos de niños

Resultados del grupo	Bolsa 1		Bolsa 2		Bolsa 3	
	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas
	20+26+24-	30+24-22-	43+38+38+	8-12-12+	30+17+17+	20+33+33-
Total	24+14- 112	26+16- 118	41+24-183	9+6- 47	18+19-101	32+11- 129

Figura 3. Tabla de datos de toda la clase (resumen)

Un dato importante a resaltar es que en la experiencia no solo se hizo mención al lenguaje matemático de probabilidad, sino que tuve que recordar el empleo del número fraccionario, que ya conocían. Otro punto importante es que para ellos fue más fácil entender la tabla con números pequeños (Figura 2) que la tabla final (Figura 3) con

números mayores, pues en la primera recordaban mejor los resultados individuales.

4. *Conclusión individual*

El primer análisis de las fichas individuales indicó que los niños participaron con mucho interés, en su realización. De hecho he de resaltar, que, como se ha dicho, los tres alumnos que no quisieron participar en un principio, para completar la ficha 1, durante la segunda parte del proyecto participaron activamente en el mismo. A continuación analizamos las respuestas en estas fichas, presentadas en la Tabla 1, recordando que se da a los niños al comienzo de la ficha la Figura 4.

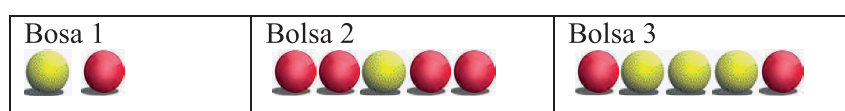


Figura 4. *Composición de las bolsas dadas a los niños en la ficha individual*

En la Tabla 2 se muestra un resumen de las respuestas de los niños a la ficha de conclusión individual. Tras la observación de estos resultados, obtenemos la siguiente información:

- Un alumno se ha dejado dos preguntas sin responder, la tercera y la cuarta, y ha contestado correctamente la primera; otros tres no responden la tercera y otro la cuarta; por tanto, se observa la diversidad de ritmos de aprendizaje de los diferentes niños.
- Todos los niños han contestado correctamente la primera pregunta; no obstante en el razonamiento de la misma, han existido varias respuestas:
 - “Porque hay más rojas” (19 alumnos) o “porque hay más bolas rojas que en las demás bolsas” (1 alumno). Estos niños basan su comparación sólo en los casos favorables, como también ocurrió en Cañizares y Batanero (1997).
 - “Porque hay 4 rojas y 1 amarilla” (2 alumnos) o “porque hay 3 bolas rojas y 2 amarillas (1 alumno). Estos niños ya tienen en cuenta los casos favorables y desfavorables.
 - “Porque es más probable o posible” que salga una bola roja (2 alumnos) o “porque es más fácil” (1 alumno). En este caso explícitamente se usa la idea de probabilidad.

- La *pregunta dos*, ha sido correctamente contestada por todos los alumnos. Todos ellos han hecho mención al color de una bola posible (casi todos la roja) y a una de color imposible, como puede ser verde, azul o violeta, Los conceptos de posible e imposible fueron asimilado por la gran mayoría; no obstante, algún alumno mostró dudas en la discusión posterior.
- La *pregunta* en la que han fallado más alumnos ha sido en la *tres*, con 17 respuestas correctas. Los resultados incorrectos han sido:
 - La bolsa uno y la dos; es parcialmente correcto, pues incluye el caso más probable y excluye el menos probable (4 niños) o bien “la bolsa dos”, que también excluye el menos probable (1 niño).
 - La amarilla; este niño no comprendió la pregunta.
 - No han contestado la pregunta 3 niños.
- En cuanto a la *pregunta cuatro*, solo ha habido un error, como muestra la tabla; en este caso, el alumno ha puesto amarilla en lugar de rojo.
- La *pregunta cinco*, ha sido correctamente resuelta por casi todos; no obstante, queremos destacar que una alumna ha contestado que la probabilidad es de la mitad de rojas y la mitad de amarillas. En esta pregunta la mayoría han contestado con una serie de sucesos formado por bolas rojas y amarillas, es decir, R o A, y otros con expresiones como “3 amarillas”. Sólo un alumno ha contestado la pregunta dando la probabilidad con un número fraccionario, su respuesta ha sido 3/4.

Tabla 2. Número de niños según respuestas en la ficha individual

	Correcto	Parcialmente	Incorrecto o no sabe
1. ¿En cuál de las tres bolsas anteriores es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?	26		
2. Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible	26		
3. Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?	17	5	4
4. Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados. ¿Qué color es más probable?	25		1
5. Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos, serán amarillas?	25		1

Para acompañar esta interpretación hemos escaneado unas fichas de alumnos como muestra del mismo. Hemos escogido las más llamativas, ya sea por haber contestado bien o mal, o alguna respuesta inesperada. Podemos verlo en los Anexos IV y V.

4. CONCLUSIONES

Podemos decir que son más los puntos fuertes en esta actividad que los débiles, lo cual queda confirmado en la consecución de objetivos generales y específicos. No podemos pretender que todos los alumnos hayan adquirida la misma competencia sobre probabilidad con la realización de este experimento. Para mejorarlo se debería realizar más actividades iguales o parecidas, con otros objetos, como cartas, dados, etc. A continuación describimos otras conclusiones.

4.1. CONCLUSIONES SOBRE EL APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS

Tras realizar esta investigación, mis conclusiones sobre el aprendizaje de los niños son las siguientes:

En cuanto al conocimiento previo, queremos resaltar, que el concepto matemático de “probabilidad”, como tal lo desconocían. No obstante sí tenían experiencia con el concepto de suerte o azar, utilizado en su lenguaje, sobre todo referente a los juegos que realizan los niños de su edad.

Tras la realización de las tareas propuestas en la experiencia, que ocuparon en total dos sesiones de clase a cada niño (la fase individual, donde media clase trabaja el primer día y otra media el segundo) y la fase colectiva el tercer día, se observó cierto aprendizaje del concepto que nos ocupa “*probabilidad*”. Igualmente manejaron con soltura lo seguro, posible e imposible, como pueden observar en su ficha final, “*conclusión individual*”. Tras la realización de la tarea, también aprendieron a realizar experimentos, recoger los resultados en una tabla, interpretarla y sacar conclusiones.

Su conocimiento de las fracciones era suficiente para el trabajo que se les pidió, pero no lograron comprender por qué había que aplicar las fracciones en este tema. Es posible que viesen la probabilidad como una parte de las matemáticas no conectada con el resto.

En general, fue positivo el grado de interés de los niños por la experiencia y por el aprendizaje de la probabilidad. Al realizar con los alumnos la fase inicial individual, observé que han disfrutado realizándola, y que estaban muy motivados en la elaboración de las distintas tareas. Sobre todo en la consistente en el juego con las bolas, ellos

jugaban a acertar el color, rojo o amarillo, de la bola antes de sacarla, lo cual les originó un rato de diversión.

Cuando llegamos a la tarea 4, vieron la tabla y las fracciones, y se asustaron un poco. Finalmente pudieron observar que no debían darles miedo, ya que con una pequeña explicación y lo que conocían previamente podían realizar la tarea sin problemas. En cuanto a la exposición de recopilación de datos (ANEXO II), la había preparado con un poco de miedo, pues pensé que tantas tablas y datos los podía aburrir y no prestar la atención necesaria. No obstante, me han sorprendido gratamente, pues han estado muy atentos y participativos en la exposición. Pienso, en consecuencia, que el grado de interés que los alumnos tienen hacia las matemáticas, aumentó durante el transcurso de este experimento.

Otro aspecto a resaltar es que aunque son un grupo muy individualista, y con poco compañerismo entre ellos, el trabajo en equipo les ha gustado, y nos va a servir para realizar más actividades de manera grupal. La capacidad de realizar el trabajo en grupo fue buena, pues todos los niños colaboraron entre sí para realizarlo.

4.2. SUGERENCIAS DE MEJORA DE LA ACTIVIDAD

Los aspectos negativos que hemos resaltado en la exposición, nos permiten también sugerir puntos para reforzar la experiencia. Una primera sugerencia para mejorar la actividad llevada a cabo es realizarla inmediatamente después de la introducción de la Estadística. De este modo, los niños aprovecharían los conocimientos que adquiriesen sobre recogida de datos y experimentos aleatorios dentro de la experiencia.

Sería necesario también algo más de tiempo, aunque este es a veces, escaso. Otro punto a mejorar sería el poder realizar más actividades de probabilidad, bien con las bolas, con cartas, dados, etc., pero para ello tenemos el problema de siempre, que no disponemos de suficiente tiempo para llevarlos a cabo.

4.3. CONTRIBUCIÓN DEL TFM A MI FORMACIÓN PERSONAL

Para finalizar, quiero indicar que la realización del TFM va a contribuir a mi formación personal educativa y profesional, pues para poder completarlo he necesitado recurrir a una serie de conocimientos previos. En primer lugar, he utilizado mis conocimientos sobre matemática y sobre probabilidad. He tenido también que buscar información en diferentes fuentes bibliográficas, para fundamentar la memoria y redactarla.

He construido las fichas y preparado el material, para llevar a cabo los experimentos con los alumnos; ello me ha permitido diseñar actividades de aula, para introducir la probabilidad de una manera sencilla, divertida y constructiva. He debido recurrir como no, también a mi propia imaginación, para que el trabajo resulte atractivo a los alumnos y así hacer su participación mayor y cómoda. Finalmente, el análisis de los resultados me ha ayudado a comprender la diferencia entre lo que el profesor espera y lo que realmente ocurre en el aula.

Quiero destacar que ha influido también mi curiosidad por el tema que nos ocupa, lo cual me ha llevado a informarme dentro del colegio sobre cuándo dan este tema en diferentes cursos incluidos Educación Secundaria. Para ello he contado con la ayuda de los docentes del colegio, los cuales me han facilitado sus libros de texto, de este curso y algunos de los nuevos que le han llegado de diferentes editoriales. Este análisis me ha dado nuevas ideas, y espero tener la oportunidad de explicar este tema a mis futuros alumnos.

REFERENCIAS

- Batanero, C. (2006). Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: Un desafío educativo. En P. Flores y J. Lupiáñez (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas. Estadística y Azar*. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales.
- 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, (Eds.) *Atas do III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola*. Braga: Centro de Investigação em Educação. Universidade do Minho.
- Batanero, C. y Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Batanero, C. y Sánchez, E. (2013). Atzar i probabilitat a l'Escola Primària. *Perspectiva Escolar*, 370.
- Batanero, C., Ortiz, J. J. y Serrano, L. (2007). Investigación en didáctica de la probabilidad. *UNO*, 44, 7-16
- Cañizares, M. J. y Batanero, C. (1997). Influencia del razonamiento proporcional y de las creencias subjetivas en la comparación de probabilidades. *UNO*, 14, 93-104.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic reasoning in children*. Dordrech: Reidel.

- Gal, I. (2005). Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. En G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39–63). Nueva York: Springer.
- Godino, J., Batanero, C. y Cañizares, M. J. (1987). *Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Junta de Andalucía (2015). Orden 17 de Marzo del 2015, *por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía*. Sevilla: Autor.
- MEC (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación primaria*. Madrid: Autor.
- MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: Autor.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. París: Presses Universitaires de France.

Lista de páginas web utilizadas

Cálculo de la probabilidad de un suceso | Regla de Laplace.

<https://www.youtube.com/watch?v=dbq86EeI8ss>

La regla de Laplace - Recursos


recursostic.educacion.es/.../probabilidad/quincena12_contenidos_2a.htm


Grupo de Investigación en didáctica de la probabilidad

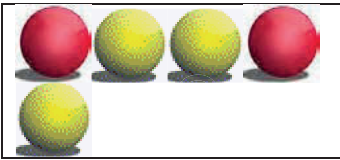
<http://www.ugr.es/~batanero/>

ANEXO I. FASE DE TRABAJO INDIVIDUAL INICIAL




Nombre: _____ Grupo: _____

<p>Tarea 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mete en la bolsa 1 bola roja y otra amarilla y mézclalas. • Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola. • Anota el color obtenido (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue. • Pon la bola en la bolsa, la mueves y sacas otra. 										
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>										

<p>Tarea 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mete en la bolsa 4 bolas rojas y 1 amarilla, mézclalas. • Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola. • Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue. • Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra. 										
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>										

<p>Tarea 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mete en la bolsa 2 bolas rojas y 3 amarillas, mézclalas. • Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola. • Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue. • Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra. 										
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>										

Tarea 4. Completa la siguiente tabla con los resultados que has obtenido en las tareas anteriores.

Bolsa	BOLAS EN LA BOLSA	RESULTADOS DEL EXPERIMENTO		
		Número de rojas	Número de amarillas	Fracción de rojas
1				$\frac{\quad}{10}$
2				$\frac{\quad}{10}$
3				$\frac{\quad}{10}$

RESPONDE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

¿En qué bolsa es más fácil sacar una bola roja?

¿Por qué?

ANEXO II. FICHA DE TRABAJO CONJUNTO DEL GRUPO

La maestra ha traído la siguiente tabla a la clase, con el resumen del trabajo de los grupos, llevando a cabo el cálculo de los totales, con el fin de que el alumnado pueda observar cómo se realizan los mismos, para ello hará uso de la pizarra digital.

Tras un breve recordatorio de las tareas realizadas en la actividad individual se pasa a la recopilación de datos de los diferentes grupos en tablas así como la tabla de conclusión final.

TABLA DE DATOS DEL GRUPO







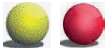


Resultados del grupo	Bosa 1 		Bolsa 2 		Bolsa 3 	
	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas
Niño 1						
Niño 2						
Niño 3						
Niño 4						
Niño 5						
Total del grupo						

TABLA DE DATOS DE LA CLASE

Resultados del grupo	Bosa 1 		Bolsa 2 		Bolsa 3 	
	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas	Rojas	Amarillas
Grupo 1	20	30	42	8	30	20
Grupo 2	26	24	38	12	17	33
Grupo 3	28	22	38	12	17	33
Grupo 4	24	26	41	9	18	32
Grupo 5	14	16	24	6	19	11
Total de la clase	112	118	183	47	101	129

ANEXO III. CUESTIONARIO INDIVIDUAL

Nombre:

Bosa 1 	Bolsa 2 	Bolsa 3 
---	--	--

1. ¿En cuál de las tres bolsas anteriores es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

2. Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

3. Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

4. Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



5. ¿Qué color es más probable?


6. Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas?



ANEXO I. FASE DE TRABAJO INDIVIDUAL INICIAL

Nombre: Inma Grupo: 2


Tarea 1



- Mete en la bolsa 1 bola roja y otra amarilla y mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y sacas otra.

R R R R R R R A R R R


Tarea 2



- Mete en la bolsa 4 bolas rojas y 1 amarilla, mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra.

R R R R R R A R R R

Tarea 3



- Mete en la bolsa 2 bolas rojas y 3 amarillas, mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra.

A A A A R A R A R A

Tarea 4. Completa la siguiente tabla con los resultados que has obtenido en las tareas anteriores.

Bolsa	BOLAS EN LA BOLSA	RESULTADOS DEL EXPERIMENTO		
		Número de rojas	Número de amarillas	Fracción de rojas
1		9	1	$\frac{9}{10}$
2		9	1	$\frac{9}{10}$
3		7	3	$\frac{7}{10}$



RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

¿En qué bolsa es más fácil sacar una bola roja?

en la urna

¿Por qué?


por que solo hay dos pelotas



ANEXO I. FASE DE TRABAJO INDIVIDUAL INICIAL

Nombre: Mónica Grupo: 1


Tarea 1



- Mete en la bolsa 1 bola roja y otra amarilla y mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y sacas otra.

A R A A R A A R R A

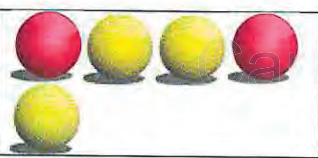
Tarea 2



- Mete en la bolsa 4 bolas rojas y 1 amarilla, mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra.

R R R R R R R R A R R

Tarea 3



- Mete en la bolsa 2 bolas rojas y 3 amarillas, mézclalas.
- Mete la mano con los ojos cerrados y saca una bola.
- Anota el color obtenido cada vez (R para rojo y A para amarillo) usando la cuadrícula que sigue.
- Pon la bola en la bolsa, la mueves y saca otra.

R R A A R A A A R A

Tarea 4. Completa la siguiente tabla con los resultados que has obtenido en las tareas anteriores.

Bolsa	BOLAS EN LA BOLSA	RESULTADOS DEL EXPERIMENTO		
		Número de rojas	Número de amarillas	Fracción de rojas
1		4	6	$\frac{4}{10}$
2		9	1	$\frac{9}{10}$
3		4	6	$\frac{4}{10}$



RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

¿En qué bolsa es más fácil sacar una bola roja?

En la 2^a bolsa

¿Por qué?

Por que hay más bolas rojas hay 4 rojas y una bola amarilla.



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

bolsa 2
Porque es más probable de que salga una bola roja.

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

Que salga una bola roja e imposible una bola negra.

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

la bolsa 1 y 3.

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? El color rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas?

AAARRRR
ARRRARRR



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

En la 2, porque hay más bolas rojas

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

Posible : Roja Imposible : Verde

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

Con la 3

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? El color rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas? RRRARARRAARRR

4 bolas amarillas



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

en las dos porque hay más rojas

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

que saque amarilla y imposible verde

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

con la amarilla

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas? las dos

444444 PA RAAPAPPAP

Antonio



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

En la bolsa 2 porque hay 4 rojas y 1 amarilla

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

Posible = Roja Imposible - Verde

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

Con la bolsa 3

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? el rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas? 4 mas o menos

amarillos

HUGO



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

en la 2, porque hay 3 bolas rojas y 2 amarillas

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

posible 1 roja e imposible 1 verde

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

con la 3

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? el rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas? RRRRARRARRAR



ANEXO III. CONCLUSION INDIVIDUAL

Para terminar la actividad la maestra pasa el siguiente cuestionario a la clase, para rellenar de forma individual y comprobar lo que han aprendido.

¿En cuál de las tres bolsas es más fácil sacar bola roja? ¿Por qué?

2. es mas facil

Si saco una bola de la bolsa 1, di un resultado posible y un resultado imposible.

Andrés cogió una bolsa y obtuvo el siguiente resultado: AAARAARAAA. ¿Con qué bolsa estaba jugando?

Imagina ahora el siguiente experimento sin hacerlo. Pongo 4 bolas rojas y 2 amarillas en la bolsa y saco una bola con los ojos cerrados.



¿Qué color es más probable? rojo

Si saco 12 bolas, ¿cuántas, más o menos serán amarillas? 3 A
