Unidad didáctica sobre el concepto de probabilidad en un aula inclusiva para estudiantes de grado octavo

Adriana Maritza Barajas Figueredo
Licenciada en Matemáticas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Bogotá, D.C.
2014

Unidad didáctica sobre el concepto de probabilidad en un aula inclusiva para estudiantes de grado octavo

Adriana Maritza Barajas Figueredo
Licenciada en Matemáticas

Trabajo de tesis presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director
Pedro Nel Pacheco Durán.
Profesor Asociado

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Bogotá, D.C.
2014

Título en español

Unidad didáctica sobre el concepto de probabilidad en un aula inclusiva para estudiantes de grado octavo.

Title in English

Teaching unit on the concept of probability in an inclusive classroom for eighth graders.

Resumen: La inclusión educativa se está promoviendo con ímpetu a nivel nacional y mundial, al punto de exigirle a todas las instituciones atender a todos los niños independientemente de su condición física, social, emocional o cultural. Con el objetivo de promover aulas inclusivas, particularmente en el Colegio de Bachillerato Patria, se diseña una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de probabilidad, basada en la metodología del aprendizaje activo, que se apoya en un Objeto Virtual de Aprendizaje y se ajusta a lo propuesto en los estándares del Ministerio de Educación Nacional en cuanto al desarrollo del pensamiento aleatorio para grado octavo. Las actividades que componen la propuesta didáctica se implementaron, a modo de prueba piloto en una muestra diversa en cuanto a su nivel social y económico; como resultado se obtuvo la interacción y participación de todos los estudiantes y el interés por aprender el concepto de probabilidad.

Abstract: The development of inclusive education practices have received strong support nationally and globally, to the point that governments are requiring all educational institutions caring for all children regardless of their physical, social, emotional or cultural status. Therefore, with the aim of promoting inclusive classrooms, particularly in the high school "Patria", and taking into account the methodology of active learning, a methodological approach was designed for teaching the concept of probability. Moreover, this methodological approach is supported by a Virtual Learning Object which fits along the lines proposed in the standards of the Ministry of National Education in regard to the development of the random thought for eighth graders. In addition, the activities that integrate the methodological approach were piloted with a population that diverged in social and economic status. As a result, it was noticed that learners not only interacted and participated in the activities, but also they showed interest for learning the concept of probability.

Palabras clave: Educación inclusiva, aprendizaje activo, probabilidad, Objeto virtual de Aprendizaje.

Keywords: Inclusive education, active learning, probability, Virtual Learning Object.

Nota de aceptación

Trabajo de tesis
Aprobado

Jurado

Jurado

Jurado

Director
Pedro Nel Pacheco Durán.

Bogotá, D.C., Diciembre 5 de 2014

Agradecimientos

A Jesús, el único Dios, porque me enseñó que de la mano de él todo es posible.

A mi esposo Steven Pérez Acosta por su inmensa comprensión y colaboración.

Al Profesor Pedro Nel Pacheco Durán, mi director de proyecto, por su gran apoyo y confianza en el desarrollo y elaboración de este trabajo.

Índice general

Índice general **I**

Índice de tablas **III**

Índice de figuras **IV**

Introducción **V**

1. Marco Epistemológico y Filosófico **1**

1.1. El Aula Inclusiva. 1

2. Marco Disciplinar **3**

2.1. Probabilidad Básica. 3

2.2. Resultados de la prueba Diagnóstica. 5

3. Marco Pedagógico **11**

3.1. Aprendizaje Activo. 11

3.2. Evaluación. 13

3.3. Componente Lúdico. 15

3.4. Componente Interactivo. 16

4. Propuesta Didáctica **18**

4.1. Objeto Virtual de Aprendizaje 18

4.2. Construcción del objeto virtual Probabilidad Activa 19

4.3. Unidad Didáctica 23

4.3.1. Actividad 1: Monedas en el Bolsillo 25

4.3.2. Actividad 2: Balotas en la urna 32

4.3.3. Actividad 3: Tetraedros de Colores 38

Conclusiones y Recomendaciones **44**

Enlace OVA **46**

Molde del Tetraedro **47**

Bibliografía **48**

Declaración **51**

Índice de tablas

2.1. Prueba diagnóstico aplicada a estudiantes de grado octavo del Colegio de Bachillerato Patria. 7
2.2. Continuación de la Tabla 2.1 8
2.3. Continuación de la Tabla 2.1 9

4.1. Las etapas del modelo ASSURE aplicado en la construcción del OVA probabilidad activa 21
4.2. Continuación de la Tabla 4.1 22

Índice de figuras

4.1. Modelo Instruccional de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) en http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?3 20

4.2. Presentación de la Actividad 1: monedas en el bolsillo. Tomado de http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#em-maa/csjj 27

4.3. Manual docente de Actividad 1: monedas en el bolsillo 28

4.4. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 1: monedas en el bolsillo 29

4.5. Formato de Predicciones Grupales de Actividad 1: monedas en el bolsillo . . 30

4.6. Formato hoja de resultados de Actividad 1: monedas en el bolsillo 31

4.7. Presentación de la actividad 2: balotas en la urna. Tomado del siguiente enlace http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#prob-maa/cbcy 34

4.8. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 2: balotas en la urna . . 35

4.9. Formato de predicciones grupales de Actividad 2: balotas en la urna 36

4.10. Formato de hoja de resultados de Actividad 2: balotas en la urna 37

4.11. Presentación actividad 3: tetraedros de colores. Tomado del siguiente enlace http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#prob-f/c1d2p 40

4.12. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 3: tetraedros de colores . 41

4.13. Formato de predicciones grupales de Actividad 3: tetraedros de colores 42

4.14. Formato hoja de resultado de Actividad 3: tetraedros de colores 43

15. Molde del Tetraedro 47

Introducción

Actualmente a nivel mundial se está promoviendo con fuerza la inclusión educativa, ya que existe un marco legal que exige a todas las instituciones atender a todos los niños independientemente de su condición física, social, emocional o cultural, esto a partir de lo establecido en los Derechos Humanos del niño (2011), la Conferencia de Jomtien (1990), el Foro Consultivo Internacional de Educación para Todos (2000), entre otros. De acuerdo con lo anterior es indispensable promover aulas inclusivas, es decir aulas en las cuales todos se sientan aceptados, donde se asuman como propias las situaciones de los demás y apoyen su relación en la ayuda mutua y en el reconocimiento de la función que desempeña cada uno, para estimular el aprendizaje y la buena marcha del grupo. Stainback, Stainback & Jacson (1999).

El Colegio de Bachillerato Patria es una institución educativa de régimen especial, ubicado en la localidad de Usaquén, en la Calle 100 No 11-00, de categoría mixta, con aproximadamente 1000 estudiantes, en esta institución estudian los hijos de personas que tienen algún vínculo laboral con el Ministerio de Defensa, por lo que la población es bastante diversa en cuanto al nivel sociocultural debido que en ella estudian los hijos de militares que han sido trasladados a nivel nacional e internacional, es decir, allí se tienen estudiantes de todas las regiones de Colombia e incluso de otros países; y es aún más diversa en cuanto al nivel económico pues los padres de los estudiantes pueden ser Militares (en sus diferentes rangos), médicos, secretarias, de la sección de servicios generales, entre otros. Y además, se presume que entre los estudiantes hay diversidad en cuanto a los estilos de aprendizaje que en particular cada uno ha desarrollado ya sea visual, auditivo, kinestésico o la combinación de los mismos. Lo anterior indica que en el Colegio de Bachillerato Patria es necesario desarrollar propuestas de inclusión educativa.

Por otro lado, en esta institución se desarrolla una asignatura del área de matemáticas llamada Geoestadística, la cual está centrada en el desarrollo del currículo de geometría y estadística, cuyos temas están relacionados con los pensamientos: espacial y sistemas geométricos; métrico y sistemas de medidas y el aleatorio y sistemas de datos. De acuerdo con Pérez, Castillo & De los Cobos (2000) el adecuado desarrollo del pensamiento aleatorio ayuda a los estudiantes a comprender y predecir de forma adecuada el mundo en el que viven, desarrollando en ellos competencias para la vida y proporcionándoles herramientas para tomar decisiones en su vida cotidiana, lo cual cobra aún más importancia si se aborda con una mirada inclusiva. Sin embargo, ocurre lo que Pilamunga (2011) llama "falta de motivación para el aprendizaje", es decir, mientras los estudiantes se quejan de que las clases de la materia son poco interesantes, los docentes se quejan de la falta de interés por aprender de los estudiantes.

De este modo, además de la necesidad de desarrollar estrategias de inclusión en el aula, también se requiere implementar estrategias pedagógicas que sean más atractivas y derriben ese desinterés por parte de los estudiantes. Para disminuir esa "falta de motivación para el aprendizaje"la metodología de aprendizaje activo es una estrategia con la que el estudiante se convierte en un ente activo de su proceso de aprendizaje, pues participa, decide, descubre, estimula, crea, busca, comparte; y el docente se mueve, instruye, implica, facilita, anima (Schwartz & Pollishuke, 1998) aportando actividades, prácticas pertinentes, ambientes adecuados, con el fin de que se puedan generar discusiones entre los estudiantes que conlleven a la argumentación y síntesis de un tema en particular. Para abordar simultáneamente los aspectos anteriormente mencionados, particularmente en la comprensión de los conceptos básicos de probabilidad para estudiantes de grado octavo y de acuerdo con el objetivo general del proyecto aprobado en el semestre II-2013, se diseña una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de probabilidad en un aula inclusiva, basada en la metodología del aprendizaje activo, que se ajusta a lo propuesto en los estándares del Ministerio de Educación Nacional en cuanto al desarrollo del pensamiento aleatorio para grado octavo, que cuenta con actividades pertinentes para la construcción dicho concepto y está apoyada en un Objeto Virtual de Aprendizaje. Todo lo anterior con el fin de ser una ayuda a estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de probabilidad y aportar a la inclusión escolar.

El capítulo 1 hace referencia a los elementos generales que caracterizan un aula inclusiva y a algunas formas de trabajar en ellas teniendo en cuenta que se quiere realizar una inclusión socioeconómica y cultural.

El capítulo 2 expresa lo que se quiere enseñar en el aula inclusiva, por lo tanto, abarca el concepto de probabilidad y el desarrollo en cuanto al conocimiento probabilístico que alcanza a tener un estudiante de acuerdo a su edad, además muestra fortalezas y dificultades encontradas mediante una prueba diagnóstica.

El capítulo 3 describe la metodología de aprendizaje activo, la cual se utilizará para enseñar el concepto de probabilidad en el aula inclusiva previamente descrita. Además, señala la forma de evaluación y el aporte del componente lúdico e interactivo implícito en este método de enseñanza.

En el capítulo 4 se presenta la propuesta didáctica que contiene 3 actividades sugeridas para la enseñanza y el aprendizaje del concepto de probabilidad basadas en la metodología de aprendizaje activo.

CAPÍTULO 1

Marco Epistemológico y Filosófico

En este capítulo se hace referencia a los elementos generales que caracterizan un aula inclusiva y a algunas formas de trabajar en ellas teniendo en cuenta que se quiere realizar una inclusión en diversos sentidos (social, cultural y económica). Hacer inclusión en el aula requiere una actitud de un compromiso que busque fomentar, hasta donde sea posible, una educación de calidad para "todos"los estudiantes.

1.1. El Aula Inclusiva.

El aula inclusiva según Stainback, Stainback & Jacson (1999) [36] es un aula en la cual todos se sienten aceptados, donde se asumen como propias las situaciones de los demás y basan su relación en la ayuda mutua y en el reconocimiento de la función que desempeña cada uno, para estimular el aprendizaje y la buena marcha del grupo. En estas aulas se busca generar procesos para mejorar la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes.

Según Ford, Davern & Schnorr (1999) (citado por Burgos et. al 2010 [22]) se pueden resumir algunos rasgos o indicadores que definen las aulas inclusivas de la siguiente forma: El aula se constituye en un lugar seguro en el que se prioriza la colaboración y la ayuda mutua, se estimulan los sentimientos de empatía, el respeto y establecimiento de relaciones positivas entre iguales, todos participan en las actividades del aula, se afirma la identidad de cada uno, se promueve la autonomía y se toma conciencia de la responsabilidad que cada uno tiene para asegurar la buena marcha del grupo.

Burgos et. al (2000) [22] mencionan algunos aspectos importantes a tener en cuenta en un aula inclusiva como lo son: proporcionar un clima agradable, apoyar las relaciones de amistad, para lo cual sugieren que en las actividades que se realicen sea necesaria la interacción entre ellos; proporcionar una ayuda especial para que aquellos estudiantes que tienen dificultades participen con éxito en las actividades, personalizar el currículo ajustándolo a los intereses, capacidades y habilidades de todos los alumnos. Esto último lo sustenta Ferguson (2004) [10] cuando dice que todos los estudiantes persiguen el mismo currículo, pero de acuerdo a las necesidades de cada uno, lo abordan de formas y niveles distintos.

Según Booth y Ainscow (2002) [38], la mayoría de las veces la inclusión se percibe como algo que sólo tiene que ver con el tratamiento de un grupo de alumnos que estaba fuera de las instituciones educativas ordinarias y que ahora se busca que esté dentro de ellas. Y se piensa que los alumnos en el momento en que ingresan a una institución educativa ordinaria ya están incluidos, ignorando lo que realmente significa la inclusión. La inclusión consiste en buscar procesos para aumentar la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes, vulnerables a ser sujetos de exclusión. Esta exclusión se puede producir a causa de la cultura, el nivel económico, el nivel social, las necesidades educativas especiales, los diversos estilos de aprendizaje, entre otros. En las aulas inclusivas la diversidad deja de concebirse como un problema para ser tratada como una riqueza para apoyar el aprendizaje de todos. El aula inclusiva debe ser un lugar en el que tanto los estudiantes como los docentes sean igualmente valorados sin restricción alguna, donde cualquier miembro de la escuela aprenda y al mismo tiempo enseñe, en la que las diferencias se consideren como elementos enriquecedores de la escuela y la sociedad; en dichas aulas se debe implicar activamente al estudiante en su propio aprendizaje, desarrollando en él la planificación y evaluación, permitiéndole el uso de distintas herramientas tecnológicas y/o materiales didácticos existentes, o realizados por ellos mismos e incentivando la argumentación a partir de sus experiencias y conocimientos previos (Booth & Ainscow, 2002) [38], lo que implica un enfoque activo en el aprendizaje.

En relación con lo anteriormente indicado, Morales [25] rescata unas herramientas educativas que se pueden utilizar en las aulas inclusivas, de las cuales se mencionan las siguientes:

El aprendizaje cooperativo: ya que es una forma de aprovechar la interacción de los alumnos entre sí, procurando que alcancen los objetivos curriculares al máximo de sus posibilidades. Esto implica que se faciliten y refuercen las redes de apoyo que se crean dentro del aula, ya que un alumno-profesor puede ser el más eficaz colaborador a la hora de explicar determinados conceptos a sus iguales. Para fomentar este componente Booth y Ainscow (2002) [38] proponen la enseñanza recíproca entre estudiantes, de tal forma que ofrecer y recibir ayuda sea una tarea habitual en el aula, se deben proponer actividades en las que haya que trabajar en grupo, dividir tareas y compartir lo aprendido.

El componente lúdico: en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una excusa ideal para crear un espacio de confianza, libertad y creatividad donde los estudiantes juegan sin percatarse de que aprenden simultáneamente. Además, García & Martínez (2004) (citado por Morales, 2008 [25]) afirman que el juego tiene el gran potencial de facilitar el acercamiento, conocimiento y enriquecimiento entre personas de diferentes culturas.

Respecto al papel del docente Booth y Ainscow (2002) [38] afirman que en el aula inclusiva se debe evitar etiquetar a ciertos estudiantes que tienen dificultades para el aprendizaje, debido a que se generan expectativas más bajas respecto al rendimiento que éste realmente puede tener, además refuerza en el docente la creencia de que estos estudiantes son responsabilidad netamente de un especialista sin valorar el aporte que el docente puede realizar con su intervención. Por otro lado si se les presta atención a aquellos estudiantes "etiquetados"se pueden desatender a los alumnos que experimentan otro tipo de dificultades escolares y que son vulnerables a ser excluidos dentro del aula.

Teniendo en cuenta lo anterior y en concordancia con Morales (2008) [25] la inclusión en el aula en lugar de ser una meta final, debe ser un punto de partida desde el cual se busquen estrategias día a día que contribuyan a la enseñanza-aprendizaje en estos contextos donde lo único común sea la diferencia.

CAPÍTULO 2

Marco Disciplinar

Este capítulo expresa lo que se quiere enseñar en el aula inclusiva, por lo tanto, abarca el concepto de probabilidad y el desarrollo en cuanto al conocimiento probabilístico que alcanza a tener un estudiante de acuerdo a su edad, además define el punto de partida de lo que se quiere enseñar mostrando fortalezas y dificultades encontradas mediante una prueba diagnóstica realizada a estudiantes de grado octavo con los cuales se quiere hacer inclusión. Se recuerda que aunque se define el concepto de probabilidad y los alcances de los estudiantes de acuerdo a su edad, se debe tener en cuenta que al momento de hacer inclusión todos los estudiantes participan en la construcción del mismo concepto pero teniendo en cuenta las necesidades particulares, cada uno lo hace en un nivel diferente, (Ferguson, 2004) [10].

2.1. Probabilidad Básica.

En la vida cotidiana es común encontrar fenómenos que pueden ser de tipo determinista o aleatorio. Un fenómeno determinista es aquel que cuando se reproduce en las mismas condiciones, podemos predecir con certeza cuál va a ser el resultado o la observación que se derivará. El fenómeno aleatorio es aquel que aunque se produzca bajo las mismas condiciones, el resultado no se puede predecir con certeza, y sólo es conocido después de su ejecución (Pliego & Maya, 2006) [18].

Un experimento aleatorio es una acción que, según Pliego & Maya (2006) [18], "puede dar lugar a resultados identificables, repetible gran número de veces bajo las mismas condiciones, siendo conocidos todos los posibles resultados antes de la realización del experimento y sin poder saber con certeza cuál de ellos aparecerá al final". Al conjunto de todos los posibles resultados se le llama espacio muestral, denotado por Ω, y a cada colección de puntos muestrales se le llama evento A (con respecto a Ω). Cada punto del espacio muestral es conocido como evento simple o elemental (Mendoza & Bautista, 2012)[31].

El conjunto vacío $\emptyset$ y Ω son subconjuntos de Ω por lo tanto son eventos; $\emptyset$ se denomina en ocasiones el evento imposible o nulo, y Ω algunas veces se denomina el evento seguro. No todo subconjunto de Ω es un evento, sin embargo si Ω es un conjunto finito o infinito numerable se tiene que todo subconjunto de Ω se puede considerar como un evento. (Mendoza & Bautista, 2012)[31]

Mendoza & Bautista (2002) [31] definen una algebra y una sigma algebra ($\sigma - álgebra$) como se muestra a continuación

Una álgebra es una colección no vacía de conjuntos de Ω tales que:

1. $\Omega \in \mathbf{A}$
2. Si $A \in \mathbf{A}$, entonces $\bar{A} \in \mathbf{A}$
3. Si $A_1, A_2 \in \mathbf{A}$, entonces $A_1 \cup A_2 \in \mathbf{A}$

Una $\sigma - álgebra\mathbf{A}$, es una colección no vacía de subconjuntos de Ω tales que:

1. $\Omega \in \mathbf{A}$
2. Si $A \in \mathbf{A}$, entonces $\bar{A} \in \mathbf{A}$
3. Si $A_1, A_2, ... \in \mathbf{A}$, entonces $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n \in \mathbf{A}$
4. Si $A_1, A_2, ... \in \mathbf{A}$, entonces $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n \in \mathbf{A}$

Si Ω contiene un número contable de puntos, siempre se puede tomar a $\mathbf{A}$ como la colección de todos los subconjuntos de Ω. Si Ω contiene un número no contable de puntos, también se puede tomar a A como la colección de todos los subconjuntos de Ω, pero es mucho más larga esta colección. La probabilidad es la medición del grado de incertidumbre que se asigna solamente a eventos, es decir a conjuntos de $\mathbf{A}$.

La probabilidad clásica Laplace la define como *el cociente entre el número de casos favorables y el total de casos, siempre que todos sean igualmente posibles.*

$$P(A) = \frac{Casos\ favorables\ a\ A}{Total\ de\ casos\ posibles}$$

Esta definición de probabilidad supone que el número de casos totales (posibles) sea finito y requiere que todos los casos sean equiprobables y mutuamente excluyentes.

Sin embargo es difícil encontrar situaciones prácticas en las que los posibles resultados de un experimento sean equiprobables. Por esta razón se recurre a la probabilidad frecuentista.

La probabilidad frecuentista se basa en la experiencia de la estabilidad de las frecuencias relativas, es decir, los resultados después de realizarse el experimento un gran número de veces, y prácticamente bajo las mismas condiciones, muestran regularidad a pesar del comportamiento irregular de los resultados individuales. A medida que aumenta la repetición del experimento, la frecuencia relativa de los resultados favorables se aproxima al valor de la probabilidad para un evento. La definición de probabilidad frecuentista establece que si n es la frecuencia absoluta del evento A y N el número total de veces que se repite, bajo las mismas condiciones, el experimento aleatorio entonces

$$P(A) = \lim_{N \to \infty} \frac{n}{N}$$

La interpretación de la probabilidad clásica y frecuentista se basa en la repetición del experimento bajo las mismas condiciones, sin embargo hay muchos fenómenos en los que

se dificulta realizar repetición y que de igual forma requieren la estimación la probabilidad (Canavos, 1998) [19].

Por lo anterior surge la definición axiomática de la probabilidad. De acuerdo con Mendoza & Bautista (2012)[31] se muestran los axiomas de la probabilidad de Kolmogorov.

Sea Ω un espacio muestral asociado a un experimento estadístico y $\mathbf{A}$ una $\sigma - álgebra$. Una función P con Dominio en A y rango $[0, 1]$ se llama probabilidad si satisface los siguientes axiomas:

1. Para cualquier evento $A \in \mathbf{A}$, la probabilidad no puede ser negativa. $0 \leq P(A) \leq 1$
2. La probabilidad asociada al espacio muestral es $P(\Omega) = 1$
3. Si $\{A_i\}$ es una secuencia de eventos mutuamente excluyentes $A_i \cap A_j = \emptyset$ con $A_i \in \mathbf{A}$, $i = 1, 2, ...$ Entonces $P(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i) = \sum_{i=1}^{\infty} P(A_i)$

Por otra parte, respecto a la enseñanza del concepto de probabilidad básica y el desarrollo en cuanto al conocimiento probabilístico que alcanza a tener un estudiante de acuerdo a su edad Fischbein (1975) [16] afirma que antes de los 7 años se logra distinguir entre eventos aleatorios y eventos determinísticos sin embargo en esta parte se hace referencia a que un niño es capaz de elegir, por ejemplo en los juegos, la opción que tiene mayor probabilidad y a pesar de que el niños no tiene claro el concepto de proporción ni los conceptos combinatorios, puede estimar probabilidades sencillas o si no al menos compararlas. Según Cañizares (1997) [32] (Citado por Batanero, 2013) [4]) entre los 8 y los 11 años se hace uso de estrategias aditivas, Se tienen en cuenta todos los datos pero no se usan proporciones, por ejemplo se considera que hay mayor probabilidad de éxito cuando la diferencia entre casos favorables y desfavorables es mayor.

Para la etapa de los 12 -14 años, que es en la que esta propuesta está interesada para hacer inclusión y enseñar el concepto de probabilidad, hay un progreso notorio para el cálculo de probabilidades y comparación entre ellas incluso cuando tienen diferente denominador, en esta etapa se calcula la probabilidad como la razón entre el número de casos favorables y el total de casos posibles. Para la enseñanza de la probabilidad en esta etapa se podría adoptar la propuesta de Batanero (2006) [3] quien sugiere el uso del computador para simular y experimentar con muestras de tamaño grande de modo que se vaya tomando consciencia de la estabilización de las frecuencias relativas a medida que aumenta el número de experimentos y así introducir gradualmente la aproximación frecuentista de la probabilidad. Además agrega que la aplicación de la regla de Laplace debe ir precedida del análisis previo de experimentos, es decir con la participación activa por parte de los estudiantes. Como se trata de enseñar el concepto de probabilidad básica en un aula inclusiva se espera que todos los estudiantes alcancen el desarrollo probabilístico pero desde niveles distintos debido que se tiene en cuenta las fortalezas y dificultades, culturales, sociales, físicas y mentales de cada estudiante.

2.2. Resultados de la prueba Diagnóstica.

En búsqueda de las fortalezas y dificultades del concepto que se quiere enseñar en un aula inclusiva, en este caso la probabilidad básica, se realiza un diagnóstico alejado de categorizar al estudiante con el fin de definir los apoyos pertinentes, conocer qué tipo de

actividades se pueden diseñar para los estudiantes, en qué nivel de complejidad proponerlas y estimar los alcances que se pueden generar en su ejecución.

Según Batanero (2013) [4] cuando se desea introducir un nuevo tema en el currículo, especialmente en la enseñanza de la probabilidad, es de gran importancia estudiar el razonamiento de los estudiantes respecto al mismo, para poder valorar hasta qué punto son asequibles para ellos los temas que se van a enseñar, cuánta más importancia cobrará el diagnóstico si se quiere hacer en un aula inclusiva. Por otra parte el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco (2008) [40] afirma que la evaluación diagnóstica es aquella que tiene como objetivo facilitar a los docentes una información suficiente y relevante que les sirva para reorientar, organizar y reforzar las estrategias pedagógicas dirigidas a mejorar la atención estudiantil y así garantizar el alcance de las correspondientes competencias básicas. Por lo tanto una prueba diagnóstica ha de concebirse como un instrumento de estudio privilegiado que fomenta el mejoramiento constante de los procesos de enseñanza-aprendizaje y por ende la mejora del sistema educativo.

Con el fin de realizar este diagnóstico y valoración de los estudiantes respecto al concepto de probabilidad dentro de un aula en la que se quiere hacer inclusión se realizó una prueba que constó de dos instancias: una prueba piloto y una prueba final. La prueba piloto se realizó con los siguientes propósitos: evaluar redacción de los ítems, obtener una idea acerca de la dificultad de las preguntas y estimar el tiempo de solución de la prueba en general. En consecuencia, y con base en los resultados obtenidos, no se estableció un límite de tiempo para la prueba, se quitó una pregunta, se replanteó otra con el fin de disminuir su dificultad y se modificaron otras en cuanto a su redacción. La prueba final quedó compuesta por 9 preguntas abiertas y se aplicó a 11 estudiantes de grado octavo elegidos aleatoriamente.

TABLA 2.1. Prueba diagnóstico aplicada a estudiantes de grado octavo del Colegio de Bachillerato Patria.

No	**Qué busca Evaluar**	**Pregunta**
1	Nociones de Permutación	Se tienen tres monedas: una de 100, otra de 200 y otra de 500. De cuántas formas posibles se pueden organizar. Ejemplo una posible forma sería la siguiente:
2	Nociones de Combinatoria	Federico tiene 3 pantalones, 5 camisas y 2 pares de zapatos, ¿cuántas posibles formas de vestir tiene si en cada forma de vestir utiliza un pantalón una camisa y unos zapatos? Escriba 4 de esas formas.
3	Representación de Fracción	Juliana comió 3/4 de una chocolatina, ¿Qué porcentaje de la chocolatina le queda por consumir?
4	Razón	En un curso de pintura artística hay 4 mujeres con lentes, 3 mujeres sin lentes, 2 hombres con lentes y 5 hombres sin lentes. La relación entre las mujeres con lentes y el total de hombres es 4 a 7, es decir que por cada 4 mujeres con lentes hay 7 hombres ¿Cuál es la relación entre la cantidad de mujeres y el total de estudiantes?
5	Conjuntos	Se ha realizado una encuesta a 25 niños y niñas de una clase de Octavo grado sobre el deporte que practican entre fútbol, baloncesto y voleibol. Estos son los datos recogidos: 3 niños/as practican los tres deportes. 4 niños/as practican baloncesto y fútbol, pero no voleibol. 1 niño practica fútbol y voleibol, pero no baloncesto. 4 niños/as practican voleibol y baloncesto. 6 niños/as practican sólo baloncesto. 5 niños/as practican sólo fútbol. 3 niños/as practican sólo voleibol.

TABLA 2.2. Continuación de la Tabla 2.1

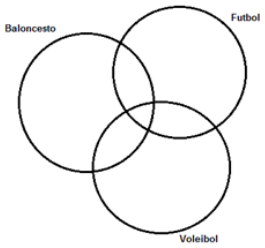
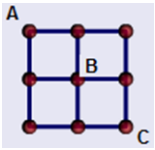
5	Conjuntos	Ubica la información en el siguiente diagrama de Venn. Entre los chicos ¿hay alguno(s) que no practique(n) ningún deporte? 
6	Características para identificar casos favorables	Diego y Andrés practican deportes sin balón, Alberto y Carlos practican deportes con balón, Andrés no monta bicicleta, David no tiene un brazo roto y Carlos y Cesar no practican fútbol. Teniendo en cuenta que las anteriores proposiciones son verdaderas. Asigne el nombre a cada estudiante.
7	Casos favorables y espacio muestral	Cuántos caminos, pasando por los palillos, y sin pasar dos veces por el mismo palillo, hay para llegar desde el punto A hasta el punto C. ¿Cuántos caminos, pasando por los palillos y sin pasar dos veces por el mismo palillo, hay de llegar desde el punto A hasta el punto C, pasando por el punto B? 
8	Fracción	Julián pidió una pizza de 8 porciones y se comió 5, representa numérica y gráficamente la porción de pizza que se comió Julián.

Tabla 2.3. Continuación de la Tabla 2.1

9	Interpretación de Probabilidad	Preguntas rápidas: ¿Qué consideras que quiere decir que la probabilidad de aprobar matemáticas es del 100 %? ¿Qué significa que la probabilidad de perder un campeonato sea 0.2? ¿Qué quiere decir que la probabilidad de asignación de una beca sea 3/8? Diga, si existen, algunas diferencias entre probabilidad y posibilidad.

Algunas conclusiones obtenidas a partir del diagnóstico realizado se mencionan a continuación.

- De la pregunta 4 se concluye que si se les presenta un problema en contexto en el que deban expresar la situación como razón, se les dificulta generarla, sin embargo, cuando se ejemplifica previamente, la mayoría de los estudiantes lo logra hacer.
- De las respuestas a las preguntas 1, 2 y 7 se observa que al momento de calcular las posibles formas que existen de combinar o permutar un conjunto de datos, los estudiantes prefieren mostrar ejemplos sin decir la cantidad total de combinaciones o permutaciones posibles que se pueden realizar.
- Cuando se demanda expresar una razón como porcentaje algunos estudiantes sólo realizan el cociente entre las dos cantidades, otros no relacionan estas dos representaciones pues expresan que no es posible expresar una razón como porcentaje. Ésto se evidenció en la pregunta 3.
- En la pregunta 5 fue notorio que a la mayoría de estudiantes se les dificulta identificar los casos en los que se relacionan varios conjuntos, si por ejemplo se pide ubicar un elemento que pertenece a A y a B pero que no pertenece a C, es decir $(A \cap B) - C$, ubican el elemento en $A - (B \cup C)$, lo vuelven a ubicar en $B - (A \cup C)$ y no ubican el elemento en C.
- En las respuestas dadas a la pregunta 6 se observó que al seleccionar casos que se ajusten a ciertos requerimientos que están compuestos por una conjunción, la mayoría de los estudiantes sólo tienen en cuenta la primera proposición y descuidan la otra. Cuando el requerimiento tiene una negación, la toman como una afirmación.
- En la pregunta 8 la mayoría de los estudiantes logran representar numérica y gráficamente una fracción a partir de una situación problema.
- Todos los estudiantes que resolvieron la prueba diagnóstico al responder la pregunta 9 indican que no encuentran diferencia alguna entre probabilidad y posibilidad.
- Si se expresa una probabilidad en forma decimal o porcentual se les dificulta interpretarla es decir, señalan si es muy probable o poco probable, sin embargo cuando la

probabilidad es expresada como fracción en la mayoría de los casos se mejoran sus interpretaciones (respuestas a la pregunta 9).

CAPÍTULO 3

Marco Pedagógico

En este capítulo se explica el método que se utilizará para enseñar el concepto de probabilidad en el aula inclusiva descrita inicialmente. La metodología de aprendizaje activo es una herramienta muy apropiada para realizar inclusión en el aula, debido que busca la participación de todos los estudiantes, los ubica como entes participativos y activos de su propio aprendizaje, promueve el trabajo colaborativo, la interacción entre ellos y con sus docentes, entre otras características. Además, señala la forma de evaluación y el aporte del componente lúdico e interactivo implícito en esta metodología de enseñanza.

3.1. Aprendizaje Activo.

La enseñanza tradicional puede considerarse como un sistema de comunicación, a través del cual se transmite el conocimiento, por lo cual el protagonista viene siendo el profesor y los estudiantes meramente espectadores, cuyo nivel de atención disminuye a medida que transcurre el tiempo de la clase. Esta enseñanza supone que el estudiante aprenderá por repetición los conceptos de cada disciplina y a partir de esto adquirirá una estructura conceptual, por lo tanto es posible pensar que este tipo de enseñanza ignora la diversidad existente en el aula, ya que asume la igualdad de todos los estudiantes al pensar que aprenderán de la misma manera.

En búsqueda de una forma de enseñanza-aprendizaje que propicie la educación inclusiva surge la metodología de aprendizaje activo, en la que el estudiante además de ser un actor, es el protagonista de su proceso de aprendizaje. El estudiante aprende cuando experimenta, interactúa, reflexiona y comunica las reflexiones obtenidas a partir de sus experiencias. En esta metodología el estudiante participa, decide, descubre, estimula, crea, busca, comparte; y el docente se mueve, instruye, implica, facilita, y genera ambientes que favorecen, animan y estimulan el aprendizaje. (Schwartz & Pollishuke, 1998) [35]

Revans (1982) [34] desarrolló esta metodología bajo la la siguiente premisa: “No puede haber aprendizaje sin acción ni acción (sobria y deliberada) sin aprendizaje”. Presume también que la instrucción formal es insuficiente, esto no implica que el aprendizaje activo rechace toda la instrucción formal, sólo asume que se le dificulta por sí misma estimular la participación de todos los estudiantes y generar en ellos el planteamiento de preguntas perspicaces, que vinculen otras ramas del conocimiento o de su vida cotidiana. Sostiene

que el aprendizaje activo debe estar basado en la tarea ya que el objetivo es tratar un problema que sirva como oportunidad para ver las condiciones que tiene los estudiantes que dificulten o promuevan el cumplimiento dicha tarea.

Manrique (2012) [8] afirma que la metodología de aprendizaje activo estimula el trabajo colaborativo entre los estudiantes, lo cual es una forma propicia para generar aulas inclusivas, pues de acuerdo con Ford, Davern & Schnorr (1999) (citado por Burgos et. 2010 [22]) en éstas aulas se prioriza la colaboración. Esta metodología centra su trabajo en la construcción de conceptos a partir del desarrollo de actividades que son diseñadas teniendo en cuenta el contexto del estudiante, los estudiantes establecen predicciones a partir de sus preconceptos, realizan experimentos (prácticas), contrastan lo predicho con lo observado, logrando así afirmar o argumentar el cambio de sus concepciones iniciales. El docente es un guía y/o facilitador del proceso de aprendizaje que aporta actividades, prácticas pertinentes, ambientes adecuados, con el fin de que se puedan generar discusiones entre los estudiantes que conlleven a la argumentación y síntesis de un tema en particular, en este caso el concepto de probabilidad. De acuerdo con García (2014) [7] las actividades utilizadas en el aprendizaje activo deben ser retadoras, motivadoras, guiadas, bien estructuradas y adaptativas, es decir, deben tener la facilidad de ser acomodadas al nivel de cada grupo y de ser posible al de cada estudiante, lo que sería muy pertinente para aulas en donde la diversidad de los estudiantes es manifiesta. Estas actividades se pueden utilizar en espacios presenciales, virtuales o ambos simultáneamente, requieren de trabajo individual y grupal donde la información debe ser compartida, discutida y argumentada entre estudiantes así como entre estudiante y docente.

Sokoloff et.al (2009) [37] proponen una secuencia de trabajo para la implementación de la metodología de aprendizaje activo que consta de: Predicción, discusión en pequeños grupos, observación de experimentos o realización de prácticas, contraste entre estos resultados y las predicciones realizadas. Este ciclo, llamado PODS (Predicción, Observación, Discusión y Síntesis) es fundamental para que el estudiante tome conciencia de las diferencias existentes entre sus creencias y lo que ocurre en el mundo real.

Se dice que la metodología de aprendizaje activo aumenta el rendimiento de los estudiantes en las áreas de la ciencia, la ingeniería y las matemáticas, desarrolla habilidades interpersonales y estrategias para resolver problemas (Cortés, 2014) [9]. Además produce un mejoramiento significativo en la comprensión conceptual, ayuda al desarrollo de las capacidades de razonamiento, genera actitudes positivas hacia el aprendizaje, incrementa el autoestima y la motivación de los estudiantes valorando sus aportes (Sokoloff et. al, 2009) [37]), esto último coincide con Booth & Ainscow (2002) [38] cuando expresan que el aula inclusiva debe ser un lugar en el que tanto docentes como estudiantes sean valorados, y a su vez corrobora que la metodología de aprendizaje activo promueve estrategias inclusivas en el aula.

A continuación se muestra un ejemplo de una actividad realizada mediante la metodología de aprendizaje activo, elaborada por Cardona (2012) [33], con el tema razón y proporción, del área de matemáticas, dirigida a estudiantes de undécimo grado.

Actividad: Razón y Proporción

Materiales

- 3 astas de diferentes tamaños A, B, C.
- Fotografía real de las tres astas. Con medidas $A^{'}$, $B^{'}$, $C^{'}$.

- Cinta métrica.
- Regla.

Predicciones Individuales

Si medimos las astas A, B, C reales y las de la foto $A^{'}$, $B^{'}$, $C^{'}$.

- ¿Qué unidades de medida va a utilizar? Explique su respuesta
- ¿Qué pasaría con la longitud de las astas originales comparadas con las de la foto? Explique su respuesta.
- ¿Teniendo las medidas de A y $A^{'}$ se puede encontrar la medida de $B^{'}$?. ¿Qué condiciones se deben tener?. Explique su respuesta.

Predicciones Grupales

Comparta sus predicciones con las de sus compañeros de grupo y establezcan predicciones comunes

Experimentación y Observación

Realicen las mediciones de las astas A, B, C y las de la foto $A^{'}$, $B^{'}$, $C^{'}$.

Constraste de predicciones

- Compare sus observaciones con las predicciones realizadas
- Describa la forma en que tomó los datos y qué unidades utilizó
- Presente sus resultados en la siguiente tabla

Medida de las astas	A	B	C
Medida de las astas de la foto	A^{l}	B^{l}	C^{l}
Cociente entre las medidas de: $\frac{Astas}{Astas\ de\ la\ foto}$	$\frac{A}{A^{l}}$	$\frac{B}{B^{l}}$	$\frac{C}{C^{l}}$

3.2. Evaluación.

Cualquier práctica inclusiva o esfuerzo por fomentar el aprendizaje y la participación de todos y cada uno de los estudiantes, si carece de un sistema de evaluación que tenga en cuenta las diferencias individuales, sólo logrará aumentar la brecha de la desigualdad (Murillo & Duk, 2012) [21]. La educación inclusiva requiere una evaluación continua, flexible y eficiente, que acompañe todo el proceso de enseñanza aprendizaje y proporcione

información al inicio, durante y al final del proceso, contrario a la educación tradicional que como lo indica el MEN (2009) [13] fracciona el proceso formativo en diferentes etapas: enseñanza, aprendizaje y evaluación, como si ellas no hicieran parte de una misma unidad.

Teniendo en cuenta que la evaluación es aquella que permite valorar el avance y los resultados del proceso educativo, Booth y Ainscow (2002) [38] exponen que la evaluación en un aula inclusiva es la que motiva los logros de cada estudiante, evita la clasificación o comparación entre ellos, permite que todos puedan mostrar sus habilidades y destrezas, para esto es necesario que el docente diseñe y utilice distintas estrategias de evaluación. Los resultados de la evaluación deben realizarse a modo de informe personalizado que refleje de forma cualitativa el progreso del estudiante en forma positiva, además requiere que estos resultados sean utilizados para introducir cambios en las programaciones y ajustarlas a las necesidades y fortalezas detectadas.

Se podría inferir que las nuevas propuestas de enseñanza-aprendizaje, como lo es la metodología de aprendizaje activo, se ajustan al tipo de evaluación que requiere la educación inclusiva, ya que de acuerdo con Álvarez (2011) [20] le apuntan a una evaluación que tenga propósitos formativos, y que a su vez, ésta se constituya en aprendizaje siendo un medio a través del cual se construyan conocimientos. Así mismo, aporta que los estudiantes pueden aprender de y a partir de la propia evaluación, de su corrección y de la información contrastada que le ofrece el docente o un igual, que será siempre crítica y argumentada, por lo tanto hace parte del proceso formativo, con lo que aprenden tanto maestros como estudiantes.

El MEN (2009) [13] define la evaluación, "como elemento regulador de la prestación del servicio educativo que permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad". Señala en otra publicación que "la evaluación como elemento regular del trabajo en el aula, es una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia de la enseñanza, la comprensión de las metas del aprendizaje y la motivación del estudiante". Además define algunos rasgos principales que caracterizan una buena evaluación en el aula, de los cuales se señalan los siguientes, debido que están en acuerdo con los utilizados en la metodología del aprendizaje activo.

La evaluación es formativa, motivadora, orientadora, más que sancionatoria: la evaluación forma tanto lo intelectual como lo humano, motiva teniendo en cuenta que a partir de ella los educandos identifiquen sus fortalezas y dificultades y a partir de esta información se trabaje de manera participativa y activa; no es sancionatoria ya que se busca que una valoración dada a un estudiante no genere sentimientos de frustración, desánimo, exclusión, baja autoestima o desinterés por el aprendizaje.

Está centrada en la forma como el estudiante aprende, sin descuidar la calidad de lo que aprende: la información que arroja la evaluación es fundamental para los maestros, ya que a partir de ella se detectan fortalezas y debilidades de cada estudiante, se proponen planes de mejoramiento, se crean estrategias particulares, teniendo en cuenta la individualidad del estudiante, con el fin de fortalecer la inclusión y prevenir los fracasos escolares, por lo tanto, la evaluación se convierte en un elemento fundamental del éxito educativo. Trabajar de ésta forma significa mejorar la calidad de lo que se enseña, ya que representa centrarse en el desarrollo de competencias básicas y el afianzamiento de conceptos fundamentales y útiles.

Es transparente y continua: En el aula de clase se deben establecer los criterios de evaluación y valoración de la misma, de forma clara, precisa y equitativa; el establecimiento de dichos acuerdos deben ser negociados de manera activa por todos y no sólo impuestos por el docente. Dichas actividades producen transparencia en el proceso de evaluación y generan entornos de justicia y equidad en el proceso educativo. Así mismo, la evaluación debe ser continua y constante, es decir que mientras se evalúe también se enseñe y aprenda, de tal forma que la evaluación no se convierta en la última actividad aislada que se hace al terminar un tema o unidad.

Convoca de manera responsable a todas las partes incluidas en el proceso enseñanza-aprendizaje en un sentido democrático y fomenta la autoevaluación en ellas: La evaluación constituye una oportunidad para que tanto docentes como estudiantes reaccionen de manera justa y responsable ante las decisiones que se adoptan y que en ocasiones los afecta. Esto permite que los estudiantes expongan o argumenten sus ideas, conocimientos, dudas, inseguridades, razones, etc, con el fin de mejorarlas. De ésta forma se propician espacios de evaluación compartida ya que todos participan, entre los mismos estudiantes se evalúan (coevaluación), cada estudiante se evalúa así mismo (autoevaluación) y el docente también da una valoración (heteroevaluación) y es evaluado por los estudiantes.

La mayoría de las veces, buena parte de la evaluación inclusiva se puede realizar con éxito dentro del aula y por parte del docente usando los criterios establecidos. Sin embargo, cuando las dificultades de los estudiantes son más complejas, el docente necesitará trabajar con otros profesionales que tengan habilidades especializadas, para realizar una evaluación multidisciplinaria e integral, que involucre al docente, al psicólogo educacional, maestros especialistas, profesionales de la salud, padres de familia y el estudiante, ya que éstos dos últimos aportan información a la que no tienen acceso los maestros, ni demás profesionales; por ejemplo la conducta fuera de la escuela, experiencias durante su primera infancia, retroalimentación inmediata acerca de los resultados de las acciones realizadas por la institución con el estudiante, entre otros (UNESCO, 2004) [39].

3.3. Componente Lúdico.

Martínez (2008) [24] define la clase lúdica como: “un espacio destinado para el aprendizaje” y agrega que “Las actividades lúdicas son acciones que ayudan al desarrollo de habilidades y capacidades que el alumno necesita para apropiarse del conocimiento” lo cual tiene concordancia con González (s.f.) quien señala que “Las actividades lúdicas son el verdadero motor del proceso del desarrollo humano, del proyecto de vida, del aprendizaje motor y cognitivo”.

Implementar estrategias lúdicas en aulas inclusivas fortalece los procesos de personalidad en los estudiantes con capacidades especiales, ya que existe la interacción, el juego de roles, valores, adquisición de nuevos conocimientos, establecimiento de relaciones afectivas, entre otras Etel (s.f) [17]. Cuando se trata de aulas multiculturales Jack Botermans (citado por Morales, s.f) [**?**] expresa que “Los juegos constituyen una de las raras actividades humanas que consigue trascender las monumentales barreras sociales, culturales, lingüísticas, políticas y geográficas que separan los diferentes pueblos de la Tierra”. Lo que podría sustentar que el componente lúdico tiene un impacto positivo en las aulas inclusivas.

En concordancia con lo anterior, Morales (2008) [25] afirma que el componente lúdico es una herramienta educativa útil en un aula inclusiva ya que genera un espacio de confianza,

libertad y creatividad, además potencia el aprendizaje cooperativo al favorecer el trabajo y la toma de decisiones en equipo. Sin embargo, este tipo de actividades tienden a fortalecerse en la primaria, cuando la mayoría de estudiantes son niños, pero en la educación media se deja a un lado este componente, desconociendo que en éste ciclo, forma parte fundamental de la motivación para el aprendizaje (Etel, s.f) [17] por lo tanto desde ésta postura sería útil reorganizar metodologías y estrategias didácticas para la enseñanza en los demás niveles educativos.

Acerca del empleo de actividades lúdicas Sánchez (2009) [30] añade que poseen numerosos beneficios pues "crean un ambiente motivador en el aula ya que reducen los niveles de inhibición y ansiedad. Actúan como elemento de distensión psicológica, por lo tanto se asegura la participación de todos los alumnos", lo que implica que el componente lúdico se puede articular con la metodología de aprendizaje activo, pues ésta requiere que todos los estudiantes participen eficientemente en las actividades propuestas.

En acuerdo con Martínez (2008) [25] la lúdica puede contribuir al desarrollo del potencial de los alumnos, adecuando la pedagogía e información al mejoramiento del proceso educativo. Así mismo, sirve para desarrollar procesos de aprendizaje y además se puede utilizar en todos los niveles educativos. La lúdica no debe ser confundida con presentación de juegos o como entretiempo entre una actividad y otra, sino debe ser una estrategia didáctica centrada en el estudiante y sus particularidades, previamente organizada por el docente, que le permita ver dificultades y fortalezas en el estudiante, con el fin de generar un ambiente estimulante para la construcción del conocimiento.

3.4. Componente Interactivo.

Peña (2005) [27] asevera que el elemento principal de un ambiente de inclusión educativa son las interacciones. Coll y Solé (1992) [6] definen la interacción educativa como "situaciones en las que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos definidos". Osorio y Duart (2011) (citado por Pérez y Telleria. 2012 [28]) la definen "como las acciones cognitivas y sociales entre los actores del proceso educativo (estudiante-profesor, estudiante-estudiante) en el desarrollo de las actividades de aprendizaje". Por lo tanto se podría deducir que el componente interactivo, aparte de ser elemento principal en la inclusión, se implementa en la práctica del aprendizaje activo al momento de realizar las predicciones grupales, la elaboración conjunta de la práctica y la discusión y síntesis de resultados.

Otra forma de implementar el componente interactivo en el aula inclusiva es mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ya que el uso de éstas constituyen hoy día una alternativa poderosa, que permite la interacción del estudiante-profesor y estudiante-estudiante con el concepto o idea a desarrollar; y además son adaptables para el trabajo activo en el aula de clase. De acuerdo con Pérez & Telleria (2012) [28] sin lugar a duda, la utilización de las TIC en la educación ha generado la aparición de nuevos conceptos y métodos, para referirse a la comunicación e interacción entre las personas, utilizando computadores conectados en red y la posibilidad de acceder a un casi infinito universo de instrumentos, información y recursos.

Ahora bien, el uso de éstas tecnologías en un aula con diferentes tipos de diversidad está llamado a ser el carruaje, o camino, mediante el cual se produzca la inclusión de todos los

ciudadanos con calidad, velocidad y bajo costo; de esta forma las barreras de la exclusión empezarían a derribarse, la discriminación se debilitaría y se fomentaría la educación en valores (Prado, M., Salinas, J., & Pérez, A. 2007) [29]. Así pues resulta relevante en las aulas inclusivas el modo en que las TIC son utilizadas como herramienta para lograr la participación, la comunicación y el máximo alcance de desarrollo de todos los estudiantes y de esta forma hacer extensivo el principio de equidad educativa (García & López, 2012) [26].

CAPÍTULO 4

Propuesta Didáctica

4.1. Objeto Virtual de Aprendizaje

Un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (MEN, s.f) [11].

Junto con esta definición, indica el MEN que el valor pedagógico de un objeto de aprendizaje radica en la disposición de los siguientes componentes: objetivos que expresen de manera clara lo que el estudiante va a aprender, contenidos de lo que se va a enseñar presentado por medio de definiciones, videos, explicaciones, artículos, enlaces a otros objetos, entre otros; actividades de aprendizaje que conlleven al estudiante a alcanzar los objetivos planteados y elementos de contextualización que permitan reutilizar el objeto en otros ambientes, todo lo anterior sin descuidar la evaluación que, como previamente se mencionó, debe estar fusionada con cada uno de los componentes anteriormente mencionados. Al respecto, Mariño (2009) [1] agrega que lo fundamental al momento de diseñar un objeto virtual de aprendizaje, como cualquier recurso educativo ya sea presencial o virtual, es la dimensión pedagógica, pues se debe tener en cuenta el uso que se le quiere dar, el objetivo que se quiere lograr y las particularidades y características de la población con la que se va a trabajar.

La implementación de tecnologías en el aula ha dado un cambio positivo al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se constituye en una herramienta eficaz y eficiente, permitiendo la interacción efectiva del estudiante con el concepto a desarrollar. Estas tecnologías son contempladas por el MEN como recursos didácticos y afirman que pueden estar presentes a lo largo de todo el proceso de educación, facilitando al estudiante centrarse en los razonamientos propios del área, dado que con el uso de éstas herramientas se pueden realizar rápidamente las tareas rutinarias y se pueden buscar diferentes representaciones de un concepto a tratar, entre otros beneficios.

De acuerdo con Martínez (2013) [24] y teniendo en cuenta la metodología de aprendizaje activo, la labor del docente al diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje consiste en ofrecer al estudiante una gran variedad de opciones en las actividades de aprendizaje

que lo conduzcan a probar, comparar, conjeturar, predecir y verificar sus preconceptos e ideas frente a una noción o concepto. Sin embargo, el Objeto Virtual de Aprendizaje debe constituirse en un acompañante y reforzador del proceso de enseñanza, y no en el proceso en sí mismo.

Bautista, Borges & Fores (2008), (citado por Pérez & Telleria [28]) presentan algunos aspectos concernientes a los roles del estudiante y el docente que incurren en el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje de los que se señalan y complementan los siguientes, debido a que son importantes en el aula inclusiva:

- *La asincronía*: Los estudiantes y el docente, entran al aula virtual, en el momento y en el lugar que más les convenga, utilizando el tiempo que requieran, de esta forma el objeto virtual de aprendizaje puede adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- *La planificación y organización del trabajo docente*: En la virtualidad es de suma importancia tener una adecuada organización didáctica dependiendo de la población con la que se trabaja, así como la planificación del tiempo que el docente dedicará para acompañar el aprendizaje y el tiempo que el estudiante empleará para construir el mismo.
- *La planificación de la docencia en equipo*: En estos entornos es necesario, en la mayoría de las veces, trabajar en grupos interdisciplinarios para diseñar y planificar las actividades, contribuir a la inclusión y generar la conexión de los mismos temas con otras áreas del conocimiento.
- *La agrupación de estudiantes en un aula virtual*: Dependiendo del contexto didáctico y las necesidades del grupo se pueden dar dos formas de plantear el proceso formativo: el modelo flexible y de autoformación; y el de grupos. Como se ha mencionado anteriormente, esta propuesta didáctica promoverá el trabajo cooperativo con el objetivo de aplicar la metodología de aprendizaje activo y generar inclusión en el aula.
- *La gestión de la diversidad*: En busca de promover la inclusión, los contenidos planteados en un Objeto Virtual de Aprendizaje deben atender y adaptarse a las necesidades y características individuales, además de dar un trato amable, respetuoso y cuidadoso por parte de todos los participantes, aceptando las diferencias de cada cual y asumiendo una actitud abierta y receptiva para aprovecharlas y enriquecerse a partir de ellas.

Por último Pérez & Telleria (2012) [28], en concordancia con la metodología del aprendizaje activo, afirman que en la enseñanza mediada por las TIC el estudiante se considera como agente responsable y protagonista principal de su aprendizaje; y a su vez el docente es quien guía y facilita al alumno instrumentos de acceso, de construcción, de desarrollo y de exploración de múltiples representaciones con el fin de favorecer su inmersión en un contexto para el aprendizaje.

4.2. Construcción del objeto virtual Probabilidad Activa

El diseño y construcción del OVA que se utilizará en un aula inclusiva requiere de un proceso para planificar, organizar y ejecutar la acción didáctica que garantice la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes. Heinich, Molenda, Russell & Smaldino

(1993) (citado por Belloch, s.f [5]) establecen los criterios a tener en cuenta en el diseño de un OVA. Dichos criterios están definidos en el modelo de diseño instruccional ASSURE, el cual se basa en la teoría del constructivismo, tiene en cuenta las características particulares del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomenta la participación comprometida y activa de todos los alumnos. El acrónimo ASSURE representa seis procedimientos, los cuales se describen a continuación:

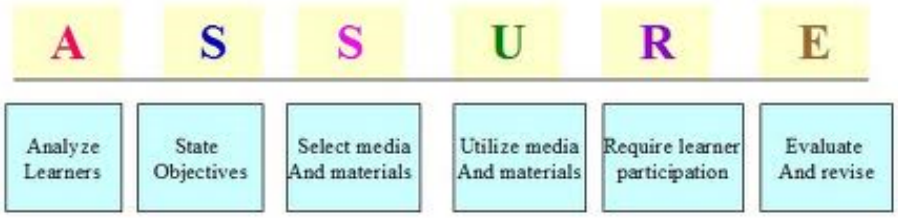


FIGURA 4.1. Modelo Instruccional de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) en http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?3

1. Analizar las características del estudiante. Antes de comenzar, se deben identificar las características generales de los estudiantes como las físicas, sociales, económicas, nivel de estudios, edad, cultura, entre otras; y las características específicas como conocimientos previos, habilidades, destrezas y estilos de aprendizaje.

2. Establecimiento de objetivos de aprendizaje, determinando los resultados que los estudiantes deben alcanzar al realizar el curso, indicando el grado en que serán conseguidos, dependiendo de las características identificadas en la fase 1.

3. Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales. Es decir, elección de la metodología, los materiales y las herramientas tecnológicas como texto, imágenes, video, audio y multimedia, que sirvan de apoyo a los estudiantes y contribuyan al logro de los objetivos propuestos en la fase 2.

4. Organizar el escenario de aprendizaje. Desarrollar las actividades creando un escenario que propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados en la fase 3. Para el caso de los entornos virtuales, se debe verificar el buen funcionamiento de los materiales y recursos utilizados.

5. Participación de los estudiantes. Fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación de todos los estudiantes.

6. Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje. La evaluación del propio proceso conducirá a la reflexión sobre el mismo y a la implementación de estrategias que produzcan mejoras en la acción formativa.

A continuación se describen las etapas del modelo ASSURE aplicado en la construcción del OVA probabilidad Activa, al cual se puede acceder mediante el link: http://ambarajasf.wix.com/probabilidad

TABLA 4.1. Las etapas del modelo ASSURE aplicado en la construcción del OVA probabilidad activa

Fase	**Descripción**
1. Características de los estudiantes.	La propuesta se implementará a estudiantes de grado octavo del Colegio de Bachillerato Patria, de categoría mixta, ubicado en la localidad de Usaquén. La población de los estudiantes es bastante diversa en cuanto al nivel social, cultural y económico, además sus edades oscilan entre los 12 y los 16 años. Adicional a esto, se presume que entre los estudiantes hay diversidad en cuanto a los estilos de aprendizaje que en particular cada uno ha desarrollado ya sea visual, auditivo, kinestésico o la combinación de los mismos. Los estudiantes tienen una asignatura para el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos, con una intensidad horaria de 45 minutos semanales. Según la malla curricular, se han desarrollado temas como conjuntos, razones, fracciones, proporciones, los cuales son necesarios para construir el concepto de probabilidad. Se cuenta con una sala de informática, dotada de ordenadores con acceso a internet, factor fundamental para la implementación del objeto virtual de aprendizaje.
2. Objetivos.	✓Reconocer experimentos aleatorios y experimentos deterministas a partir de la existencia y construcción del espacio muestral. ✓Comprender el concepto de probabilidad reconociendo la importancia de ser expresada como una razón o una representación de la misma. ✓Determinar la relación que existe entre la probabilidad y las frecuencias relativas obtenidas al realizar un experimento aleatorio una cantidad finita de veces. ✓Desarrollar estrategias inclusivas mediante el trabajo, interactivo, cooperativo y lúdico que generen la participación de todos los estudiantes.
3. Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales.	Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de probabilidad en un aula inclusiva, compuesta por tres actividades planteadas de forma gradual. Estas actividades estarán basadas en la metodología de aprendizaje activo ya que permite la participación de todos los estudiantes, mediante el trabajo cooperativo.

TABLA 4.2. Continuación de la Tabla 4.1

Fase	**Descripción**
	Además estarán apoyadas en el OVA probabilidad activa en el cual se utilizarán imágenes, videos, juegos y manipulables desarrollados en Word, Power Point y Excell, éste último con el fin de tener la simulación de una gran cantidad de experimentos. Cada actividad requiere de unos materiales tangibles que se realizaran manualmente o con adquisición de bajo costo.
4. Organizar el escenario de aprendizaje.	Cada parte de las actividades, que están basadas en la metodología de aprendizaje activo, se encuentra disponible en el OVA probabilidad activa. Sin embargo, se debe tener el acompañamiento del tutor para que indique los tiempos de cada fase. Adicionalmente el trabajo se realizará en grupos de 3 o 4 estudiantes elegidos de forma aleatoria o con diferentes tipos de muestreo.
5. Participación de los estudiantes	La metodología de aprendizaje activo en su planteamiento establece la secuencia de: Predicción, Observación, Discusión y Síntesis. Cada parte de la secuencia conlleva a todos los estudiantes a participar de forma cooperativa.
6. Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje.	La evaluación se dará a lo largo de todo el desarrollo de cada actividad en tres fases no determinadas ni fragmentadas. Se tendrá la heteroevaluación en la que el tutor o docente evalúa a los estudiantes y viceversa, la coevaluación en la que los mismos estudiantes con sus aportes y argumentos en defensa de sus predicciones valoran conjuntamente la participación del grupo y la autoevaluación mediante el proceso que hace cada estudiante y docente acerca de su propia actuación, la cual permite reconocer sus fortalezas, dificultades y generar cambios necesarios para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. A partir de los resultados se realizarán mejoras que optimicen la acción formativa.

4.3. Unidad Didáctica

A continuación se presenta la unidad didáctica, compuesta por tres actividades diseñadas para la enseñanza y el aprendizaje del concepto de probabilidad, en un aula inclusiva, con estudiantes de grado octavo, basadas en la metodología de aprendizaje activo, apoyadas en el OVA Probabilidad Activa. Estas actividades se aplicaron a modo de prueba piloto a estudiantes de grado octavo con diversidad económica, social y cultural, en estas pruebas se logró evidenciar algunos alcances inclusivos y disciplinares. Sin embargo se realizaron ajustes de forma y de fondo en las actividades como correcciones de redacción, modificación del tiempo de cada etapa, mejoramiento de las situaciones problema, entre otros.

Objetivo General:

- Elaborar una unidad didáctica, utilizando un Objeto Virtual de Aprendizaje para la enseñanza del concepto de probabilidad en un aula inclusiva con estudiantes de grado Octavo.

Objetivos epistemológicos específicos:

- Desarrollar estrategias inclusivas mediante el trabajo cooperativo y lúdico.
- Apoyar las relaciones de empatía, proporcionando un clima agradable para todos los estudiantes.
- Reconocer la función que desempeña cada estudiante dentro del aula por medio de su participación activa.
- Promover la participación de todos los estudiantes en las actividades propuestas.
- Personalizar el currículo ajustándolo a los intereses, capacidades y habilidades de todos los alumnos.

Objetivos pedagógicos específicos:

- Implementar la metodología de aprendizaje activo en la enseñanza del concepto de probabilidad.
- Aplicar la metodología en aprendizaje activo en un aula inclusiva.
- Diseñar actividades retadoras, motivadoras, guiadas y adaptativas que conlleven a la construcción del concepto de probabilidad.
- Realizar una evaluación continua y motivadora, durante todo el proceso de aprendizaje.
- Implementar estrategias lúdicas con estudiantes de grado octavo.
- Construir un Objeto Virtual de Aprendizaje para la enseñanza del concepto de probabilidad.

Objetivos disciplinares específicos:

- Se expresarán en la descripción de cada actividad.

Metodología:

Las actividades que integran la unidad didáctica están apoyadas en la metodología de aprendizaje activo. Están diseñadas para ser desarrolladas en grupos de 3 o 4 estudiantes, elegidos de manera aleatoria simple o estratificada. Las actividades se pueden desarrollar en dos o incluso tres sesiones, dependiendo del tiempo que requieran los estudiantes a partir de sus capacidades. Todas las actividades están disponibles en el OVA haciendo uso de la plataforma WIX, como herramienta pedagógica que motive, facilite, fortalezca y complemente el trabajo presencial en el aula. Se puede acceder mediante el link http://ambarajasf.wix.com/probabilidad. Este tipo de recurso multimedia tiene la característica de ser reutilizable, es decir, se pueden desarrollar las actividades o fortalecer una parte de ellas, las veces que sean necesarias.

La inclusión consistirá en la participación de todos los estudiantes en su proceso de aprendizaje, independientemente de su situación social, cultural o económica; por lo que al implementar la metodología de aprendizaje activo, simultáneamente se generarán estrategias inclusivas así: Las predicciones grupales se deben obtener por mutuo acuerdo entre los integrantes del grupo y así mismo deben ser argumentadas y justificadas por todos; en la realización de la práctica cada estudiante debe tener un rol, (realizando el experimento, el montaje, registrando datos, observando, etc.)y éstos se deben rotar frecuentemente y por último, en la discusión y síntesis de resultados también se requerirá la participación de todos, para realizar los foros, plenarios, discusiones, entre otros, con preguntas dirigidas por el docente o emitidas por los mismos estudiantes.

Evaluación

Con el fin de obtener información al principio, durante y después del proceso educativo, la evaluación se dará a lo largo de todo el desarrollo de la actividad, en tres fases no determinadas, ni fragmentadas. Se tendrá la heteroevaluación en la que el tutor o docente evalúa a los estudiantes y viceversa, la coevaluación en la que los estudiantes valoran la participación del grupo, a través de aportes y argumentos en defensa de sus predicciones, y la autoevaluación mediante el proceso que hace cada estudiante y docente acerca de su propia actuación, la cual permite reconocer sus fortalezas, dificultades y generar cambios necesarios para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

A continuación se describen los indicadores que den cuenta de los aprendizajes básicos requeridos, así como los criterios que intervienen en el proceso. Sin embargo cada estudiante alcanza en formas y niveles distintos estos indicadores.

- Participa activamente en las actividades propuestas para la construcción del concepto de probabilidad.
- Utiliza el diagrama de árbol para obtener el espacio muestral de un experimento aleatorio.
- Diferencia experimentos aleatorios y experimentos deterministas a partir de la existencia del espacio muestral.
- Obtiene la cantidad de elementos del espacio muestral de un experimento aleatorio mediante la regla del producto.

- Interpreta críticamente los datos presentes en una situación didáctica logrando establecer conjeturas acerca de estos
- Comprende la necesidad de expresar la probabilidad como una razón.
- Establece diferencia entre posibilidad y probabilidad.
- Identifica la relación que existe entre la probabilidad clásica y la probabilidad frecuencial.

Al final de todo el proceso, el docente hará una reflexión acerca de los alcances de cada actividad para así realizar sugerencias y mejorarlas.

4.3.1. Actividad 1: Monedas en el Bolsillo

Dirigido A: Estudiantes de grado Octavo del Colegio de Bachillerato Patria.

Autor: Adriana Barajas F.

Objetivos disciplinares:

- Utilizar el diagrama de árbol para obtener el espacio muestral de un experimento aleatorio.
- Diferenciar experimentos aleatorios y experimentos deterministas a partir de la existencia del espacio muestral.
- Obtener la cantidad de elementos del espacio muestral de un experimento aleatorio mediante la regla del producto.

Conceptos Previos: Conjuntos

Materiales:

- 3 monedas antiguas de: 500 pesos, 200 pesos y 100 pesos.
- 2 monedas nuevas de: 500 pesos y 200 pesos.
- Objeto Virtual de Aprendizaje
- Bolsillo o bolsa con agujero pequeño.

Metodología:

A continuación se describen las fases de la metodología de aprendizaje activo.

1. **Descripción del experimento o planteamiento del problema**: Llevaba en mi bolsillo 2 monedas de $500, dos de $200 y una de $100, las de $200 y $500, una moneda era de las nuevas y la otra de las antiguas. Sin saber tenía un roto en el bolsillo por el que se me cayeron dos monedas. Alguien vio que una se me cayó en la plaza y otra en el parque.

2. **Predicciones Individuales**: El docente o monitor debe pedir a los estudiantes que realicen las predicciones individuales, siempre teniendo en cuenta que las deben anotar en las hojas respectivas. Es de gran importancia recordarles que las predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Si algún estudiante tiene incapacidad para escribir sus predicciones individuales el tutor o docente debe asignar un compañero para que le colabore o recibir sus predicciones de forma verbal, señas, entre otras. Para esto cuentan con un total de 12- 15 minutos.

    - ¿De cuántas formas posibles pude haber perdido las dos monedas?
    - ¿Cuáles son esas formas?
    - ¿Cuánto dinero pude haber perdido?

3. **Predicciones grupales**: Se formarán grupos de manera aleatoria, determinada o voluntaria, según lo defina el docente o monitor con el fin de aplicar estrategias inclusivas. Los estudiantes deben discutir sus predicciones individuales con sus compañeros y realizar unas predicciones grupales, deben elegir un relator que comunique a los demás las predicciones hechas por el grupo. El docente debe hacer énfasis en que las predicciones de grupo, **NO SON LAS DEL RELATOR**. Para esto cuentan con un total de 20 minutos.

4. **Registro de predicciones grupales**: Es bueno que el docente o monitor haga un registro verbal o visual de lo que predicen sus estudiantes para que lo recuerden al momento de corroborar las predicciones. Tiempo: 10 minutos

5. **Realización de la práctica**: Sólo hasta este momento se hace entrega de los materiales, cada grupo de estudiantes desarrolla la práctica con el fin de realizar mediciones que le permitan corroborar cada una de sus predicciones y consigna sus resultados en la hoja respectiva. El docente debe verificar que todos los integrantes de cada grupo participen activamente de la realización de la práctica teniendo en cuenta sus fortalezas y dificultades sociales, físicas, mentales, etc. Tiempo: 30 minutos.

6. **Síntesis y Discusión**: Los estudiantes junto con el docente realizan una síntesis de los conceptos involucrados en los resultados anteriormente estudiados a través de preguntas dirigidas por parte del docente a los estudiantes o sugeridas por ellos mismos. La idea es generar una socialización de los resultados por medio de discusiones, foros, plenarios, entre otras. El docente debe intervenir asignándole nombre a las definiciones construidas por los estudiantes, por ejemplo, cuando ellos logren encontrar todas las posibles formas de haber perdido las monedas afirmar que se encontró el espacio muestral, y que en caso de no tenerlas todas aún no tendrían el espacio muestral. Entre las preguntas dirigidas están:

    - ¿De cuántas formas posibles pude haber perdido las dos monedas? ¿Cuáles formas posibles?
    - ¿Pude haber perdido 800 pesos, qué tan convencido estoy de mi respuesta? ¿Por qué?
    - ¿Entre 100 pesos y 1000 pesos qué valores múltiplos de 100 NO pude haber perdido?
    - ¿A los cuantos experimentos salieron todas las posibles formas de pérdida?

- Sin necesidad de realizar una gran cantidad de veces el experimento, ¿Qué método sería más efectivo para hallar todas las formas posibles de pérdida?
- ¿El método propuesto funcionaría si por ejemplo se me pierden tres monedas, o cuatro?
- En estadística los experimentos se clasifican en aleatorios o deterministas ¿Qué tiene que ver el conjunto de todas las posibles formas para diferenciar estos experimentos?

La actividad está disponible en el OVA Probabilidad activa

FIGURA 4.2. Presentación de la Actividad 1: monedas en el bolsillo. Tomado de http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#em-maa/csjj

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRACTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO – MONEDAS EN EL BOLSILLO
MANUAL DE LA PRÀCTICA DOCENTE

Objetivo: Implementar la metodología de aprendizaje activo en un aula inclusiva y lograr que el estudiante obtenga el espacio muestral de un experimento aleatorio.

Dirigido A: Estudiantes de grado Octavo del Colegio de Bachillerato Patria.

Autor: Adriana Barajas Figueredo.

Materiales:

- 3 monedas antiguas de: 500 pesos, 200 pesos y 100 pesos.
- 2 monedas nuevas de: 500 pesos y 200 pesos.
- Objeto Virtual de Aprendizaje
- Bolsillo o bolsa con agujero pequeño.

1. El tutor o docente explicará de forma clara el experimento hasta que todos los estudiantes comprendan, si es necesario hará una vez el experimento.
2. El tutor o docente pedirá a los estudiantes llenar la hoja de predicciones individuales y contabilizará el tiempo de ejecución (12 minutos). Ésta se encuentra disponible en el OVA.
3. El tutor o docente pedirá a los estudiantes llenar la hoja de predicciones grupales y contabilizará el tiempo de ejecución (15 minutos). Esta se encuentra disponible en el OVA.
4. El tutor o docente registrará en un lugar visible las predicciones realizadas por los grupos.
5. Se entregarán los materiales a cada grupo, para que empiecen a realizar las observaciones de los resultados del experimento y registren los resultados. El profesor estará atento a las observaciones de los estudiantes.
6. Presentación y Discusión general, se contrastarán los resultados obtenidos con las predicciones realizadas.
7. Utilizando la discusión que se presentó, el profesor formalizará el tema de espacio muestral mediante el uso del diagrama de árbol. En el OVA se encuentra disponible el archivo síntesis y conclusiones de monedas en el bolsillo, el cual puede ser utilizado.

FIGURA 4.3. Manual docente de Actividad 1: monedas en el bolsillo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - MONEDAS EN EL BOLSILLO
HOJA DE PREDICCIONES - INDIVIDUAL

Entregue esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombre: _____ curso: _____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriba su nombre para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tenga en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Siga las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad	¿Cuáles son esas posibles formas?
Llevaba en mi bolsillo 2 monedas de $500, dos de $200 y una de $100, las de $200 y $500 una moneda era de las nuevas y la otra de las antiguas. Sin saber tenía un roto en el bolsillo por el que se me cayeron dos monedas. Alguien vio que una se me cayó en la tienda y otra en la plaza. Realice las siguientes predicciones en 12 minutos ¿De cuántas formas posibles pude haber perdido las dos monedas?	¿Cuánto dinero pude haber perdido?

FIGURA 4.4. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 1: monedas en el bolsillo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - MONEDAS EN EL BOLSILLO
HOJA DE PREDICCIONES - GRUPALES

Entreguen esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombres: _____ Curso: _____
_____
_____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriban sus nombres para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tengan en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Sigan las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad	¿Cuáles son esas posibles formas?
Llevaba en mi bolsillo 2 monedas de $500, dos de $200 y una de $100, las de $200 y $500 una moneda era de las nuevas y la otra de las antiguas. Sin saber tenía un roto en el bolsillo por el que se me cayeron dos monedas. Alguien vio que una se me cayó en la tienda y otra en la plaza. Realice las siguientes predicciones en 12 minutos ¿De cuántas formas posibles pude haber perdido las dos monedas?	¿Cuánto dinero pude haber perdido?

FIGURA 4.5. Formato de Predicciones Grupales de Actividad 1: monedas en el bolsillo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - MONEDAS EN EL BOLSILLO
HOJA DE RESULTADOS

Guarde esta hoja para estudiar fuera de la clase

Instrucciones: En esta hoja puede escribir todos los resultados encontrados en la experiencia realizada, puede llevarla para su estudio personal después de clases.

Descripción de la actividad

Llevaba en mi bolsillo 2 monedas de $500, dos de $200 y una de $100, las de $200 y $500 una moneda era de las nuevas y la otra de las antiguas. Sin saber tenía un roto en el bolsillo por el que se me cayeron dos monedas. Alguien vio que una se me cayó en la tienda y otra en la plaza.

Tomen las monedas y simulen la situación. Realicen 12 veces el experimento y registren el valor y las de formas de pérdida que se obtuvieron.

Monedas		Valor ($)
Tienda	Plaza	

Realicen 10 veces más el experimento y registren el valor y las de formas de pérdida que se obtuvieron.

¿Cuáles son esas posibles formas? (Tenga en cuenta no poner las repetidas)

¿Cuánto dinero pude haber perdido?

Realicen el experimento en el OVA, 30, 50 y 100 veces, y registren la cantidad de opciones de pérdida que aparecen.

Experimentos	No. de opciones
30	
50	
100	

Verifiquen si en los 22 experimentos realizados inicialmente tenían todas las opciones de pérdida o les faltan algunas.

¿Cuántas posibles formas de pérdida hacían falta?

FIGURA 4.6. Formato hoja de resultados de Actividad 1: monedas en el bolsillo

4.3.2. Actividad 2: Balotas en la urna

Dirigido A: Estudiantes de grado Octavo

Autor: Adriana Barajas F.

Objetivos disciplinares:

- Comprender la necesidad de expresar la probabilidad como una razón.
- Establecer diferencia entre posibilidad y probabilidad.

Conceptos previos: Razón, división, números decimales, comparación de números decimales.

Materiales:

- Dos urnas negras (pueden ser botellas oscuras)
- 8 balotas rojas.
- 8 balotas amarillas.

Metodología:

A continuación se describen las fases de la metodología de aprendizaje activo:

1. **Descripción del experimento o planteamiento del problema**: Se realizan extracciones con reemplazamiento de dos urnas (botellas oscuras). La primera urna contiene 3 balotas rojas y otras balotas amarillas, y la segunda urna contiene 5 balotas rojas y otras amarillas.
2. **Predicciones Individuales**: El docente o monitor debe pedir a los estudiantes que realicen las predicciones individuales, siempre teniendo en cuenta que las deben anotar en las hojas respectivas. Es de gran importancia recordarles que las predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Si algún estudiante tiene incapacidad para escribir sus predicciones individuales el tutor o docente debe asignar un compañero para que le colabore o recibir sus predicciones de forma verbal, señas, entre otras. Para esto cuentan con un total de 15- 20 minutos
    - ¿En cuál urna hay más posibilidades de obtener una balota roja?
    - Si se realizan 10 extracciones con reemplazamiento. ¿Qué color se obtendrá más en cada urna el rojo o el amarillo? ¿Por qué?
    - Si se hacen 10 extracciones con reemplazamiento ¿En cuál de las dos urnas se obtendrán más extracciones rojas? ¿Por qué?
    - ¿Qué tan seguro estás de tus respuestas?
3. **Predicciones grupales**: Se formarán grupos de manera aleatoria, determinada o voluntaria, según lo defina el docente o monitor con el fin de aplicar estrategias inclusivas. Los estudiantes deben discutir sus predicciones individuales con sus compañeros y realizar unas predicciones grupales, deben elegir un relator que comunique los demás las predicciones hechas. El docente debe hacer énfasis en que las predicciones de grupo, **NO SON LAS DEL RELATOR**. Para esto cuentan con un total de 20 minutos.

4. **Registro de predicciones grupales**: Es bueno que el docente o monitor haga un registro verbal o visual de lo que predicen sus estudiantes para que lo recuerden al momento que corroborar las predicciones. Tiempo: 10 minutos.

5. **Realización de la práctica**: Sólo hasta este momento se hace entrega de los materiales, cada grupo de estudiantes desarrolla la práctica con el fin de realizar mediciones que le permitan corroborar cada una de sus predicciones y consigna sus resultados en la hoja respectiva. Además deberán recurrir en algún momento al OVA para simular la práctica una gran cantidad de veces pero de forma rápida. El docente debe verificar que todos los integrantes de cada grupo participen activamente de la realización de la práctica teniendo en cuenta sus fortalezas y dificultades sociales, físicas, mentales, etc. Tiempo: 30 minutos.

6. **Síntesis y Discusión**: Los estudiantes junto con el docente realizan una síntesis de los conceptos involucrados en los resultados anteriormente estudiados a través de preguntas dirigidas por parte del docente a los estudiantes o sugeridas por ellos mismos. La idea es generar una socialización de los resultados por medio de discusiones, foros, plenarias, entre otras. El docente debe intervenir guiándolos hacia la construcción del concepto de probabilidad básica. Entre las preguntas dirigidas están:

    - Al realizar 10 extracciones con reemplazamiento. ¿Qué color se obtuvo más en cada urna el rojo o el amarillo? ¿Por qué?
    - Al realizar 10 extracciones con reemplazamiento ¿En cuál de las dos urnas se obtuvo más extracciones rojas? ¿Por qué?
    - En las 10, 20, 50, 100 y 200 extracciones ¿De qué depende la cantidad de balotas rojas que salieron?
    - Si en las 10, 20, 50, 100 y 200 extracciones, en la urna uno, salieron más balotas rojas que amarillas. Se podría decir que la probabilidad de obtener una balota roja es mayor que la de obtener una amarilla?
    - Después de hacer las 10, 20, 50 Y 200 extracciones con reemplazamiento ¿podrías decir cuántas balotas hay amarillas?. Puedes utilizar la frecuencia relativa.
    - ¿En cuál urna hay más posibilidades de obtener una balota roja?
    - ¿En cuál urna hay mayor probabilidad de obtener una balota roja?
    - ¿Hay alguna diferencia entre probabilidad y posibilidad?

La actividad está disponible en el OVA Probabilidad activa

FIGURA 4.7. Presentación de la actividad 2: balotas en la urna. Tomado del siguiente enlace http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#prob-maa/cbcy

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÀCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - BALOTAS EN LA URNA
HOJA DE PREDICCIONES - INDIVIDUAL

Entregue esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombre: _____ curso: _____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriba su nombre para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tenga en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Siga las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad	Si se hacen 10 extracciones con reemplazamiento ¿En cuál de las dos urnas se obtendrán más extracciones rojas? ¿Por qué?
Se realizan extracciones con reemplazamiento de dos urnas. La primera urna contiene 3 balotas rojas y otras balotas amarillas, y la segunda urna contiene 5 balotas rojas y otras amarillas.	
Realice las siguientes predicciones en 15 minutos	
Si se realizan 10 extracciones con reemplazamiento. ¿Qué color se obtendrá más en cada urna el rojo o el amarillo? ¿Por qué?	¿Qué tan seguro estás de tus respuestas?

FIGURA 4.8. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 2: balotas en la urna

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - BALOTAS EN LA URNA
HOJA DE PREDICCIONES - GRUPALES

Entreguen esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombres: _____ Curso: _____
_____
_____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriban sus nombres para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tengan en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Sigan las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad	Si se hacen 10 extracciones con reemplazamiento ¿En cuál de las dos urnas se obtendrán más extracciones rojas? ¿Por qué?
Se realizan extracciones con reemplazamiento de dos urnas. La primera urna contiene 3 balotas rojas y otras balotas amarillas, y la segunda urna contiene 5 balotas rojas y otras amarillas.	
Realicen las siguientes predicciones en 15 minutos.	
Si se realizan 10 extracciones con reemplazamiento. ¿Qué color se obtendrá más en cada urna el rojo o el amarillo? ¿Por qué?	¿Qué tan seguros están de sus respuestas?

FIGURA 4.9. Formato de predicciones grupales de Actividad 2: balotas en la urna

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - BALOTAS EN LA URNA
HOJA DE RESULTADOS

Guarde esta hoja para estudiar fuera de la clase

Instrucciones: En esta hoja puede escribir todos los resultados encontrados en la experiencia realizada, puede llevarla para su estudio personal después de clases.

Descripción de la actividad

Se realizan extracciones con reemplazamiento de dos urnas. La primera urna contiene 3 balotas rojas y otras balotas amarillas, y la segunda urna contiene 5 balotas rojas y otras amarillas.

Tomen las urnas y simulen la práctica.

Realicen 10 extracciones y registren el color de la balota en la siguiente tabla.

	Urna 1	Urna 2
Ext 1		
Ext 2		
Ext 3		
Ext 4		
Ext 5		
Ext 6		
Ext 7		
Ext 8		
Ext 9		
Ext 10		

	Urna 1	Urna 2	Total
Rojo			
Amarillo			
Total			

Realicen en el OVA 20, 50, 100 y 200 extracciones sin reemplazamiento.

20 extracciones

	Urna 1	Urna 2	Total
Rojo			
Amarillo			
Total			

50 extracciones

	Urna 1	Urna 2	Total
Rojo			
Amarillo			
Total			

100 extracciones

	Urna 1	Urna 2	Total
Rojo			
Amarillo			
Total			

200 extracciones

	Urna 1	Urna 2	Total
Rojo			
Amarillo			
Total			

FIGURA 4.10. Formato de hoja de resultados de Actividad 2: balotas en la urna

4.3.3. Actividad 3: Tetraedros de Colores

Dirigido A: Estudiantes de grado Octavo.

Autor: Adriana Barajas F.

Objetivos disciplinares:

- Identificar la relación que existe entre la probabilidad clásica y la probabilidad frecuencial.
- Reconocer que la probabilidad experimental se parecerá más a la probabilidad teórica a medida que la cantidad de experimentos sea grande.

Conceptos previos: Razón, proporción, división, expresar una fracción como decimal, espacio muestral.

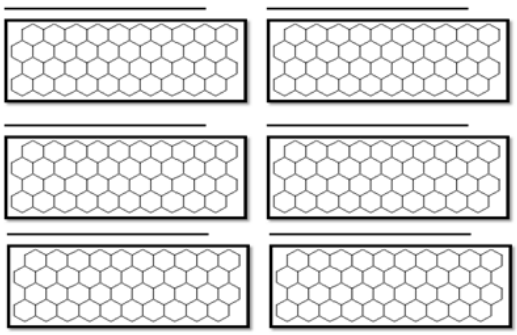
Materiales: Dos tetraedros en cartón paja con caras de colores (molde anexo):

- El tetraedro 1 con caras: amarillo, amarillo, rojo, azul
- El tetraedro 2 con caras: amarillo azul, azul, rojo.

Metodología:

A continuación se describen las fases de la metodología de aprendizaje activo:

1. **Descripción del experimento o planteamiento del problema**: Se lanzan los dos tetraedros simultáneamente el color resultante será mezcla de los colores indicados por lo tetraedros. Cada teselado corresponde a un color resultante y se irá coloreando un hexágono por cada vez que lo indiquen los tetraedros.



2. **Predicciones Individuales**: El docente o monitor debe pedir a los estudiantes que realicen las predicciones individuales, siempre teniendo en cuenta que las deben anotar en las hojas respectivas. Es de gran importancia recordarles que las predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Si algún estudiante tiene incapacidad para escribir sus predicciones individuales el tutor o docente debe asignar un compañero para que le colabore o recibir sus predicciones de forma verbal, señas, entre otras. Para esto cuentan con un total de 15- 20 minutos

    - ¿Cuáles posibles colores se obtendrán después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros?

- ¿Cuál será el color más fácil de obtener después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros? ¿Por qué?
- Si realizan 50 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente?
- Si realizan 100 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente?
- Si realizan 200 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente?
- Sin tener en cuenta la cantidad de lanzamientos ¿cuál cuadro se llenará primero? ¿Por qué?

3. **Predicciones grupales**: Se formarán grupos de manera aleatoria, determinada o voluntaria, según lo defina el docente o monitor con el fin de aplicar estrategias inclusivas. Los estudiantes deben discutir sus predicciones individuales con sus compañeros y realizar unas predicciones grupales, deben elegir un relator que comunique los demás las predicciones hechas. El docente debe hacer énfasis en que las predicciones de grupo, **NO SON LAS DEL RELATOR**. Para esto cuentan con un total de 20 minutos.

4. **Registro de predicciones grupales**: Es bueno que el docente o monitor haga un registro verbal o visual de lo que predicen sus estudiantes para que lo recuerden al momento que corroborar las predicciones. Tiempo: 10 minutos

5. **Realización de la práctica**: Sólo hasta este momento se hace entrega de los materiales, cada grupo de estudiantes desarrolla la práctica con el fin de realizar mediciones que le permitan corroborar cada una de sus predicciones y consigna sus resultados en la hoja respectiva. Además deberán recurrir en algún momento al OVA para simular la práctica una gran cantidad de veces pero de forma rápida. El docente debe verificar que todos los integrantes de cada grupo participen activamente de la realización de la práctica teniendo en cuenta sus fortalezas y dificultades sociales, físicas, mentales, etc. Tiempo: 30 minutos.

6. **Síntesis y Discusión**: Los estudiantes junto con el docente realizan una síntesis de los conceptos involucrados en los resultados anteriormente estudiados a través de preguntas dirigidas por parte del docente a los estudiantes o sugeridas por ellos mismos. La idea es generar una socialización de los resultados por medio de discusiones, foros, plenarios, entre otras. El docente debe intervenir guiándolos hacia la deducción de la relación existente entre la probabilidad teórica y la probabilidad experimental. Entre las preguntas dirigidas están:

   - ¿Cuáles posibles colores se obtuvieron después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros?
   - ¿Cuál será el color más fácil de obtener después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros? ¿Por qué?. El objetivo es que puedan realizar el espacio muestral.
   - Cuando se puedo llenar completamente un teselado. ¿Con 50, 100 o 200?
   - Calculemos las razones obtenidas para cada color cuando fueron 50, 100 y 200 lanzamientos.
   - Teniendo el espacio muestral y calculando la probabilidades para cada color. ¿qué relación existe entre las razones obtenidas por los lanzamientos y estas probabilidades?

La actividad está disponible en el OVA Probabilidad activa

FIGURA 4.11. Presentación actividad 3: tetraedros de colores. Tomado del siguiente enlace http://ambarajasf.wix.com/probabilidad#prob-f/c1d2p

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - TETRAEDROS DE COLORES
HOJA DE PREDICCIONES - INDIVIDUAL

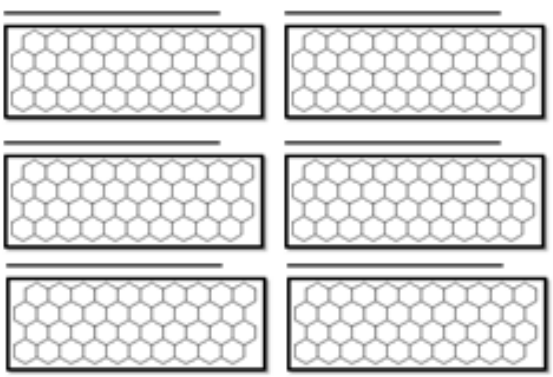
Entregue esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombre: _____ curso: _____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriba su nombre para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tenga en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Siga las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad
Se lanzan los dos tetraedros simultáneamente el color resultante será mezcla de los colores indicados por lo tetraedros. Cada teselado corresponde a un color resultante y se irá coloreando un hexágono por cada vez que lo indiquen los tetraedros.

Escribe sobre cada línea los posibles colores se obtendrán después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros.



¿Cuál será el color más fácil de obtener después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros? ¿Por qué?

Si realizan 50 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Si realizan 100 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Si realizan 200 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Sin tener en cuenta la cantidad de lanzamientos ¿cuál cuadro se llenará primero? ¿Por qué?

FIGURA 4.12. Formato de Predicciones Individuales de Actividad 3: tetraedros de colores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - TETRAEDROS DE COLORES
HOJA DE PREDICCIONES - GRUPALES

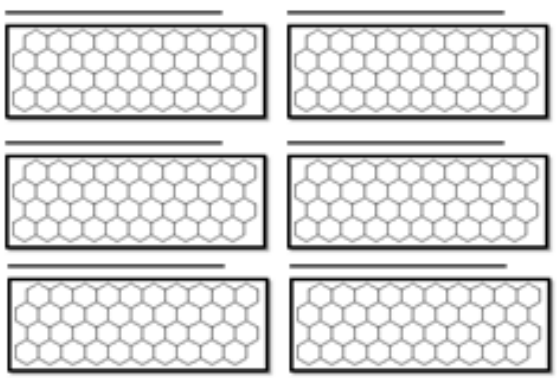
Entreguen esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombres: _____ Curso: _____
_____
_____

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriban sus nombres para registrar su asistencia y participación en estas prácticas. Tengan en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Sigan las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Descripción de la actividad
Se lanzan dos tetraedros simultáneamente, el color resultante será mezcla de los colores indicados por lo tetraedros. Cada teselado corresponde a un color resultante y se irá coloreando un hexágono por cada vez que lo indiquen los tetraedros. El tetraedro 1 con caras: amarillo, amarillo, rojo, azul y El tetraedro 2 con caras: amarillo azul, azul, rojo.

Escribe sobre cada línea los posibles colores que se obtendrán después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros.



¿Cuál será el color más fácil de obtener después de realizar las mezclas indicadas por los tetraedros? ¿Por qué?

Si realizan 50 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Si realizan 100 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Si realizan 200 lanzamientos. ¿Se podría colorear un teselado completamente? ¿Por qué?

Sin tener en cuenta la cantidad de lanzamientos ¿cuál cuadro se llenará primero? ¿Por qué?

FIGURA 4.13. Formato de predicciones grupales de Actividad 3: tetraedros de colores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
PRÁCTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - TETRAEDROS DE COLORES
HOJA DE RESULTADOS

Guarde esta hoja para estudiar fuera de la clase

Instrucciones: En esta hoja puede escribir todos los resultados encontrados en la experiencia realizada, puede llevarla para su estudio personal después de clases.

Descripción de la actividad

Se lanzan los dos tetraedros simultáneamente el color resultante será mezcla de los colores indicados por lo tetraedros. Cada teselado corresponde a un color resultante y se irá coloreando un hexágono por cada vez que lo indiquen los tetraedros.

Realicen 50 lanzamientos y registren la frecuencia de cada color resultante.

Color	Frecuen	Razón	Decimal

Utilizando el OVA realicen 100 lanzamientos y registren la frecuencia de cada color resultante.

Color	Frecuen	Razón	Decimal

Utilizando el OVA realicen 200 lanzamientos y registren la frecuencia de cada color resultante.

Color	Frecuen	Razón	Decimal

Utilizando el OVA realicen 300 lanzamientos y registren la frecuencia de cada color resultante

Color	Frecuen	Razón	Decimal

Calculen la probabilidad clásica de obtener cada color y compárenla con los resultados obtenidos con 50, 100, 200 y 300 lanzamientos.

Colo	clási	50	100	200	300
c1					
c2					
c3					
c4					
c5					
c6					

FIGURA 4.14. Formato hoja de resultado de Actividad 3: tetraedros de colores

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

A partir de las pruebas piloto de las actividades propuestas se puede concluir:

- Con la actividad No 1 se logra implementar la metodología de aprendizaje activo con estudiantes de grado octavo que tienen diversidad en cuanto su nivel social, económico y cultural; esto causa que los estudiantes comprendan y obtengan el espacio muestral de un experimento aleatorio mediante el diagrama de árbol.
- En la actividad No 2 se emplea la metodología de aprendizaje activo apoyada en el OVA probabilidad activa, para construir el concepto de probabilidad mediante una razón, con estudiantes de grado octavo que tienen diversidad en cuanto su nivel social, económico y cultural.
- Con la actividad No 3 los estudiantes de un aula inclusiva en cuanto a lo social, cultural y económico; pueden evidenciar la relación existente entre la probabilidad clásica y la probabilidad frecuencial, a través de su participación mediada por la metodología de aprendizaje activo y el uso del Ova probabildiad activa.
- El uso de las TIC, mediadas por el OVA se convierten en un apoyo valioso al trabajo de enseñanza y del aprendizaje del concepto de probabilidad pues permite disminuir fácilmente lo operacional y dar lugar a procesos de interpretación, argumentación, participación e interacción de todos los estudiantes.

A partir de la revisión bibliográfica realizada se concluye:

- La inclusión está alejada de ser únicamente la inserción en el aula de los estudiantes que estaban fuera de las instituciones educativas ordinarias. La verdadera inclusión consiste en buscar procesos para aumentar la participación y el aprendizaje de todos los estudiantes vulnerables a ser excluidos ya sea por la cultura, los estilos de aprendizaje, el nivel económico, el nivel social, las necesidades educativas especiales, entre otras.
- La enseñanza del concepto de probabilidad para grado octavo en un aula inclusiva, puede apoyarse en la implementación de la metodología de aprendizaje activo, para generar mayor interacción y participación por todos y cada uno de los estudiantes del aula, desarrollando su pensamiento aleatorio, para así comprender y predecir adecuadamente el mundo en el que viven, tomar decisiones en su vida cotidiana y adquirir competencias básicas.

- El componente interactivo se constituye como elemento principal de la inclusión educativa, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la probabilidad, es una alternativa poderosa que origina dicho componente, el cual al fusionarse con la metodología del aprendizaje activo generan la participación de todos los estudiantes.

- En el aula inclusiva se debe personalizar y flexibilizar el currículo, es decir al enseñar el concepto de probabilidad se espera que todos los estudiantes alcancen el desarrollo probabilístico pero desde niveles distintos, debido que se tienen en cuenta las fortalezas y dificultades culturales, sociales, físicas y mentales de cada estudiante.

- La evaluación en el aula inclusiva es continua, flexible y eficiente, es decir acompaña todo el proceso de enseñanza aprendizaje y proporciona información al inicio, durante y al final del proceso, por lo tanto el docente debe diseñar distintas estrategias de evaluación con el fin de que todos puedan mostrar sus habilidades y destrezas y así motivar los logros de cada estudiante.

Recomendaciones

- Realizar las actividades didácticas propuestas al enseñar el concepto de probabilidad con estudiantes de grado octavo y realizar los ajustes y/o mejoras que sean necesarias, adaptándolas a las características de los estudiantes.

- Implementar la unidad didáctica para enseñar el concepto de probabilidad en aulas que tengan estudiantes con dificultades visuales o auditivas.

APÉNDICE

Enlace OVA

http://ambarajasf.wix.com/probabilidad

APÉNDICE

Molde del Tetraedro

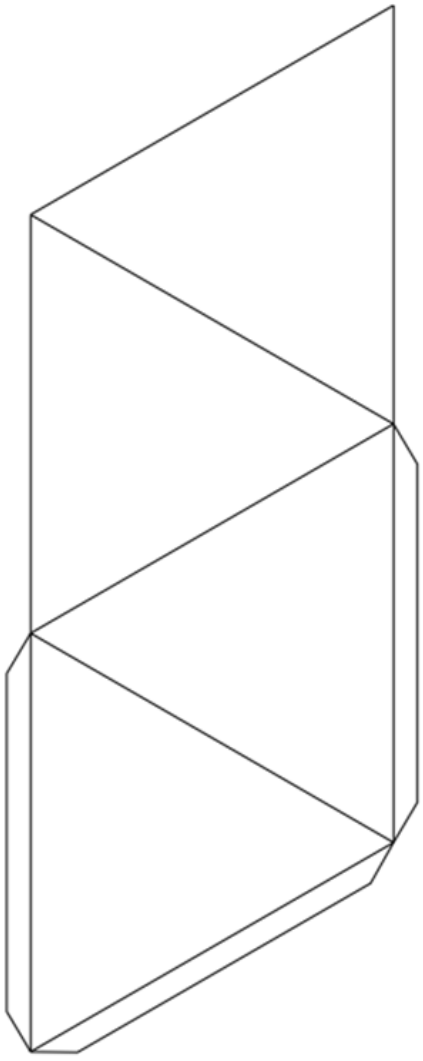


FIGURA 15. Molde del Tetraedro

Bibliografía

[1] Mariño A., *Teoría y práctica de la Educación Inclusiva*, Málaga, España, 2009.

[2] Pilamunga B., *Las técnicas de aprendizaje activo y su incidencia en el desarrollo de competencias específicas de los estudiantes del segundo semestre de la carrera de derecho de la Universidad Técnica de Ambato semestre marzo - septiembre 2010*, (2011).

[3] Batanero C., *Razonamiento probabilistico en la vida cotidiana: un desafío educativo*, (2006).

[4] ———, *La comprensión de la probabilidad en los niños Â¿qué podemos aprender de la investigación?*, Universidade Do Minho, Braga, Centro de Investigacación de Braga, 2013.

[5] Belloch C., *Diseño Instruccional, Unidad de Tecnología Educativa (UTE).*

[6] Coll C. and Solé I., segunda ed., Alianza, España, 1992.

[7] García C., *Aprendizaje Activo*, 2014.

[8] Manrique C., *Propuesta didáctica basada en la Metodología de Aprendizaje Activo, encaminada a construir el concepto de difracción partiendo de prácticas experimentales*, Bogotá, Colombia, 2012.

[9] Cortés D., *El aprendizaje activo aumenta el rendimiento de los estudiantes en la ciencia, la ingeniería y las matemáticas.*

[10] Ferguson D., *Making inclusion work*, (2004).

[11] Ministerio de Educación Nacional, *Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos.*

[12] ———, *Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos (Entrevista con Olga Mariño, especialista en objetos de aprendizaje).*

[13] ———, *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009*, 30 de mayo de 2014 2009.

[14] ———, *Evaluación*, (2010).

[15] ———, *Evaluación en el aula*, (2012).

[16] Fischbein E., *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*, Reidel, Dordrecht, 1975.

[17] Etel, *La lúdica y las personas diversamente hábiles.*

[18] Pliego F. J. and Maya L.R., *Fundamentos de Inferencia Estadística*, segunda ed., Madrid, España, 2006.

[19] Canavos G., *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*, 2000.

[20] Álvarez J., *Evaluar para conocer, examinar para excluir*, Ediciones Morata, Madrid, España, 2011.

[21] Murillo J. and Duk C., *Una evaluación inclusiva para una educación inclusiva*, Revista latinoamericana de educación inclusiva **6** (2012), no. 1.

[22] Burgos L., González A., Ortíz M., Simón C., Tarragona M., and Uribe E., *La prevención de conductas desafiantes en la escuela infantil: un enfoque proactivo*, primera ed., México, México, 2010.

[23] González L., *Enseñanza con lúica y amor.*

[24] Martínez L., *Lúdica como estrategia didáctica*, escholarum **11** (2008).

[25] Morales L., *Aulas inclusivas, Glosario educación intercultural*, Conética, Madrid, España, 2008.

[26] García M. and López R., *Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las tic para atender a la diversidad*, Revista de currículum y formación del profesorado **16** (2012), no. 1.

[27] Peña M., *El ambiente de aprendizaje inclusivo en el aula: una mirada a la colaboración entre pares en dos grupos integradores de primaria regular*, Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación **3** (2005), no. 1.

[28] Pérez M. and Telleria M., *Las TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa*, Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales (2012), no. 18, 83–112.

[29] Prado M., Salinas J., and Pérez A., *Educación Inclusiva mediante TICs: Su justificación a inicios del Tercer Milenio*, Edutec07, ponencia 60 (2007).

[30] Sánchez M., *El uso y los beneficios de las actividades lúdicas en las clases de inglés*, Revista digital Innovación y experiencias educativas (2009), no. 23.

[31] H Mendoza and G. Bautista, *Probabilidad y Estadística*, 2002.

[32] Cañizares M.J., *Influencia del razonamiento proporcional y combinatorio y de creencias subjetivas en las instituciones probabilísticas primarias*, Ph.D. thesis, Granada, España, 1997.

[33] Cardona R., *Una Propuesta Para la Enseñanza de la Derivada como Razón de Cambio a Estudiantes de Grado Undécimo*, Master's thesis, Universidad Nacional de Colombia, 2012.

[34] Revans R. W., *The Origins and Growth of Action Learning*, Bromley, UK, 1982.

[35] Schwartz S., Pollishuke M., and Manzano P., *Creating the Child - centred Classroom*, Madrid, España, 1998.

[36] Stainback S., Stainback W., and Jackson H. J., *Hacia las escuelas inclusivas*, Madrid, España, 1999.

[37] Lakhdar Z. Culaba I. Lakshminarayanan V. Maquiling. J. Sokoloff, D. and A. Mazzolini, *Active Learning in Optics and Photonics, Training Manual*, UNESCO, segunda ed., 2009.

[38] Booht T., Ainscow M., and López A., España, 2002.

[39] UNESCO, *Temario abierto sobre educación inclusiva*, Santiago, Chile, 2004.

[40] Gobierno Vasco, *La evaluación diagnóstica en Euskadi*, España, 2008.

APÉNDICE

Declaración

Me permito afirmar que he realizado la presente tesis de manera autónoma y con la única ayuda de los medios permitidos y no diferentes a los mencionados en la propia tesis. Todos los pasajes que se han tomado de manera textual o figurativa de textos publicados y no publicados, los he reconocido en el presente trabajo. Ninguna parte del presente trabajo se ha empleado en ningún otro tipo de tesis.

Bogotá D.C., Diciembre de 2014

Adriana Maritza Barajas Figueredo