

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN ENSEÑANZA DE
LA MATEMÁTICA”**

TEMA

**DISEÑO DE UN PROCESO DIDÁCTICO BASADO EN EL
CONSTRUCTIVISMO PARA EL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE
LAS PROBABILIDADES DIRIGIDO A LA INTERACCIÓN CON EL
ENTORNO PARA LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN BÁSICA**

AUTORES

**CRISTIAN GILBERTO MÉNDEZ MEDRANO
ALEJANDRO JOSÉ ZÚÑIGA ALVARADO**

Guayaquil – Ecuador

AÑO: 2013

DEDICATORIA

De Cristian:

Dedico este trabajo a mi familia, en especial a mi esposa Alejandra quién durante todo este tiempo me brindó su apoyo incondicional a la culminación del mismo; a mis hijos, Samuel y Arianna quienes son mi fuente de inspiración, y sobre todo a mi querida madre Martha por inculcarme a prepararme día a día para ser mejor, tanto en lo personal como en lo profesional.

De Alejandro:

Doy gracias a Dios por darme la vida y la sabiduría para enfrentar los retos que la misma nos ha puesto en el camino, a mis Padres por guiarme, ser siempre mi apoyo y el pilar fundamental, y a mi hijo Sebastián que con su inocencia y ternura le dio sentido a mi vida.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a todas aquellas personas que hicieron posible la consecución de este trabajo.

A Dios por toda la perseverancia y sabiduría que nos supo brindar para terminar con éxito este trabajo.

A los directivos de la Unidad Educativa Academia Naval Almirante Illingworth, por darnos la oportunidad de especializarnos en el ámbito educativo, para beneficio de nuestros alumnos.

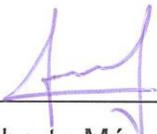
A la Escuela Superior Politécnica entidad que a través de cada uno de sus docentes nos impartieron sus experiencias para nutrirnos de ellas, y poderlas poner en práctica en el salón de clases a cada uno de nuestros alumnos.

A todos mis compañeros, por compartir gratos momentos durante este duro reto, y sobre todo apoyarnos mutuamente en situaciones difíciles que se nos presentaron.

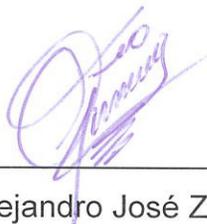
A la tutora, **Guiselle Núñez MSc.**, verdadera orientadora y motivadora quién con su apoyo incondicional, nos ayudó a culminar este proyecto de grado, dimensionando al docente en todas sus potencialidades didácticas.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, así como el Patrimonio Intelectual del mismo, corresponde exclusivamente al **La Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Ing. Cristian Gilberto Méndez Medrano



Ing. Alejandro José Zúñiga Alvarado

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MSc. Luis Rodríguez Ojeda
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

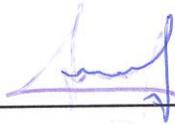


MSc. Guiselle Núñez Núñez
DIRECTOR DE TESIS



MSc. Erwin Delgado Bravo
VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORES DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



Ing. Cristian Gilberto Méndez Medrano



Ing. Alejandro José Zúñiga Alvarado

ÍNDICE

	PÁG.
Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaración Expresa	iv
Firma del Tribunal de Graduación	v
Firma de los Autores del Proyecto de Graduación.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de cuadros.....	x
Índice de gráficos.....	x
Resumen.....	xii
Introducción.....	xiv
 CAPÍTULO I EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	1
Formulación del problema.....	2
Objetivos.....	2
Justificación.....	2
 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
El proceso enseñanza-aprendizaje en la teoría de las probabilidades.....	4
Importancia del estudio de las probabilidades en educación básica.....	4
La probabilidad dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.....	8
Problemas que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la teoría de las probabilidades.....	11

El modelo constructivista en la enseñanza de la teoría de las probabilidades.....	13
Fundamentos teóricos del modelo constructivista.....	13
El modelo constructivista.....	15
Aplicación del modelo constructivista al estudio de la teoría de las probabilidades	21
Los objetos de aprendizaje en el modelo constructivista.....	24
Diseño de los objetos de aprendizaje para el estudio de la teoría de las probabilidades.....	31
Descripción de los objetos de aprendizaje.....	31
Clasificación de los objetos de aprendizaje.....	31
El trabajo cooperativo y su vinculación con el entorno.....	32
Selección y aplicación de los objetos de aprendizaje en el proceso enseñanza aprendizaje.....	36
Validación de la aplicación de los objetos de aprendizaje en el estudio de la teoría de las probabilidades.....	36

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Metodología.....	37
Diseño de la investigación.....	37
Tipo de investigación.....	37
Población.....	38
Instrumentos de la investigación.....	38
Diseño de una propuesta didáctica basado en el constructivismo...	38
Objetivo.....	38
Planteamiento del problema.....	39
Procedimiento constructivista.....	40
Materiales didácticos.....	41
Encuesta.....	41

CAPÍTULO IV	45
ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	
CAPÍTULO V PROPUESTA PEDAGÓGICA	
Introducción al estudio de las probabilidades.....	57
Objeto de aprendizaje: elaboración de actividades con su respectivo contenido instruccional	57
Actividad # 1.....	57
Plan de clases actividad # 1.....	58
Actividad # 2.....	60
Plan de clases actividad # 2.....	60
Objeto de aprendizaje: elaboración de talleres con su respectivo contenido instruccional.....	62
Juego de dados	62
Actividades de introducción de probabilidad y azar.	63
Probabilidades (muy probable – poco probable).....	63
Actividades de desarrollo de probabilidad y azar.	64
Experimento aleatorio sencillo.....	64
Experimento aleatorio compuesto	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	69

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

TÍTULOS

Cuadro de animales en peligro de extinción en el Ecuador.....	39
PREGUNTA 1	
¿Con cuáles de las siguientes opciones te sentiste más a gusto al momento de la explicación del tema, previo a la realización del taller?.....	45
PREGUNTA 2	
¿Te agrada que te expliquen la clase con datos reales y utilizando temas que sean de interés o estén de moda?.....	46
PREGUNTA 3	
¿Te resultó sencillo entender dónde puedes aplicar el cálculo de Probabilidades?.....	47
PREGUNTA 4 (CUADRO Y GRÁFICO)	
¿Aprendiste a calcular Probabilidades, qué tan fácil es?.....	48
PREGUNTA 5 (CUADRO Y GRÁFICO)	
¿Estás de acuerdo con la forma de interpretar las definiciones básicas de Probabilidades como experimento, espacio muestral, suceso o evento?.....	49
PREGUNTA 6	
¿Estás de acuerdo en que con este método utilizado en el taller puedes comprender mejor la utilidad de las Probabilidades?.....	50
PREGUNTA 7	
¿Está de acuerdo en que a través de este taller aprendiste a interpretar la diferencia entre un evento mutuamente excluyente y uno que no lo es?.....	51
PREGUNTA 8	
¿Estás de acuerdo en que las Probabilidades tienen aplicación en la solución de problemas reales?.....	52

PREGUNTA 9

¿Estás de acuerdo en que los integrantes del equipo se sintieron a gusto y fue de su agrado el desarrollo de este taller?..... 53

PREGUNTA 10

¿Estás de acuerdo en el uso de la web para la práctica y el estudio de las probabilidades?..... 54

PREGUNTA 11

¿Estás de acuerdo en estudiar y aprender de esta forma otros temas que te hayan resultado difíciles de entender?..... 55

PREGUNTA 12

¿Estás de acuerdo en que de esta forma se comprende mejor la importancia de la Estadística?..... 56



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas
Departamento de Matemáticas

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN ENSEÑANZA DE
LA MATEMÁTICA**

TEMA: “DISEÑO DE UN PROCESO DIDÁCTICO BASADO EN EL CONSTRUCTIVISMO PARA EL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES DIRIGIDO A LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO PARA LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN BÁSICA”

AUTORES: Ing. Cristian Gilberto Méndez Medrano
Ing. Alejandro José Zúñiga Alvarado

FECHA: FEBRERO DE 2013

RESUMEN

El presente proyecto cuyo título es “Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica” consta de 5 capítulos en los que se van desarrollando, a partir del planteamiento del problema, todos los elementos que nos han encaminado a formular la propuesta, su implementación y aplicación; para finalizar haciendo un análisis de los resultados que arrojó la misma.

Al plantear el problema se puso en evidencia las limitantes y problemas que existen en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudio de teoría de las probabilidades. Con metodología tradicional los estudiantes, en su mayoría, tan

sólo se limitan a adquirir un conocimiento superficial de este tema, desentendiéndose del análisis, interpretación y aplicación de las probabilidades. El marco teórico se orientó sobre la necesidad de abordar el estudio de las probabilidades en Educación Básica, que a través de los objetos de aprendizaje y aplicando el modelo constructivista, es el más adecuado para llegar eficientemente a los estudiantes; no sólo es necesario que el maestro haya hecho las construcciones mentales, es preciso que cada estudiante las realice y las aplique con su entorno. Autores como Vygotsky, Piaget, Ausubel han desarrollado abundantemente este modelo pedagógico.

Esta propuesta que se desarrolla a través de talleres pedagógicos, con actividades recreativas y relacionadas con el entorno del estudiante, hacen que muestren interés sobre la temática tratada, a diferencia de otros textos que abordan el estudio de las probabilidades como el desarrollo de un conjunto de ejercicios y problemas. Se pretende que los alumnos lleguen a consolidar sus conocimientos en el estudio de las probabilidades para que puedan aplicar y dar soluciones a problemas reales.

Al finalizar el taller se realizó una encuesta a los estudiantes, con la que se evaluó la metodología aplicada dentro del salón de clases; la que fue en términos generales muy favorable. Es necesario destacar el entusiasmo de los estudiantes al involucrarse con la temática ya que se daban cuenta del campo de aplicación que tiene las probabilidades y sobre todo la utilización e influencia en los juegos de azar. Además de la motivación adicional que proporcionó el uso de las TICs, que ayudó a mostrar de forma más evidente y atractiva sus propuestas de solución.

Palabras claves:

Teoría de las probabilidades, Taller pedagógico, Modelo Constructivista.

INTRODUCCIÓN

Nuestro objetivo principal es que los estudiantes entiendan las probabilidades de una manera clara y precisa, donde afiancen los conocimientos básicos, así como las definiciones; con la finalidad de adaptar a diferentes situaciones reales que tienen que ver con su entorno.

Hemos escogido este tema porque en base a nuestra experiencia docente hay un desinterés total por parte del alumno en el aprendizaje de las probabilidades, debido a la poca importancia que ciertos docentes le dan a este tema, sea por falta de conocimiento o preparación del mismo, lo cual al pasar del tiempo tendrá repercusiones negativas cuando el estudiante se enfrente a emprender su carrera universitaria.

Nuestra metodología propone una enseñanza con talleres y actividades basados en el modelo constructivista, mediante el cual se muestra la aplicación de las probabilidades en la vida real y pone de manifiesto la importancia para los estudiantes de concretar sus conocimientos en saberes prácticos, lo cual, como hemos podido verificar, estimula su aprendizaje.

Consideramos también el uso de las TICs cuya incorporación no admite más postergaciones, con la gran ventaja de que los estudiantes se motivan con el uso de la tecnología.

Además debemos destacar el trabajo en grupo, que debe incorporarse como una práctica frecuente para que los estudiantes aporten en la solución de problemas, exponiendo cada uno sus puntos de vista y criterios, y al mismo tiempo aprendan a argumentar y conciliar con los otros integrantes.

Este estudio, aunque se centra en las probabilidades, puede extenderse a diferentes modelos matemáticos y también a otras ciencias; esperamos que este trabajo sea de un gran aporte para el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos de nuestro país.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de la estadística ha cobrado gran desarrollo en las últimas décadas debido a su importancia, pero ese desarrollo no ha sido el mejor, debido a un sin número de limitantes en el estudio de esta ciencia. Una parte importante es el estudio de la Teoría de las Probabilidades, las mismas que contribuyen al desarrollo adecuado de las aptitudes del individuo. El estudio de esta teoría presenta dificultades en todos los niveles en los que se la estudia, en uno de estos niveles específicamente en 10mo año de Educación básica el 60% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores a catorce puntos, donde su calificación máxima es sobre veinte puntos (datos obtenidos de los alumnos de los paralelos A-B-C de la sección masculina jornada matutina) de cierta entidad educativa de la ciudad de Guayaquil.

En la actualidad los docentes presentan una forma muy monótona de explicar el tema, a través de fórmulas y ecuaciones, las mismas que no contribuyen a despertar un interés por aprender en los educandos, los mismos que no logran valorar el uso que a esta teoría se le puede dar en su cotidiano vivir y puede ser aplicada al entorno.

Por lo cual se considera conveniente implementar el uso de ciertas herramientas como son los objetos de aprendizaje; que ayuden a los educandos a formar una idea clara y precisa del estudio de esta teoría, con la finalidad de que no existan problemas en los niveles posteriores.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye en el estudio de las probabilidades el desinterés por relacionarla con las demás ciencias y la desmotivación por conocer su aplicación con el entorno de los estudiantes en Educación Básica?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

Diseñar objetos de aprendizaje que promuevan la construcción del conocimiento de la Teoría de las Probabilidades dentro de la asignatura de Estadística con cierto nivel de interactividad o independencia dirigido a la interacción con el entorno en los alumnos de Décimo año de Educación Básica.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Determinar los probables problemas dentro del proceso enseñanza aprendizaje en la Teoría de las Probabilidades para establecer nuevos procedimientos que nos conduzcan a su mejoramiento.
- Establecer los fundamentos teóricos del modelo constructivista para aplicarlos a la enseñanza de la Teoría de las Probabilidades.
- Aplicar objetos de aprendizaje en la interacción con el entorno como herramienta para el estudio de la Teoría de las Probabilidades en los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica.
- Analizar los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología a los estudiantes de Décimo Año de Educación básica

1.4 JUSTIFICACIÓN

La investigación está orientada a mejorar el proceso de aprendizaje de la estadística y la teoría de las probabilidades, y así contribuir a la formación de una sociedad estadísticamente más culta. Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico basado en la valoración de la

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

evidencia objetiva; hemos de ser capaces de usar los datos cuantitativos para controlar nuestros juicios e interpretar los de los demás; es importante adquirir un sentido de los métodos y razonamientos que permiten transformar estos datos para resolver problemas de decisión; y así los estudiantes tengan una base tanto teórica como práctica en el estudio de las probabilidades para los cursos superiores.

Los insumos y recursos económicos a utilizarse no representan un gasto significativo para su aplicación por lo cual se considera viable y realizable. La Unidad Educativa Academia Naval Almirante Illingworth como institución educativa tiene una participación directa en nuestra investigación, la misma que nos brinda todo el apoyo por ser integrantes de su planta docente. Considerando la casi nula investigación en el campo estadístico, nos pareció pertinente aportar con el avance de esta ciencia y específicamente con el estudio de la Teoría de las Probabilidades. La nueva reforma curricular en nuestro país a nivel de Bachillerato excluye el estudio de la estadística como asignatura, por lo cual todas las instituciones educativas del país deben brindarle la importancia del caso, no solo por ser uno de los bloques en la reforma de la educación básica sino por el alcance y aplicación que esta ciencia está teniendo en estos tiempos. Nuestra investigación y aplicación será con los alumnos de décimo año, y validado con ellos, de tal forma que nuestro beneficiario final serán son todos los alumnos de Educación Básica, los cuales se espera que mejoren sustancialmente su capacidad de comprensión y análisis, con el fin de desarrollar ejercicios directamente vinculados a las vivencias del estudiante con lo cual se contribuye al desarrollo integral del mismo, permitiéndole de esta forma una mejor vinculación con su entorno.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES

2.1.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS PROBABILIDADES EN EDUCACIÓN BÁSICA

En la sociedad

Qué tan importante es hoy en día el estudio de las probabilidades. En realidad, ¿necesitamos conocimientos de probabilidad en nuestro entorno?

Lo que hace falta es transmitir pautas de comportamiento que permitan utilizar y rentabilizar la información que se posee. (Fernando Savater)

En la actualidad es importante y fundamental para los ciudadanos en general un conocimiento de las probabilidades. Se han mostrado investigaciones de Fischbein y otras, el sentido innato de la probabilidad es, por lo general, demasiado ingenuo y lleva pronto a errores de juicio cuantitativo. Existe la necesidad de desarrollar y fortalecer ese sentido en la educación matemática. (Informe Kuwait, 1986).

Las razones de este interés hacia la enseñanza de las probabilidades han sido repetidamente señaladas por diversos autores, desde comienzo de la década de los ochenta.

Por ejemplo en Holmes (1980) encontramos las siguientes razones:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos, así como el estudio de las probabilidades (juegos de azar) que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Para orientarse en el mundo actual,

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

ligado por las telecomunicaciones e interdependiente social, económica y políticamente, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.

- Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan conocimientos básicos del tema. La estadística, y en especial las probabilidades es indispensable en el estudio de fenómenos complejos, en los que hay que comenzar por definir el objeto de estudio y las variables relevantes, tomar datos de las mismas, interpretarlos y analizarlos.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva; hemos de ser capaces de usar los datos cuantitativos para controlar nuestros juicios e interpretar los de los demás; es importante adquirir un sentido de los métodos y razonamientos que permiten transformar estos datos para resolver problemas de decisión y efectuar predicciones (Ottaviani, 1998).
- Ayuda a comprender otros temas del currículum, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Más que el conocimiento específico de determinados conceptos y técnicas matemáticas, lo que les servirá para la vida a los futuros ciudadanos son ciertas capacidades básicas que se desarrollan y consolidan mediante la actividad matemática-estadística. De hecho una situación que describe claramente lo anteriormente expuesto es el constante bombardeo a que nos vemos sometidos por los medios de comunicación, sobre todo TV y radio, a lo largo de todo el año, pero en especial en los días previos a Navidad y fin de año, recalcando en el número y cuantía de los premios que se reparten gracias a la Lotería Nacional. Pero no dicen nada acerca de: ¿Cuántos jugadores pierden?, ¿Cuántos ganadores hay?, ¿Qué esperanza de ganar tiene el jugador?, ¿Acaso existen ganadores sin apostar?, ¿de los miles que

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

pronostican la terminación en tal o cual cifra?, ¿Existen, de verdad, números feos (bajitos, altos, con cifras repetidas, etc.) y números bonitos?, ¿Tienen todos la misma probabilidad de salir, dado el procedimiento del sorteo?

¿Qué ocurre después con todas estas preguntas? Generalmente, llaman la atención despistando a través de los reportajes de las múltiples publicidades con que nos invaden los medios, y todo queda ahí, donde el próximo año volveremos a caer en la mismo. A partir de esta situación que ocurre, podemos entrar entonces aquí en el mundo de las creencias, supersticiones y generalizaciones a partir de algún caso concreto. ¿Somos supersticiosos? ¿Cuál es la probabilidad de que me ocurra un accidente? Incluso el saber popular tiene un refrán que lo pone de manifiesto: *El viernes y el martes 13 no te cases ni te embarques ni de tu casa te marches.*

El imponer un límite de velocidad permitido dentro del perímetro urbano no hace descender el número de accidentes: “Un amigo en su ciudad natal va con frecuencia a 120 km/h cuando va en su auto y no tuvo un solo accidente, sin embargo hay personas que conducen a menos velocidad y tienen accidentes”. ¿Existe alguna relación entre los nacimientos, en general, y las fases lunares? ¿Cuál es la probabilidad de que en la escuela podamos hacer algo para ayudar a los demás, a que los niños y niñas sean más críticos respecto a estos temas?

Podría pensarse que es inútil indagar en las posibilidades del futuro, ya que todo lo que ocurriera sería casual, “por suerte” (¡o por desgracia!), y un azar ciego condicionaría el porvenir. Afortunadamente no es así, el azar produce regularidades que pueden detectarse. (Trujillo y otros, 1994). Como dice Pujales (2001): Es necesario sentir la belleza y el poder de las matemáticas cuando te permiten una interpretación correcta de la realidad.

En el ámbito escolar

¿Es importante empezar a construir el conocimiento probabilístico en la escuela? Las matemáticas solas, hoy en día solo se da más que en el aula. En

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

la actualidad su enseñanza está todo más globalizado, más difuminado y no se entienden determinados conceptos sin el contexto al que van ligados. Éste es un hecho que debemos tener presente para construir el conocimiento.

El estudio de las probabilidades es importante desde la escuela ya que se puede tratar temas transversales, como por ejemplo en la salud (tabaquismo, drogadicción, alcoholismo, etc.); en los deportes (futbol, básquet, natación, ciclismo, olímpicos, etc.); en los juegos de azar (bingos, loterías, casinos, ruletas, etc.); entre otros, donde se pone de manifiesto la utilización y sobre todo la aplicación de estos conocimientos.

La construcción del conocimiento probabilístico en la escuela debe estar presente en todo el proceso de enseñanza - aprendizaje en cuando el contexto así lo requiera, entre otras razones, porque:

- Las regularidades del azar permiten hacer previsiones y nos facilitan la toma de decisiones.
- Nos ayuda a entender algo más y mejor el mundo actual a base de porcentajes, fracciones, recuentos, simulaciones, etc.
- Es una buena fuente de motivación en cuanto a la utilización de juegos en clase con los niños.
- Permite construir el sentido crítico a través de la utilización de los medios de comunicación en distintos soportes.
- Es preciso que los alumnos vayan construyendo a base de experiencias aleatorias una red conceptual que permita diferenciar meras intuiciones de lo que es un verdadero conocimiento probabilístico.
- Permite interpretar y comprender el grado de cumplimiento de determinadas predicciones.¹

¹ “La probabilidad en Educación Primaria ¿una casualidad?” tomado www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_40/nr.../6231.pdf Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat -; pp469-470

2.1.2 LA PROBABILIDAD DENTRO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La principal razón del estudio de las probabilidades es que los fenómenos aleatorios tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Tradicionalmente, la mayoría de las aplicaciones mostradas en el estudio de la probabilidad se refieren al campo de los juegos del azar, porque éste es familiar e interesante para los alumnos y porque los espacios muestrales en estas aplicaciones son finitos. Sin embargo, si queremos que el alumno valore el papel de la probabilidad, es importante que los ejemplos que mostramos en la clase hagan ver de la forma más amplia posible esta fenomenología e incluyan aplicaciones de su mundo biológico, físico, social y político.

Sin renunciar a los juegos del azar, aplicaciones como las características genéticas, la previsión atmosférica, el resultado de las elecciones, el crecimiento de la población, la extinción de las especies, el efecto del tabaco o drogas sobre la salud, la extensión de epidemias, los resultados deportivos, el índice de precios o el censo de la población son cercanas a los intereses de los alumnos. Basándonos en los conceptos de Holmes (1980), se pueden determinar los fines fundamentales de la enseñanza de las probabilidades, los que sintetizamos a continuación:

- Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las probabilidades en la sociedad, conociendo sus diferentes campos de aplicación.
- Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método estadístico, esto es, la clase de preguntas, las formas básicas de razonamiento estadístico, su potencia y limitaciones.

Para esto, los docentes encargados de impartir este contenido deben tener la suficiente solidez en su formación para poder desarrollar adecuadamente esta tarea, aunque la realidad es que no todo docente está capacitado para aquello,

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

donde existen deficiencias en su formación sobre probabilidades. Es importante que éstos tengan un dominio básico de la aritmética, de las fracciones, comprendan las operaciones básicas de la teoría de conjuntos, reconozcan si una variable es cualitativa, discreta o continua, interpreten gráficas y tablas de datos, comprendan modelos sencillos de experimentos aleatorios y planteen distintas actividades que ilustren esos modelos. Deben también los maestros, tener la capacidad de hacer una ubicación histórica, sencilla pero cierta, de las probabilidades, además de una idea clara de sus aplicaciones, de manera que éstas no resulten una amenaza para el entorno del estudiante, y se eliminen prejuicios.

En cuanto al desarrollo psicológico infantil, existen varias corrientes que avalan este estudio acerca de las probabilidades, sin embargo, sólo citaremos dos de las corrientes más importantes: Piaget e Inhelder (1951) “Los niños no pueden comprender la probabilidad antes de la etapa de las operaciones formales (adolescencia)” *versus* Fischbein (1975), que indica que: “Para obtener una cultura científica eficiente hay que experimentar y entrenar desde los primeros niveles la base intuitiva existente”.

En el estudio de las probabilidades un suceso es considerado aleatorio cuando es incierto; es decir, cuando si lo repetimos en condiciones idénticas no podemos predecir el resultado: decimos que depende del azar, de la suerte. En los juegos de azar o en un suceso aleatorio nos es imposible conocer previamente el resultado:

- Cuando se extrae una carta, ¿cuál saldrá? ¿será una figura? ¿y si es así, que figura sería, un trébol, el rey de corazón rojo, la reina de brillo?
- Cuando lanzo un dado en el juego del parchís, ¿qué número me saldrá? ¿Me saldrá un seis, para volver a tirar?, ¿o un cinco y salgo con la única ficha que me queda en casa?
- Cuando lanzo una moneda al aire, ¿que será más fácil que salga cara o no cara? Y, si lanzara dos monedas a la vez, ¿qué combinaciones se podrían dar?

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Estos experimentos podrían ser algunos de los ejemplos más corrientes en el estudio de las probabilidades. Sin embargo, la mayoría de los juegos tales como cartas, tarjetas, bolas, ruletas, fichas, dados, monedas, etc., se necesita una experiencia manipulativa seguida de una serie de técnicas y habilidades de origen matemático tales como: contar, operar, anotar, recontar, elaborar tablas, ver frecuencias, estudiar distintas posibilidades, realizar diagramas, distintas combinaciones de elementos. Pues todas estas destrezas, técnicas, habilidades matemáticas para trabajar algo sobre lo que no tenemos la sensación de certidumbre (tener la seguridad de que algo si ocurrirá), chocan con el más puro determinismo del bloque de números y operaciones. Es decir, resulta complicado y difícil de asimilar que en un experimento realizado más de una vez en idénticas condiciones no se obtenga exactamente el mismo resultado.

Sólo a base de experiencias y de prácticas manipulativas, con un cierto grado de sistematización para organizar la información que se va obteniendo, los estudiantes llegan a darse cuenta de que en los juegos de azar se producen regularidades que aumentan con el número de sucesos que se realizan. El azar, además de indeterminación, produce regularidades que ayudan en la toma de decisiones y a la hora de hacer predicciones. Normalmente, los niños respecto a la probabilidad se mueven en el mundo de las creencias, como perteneciente al mundo mágico o incluso de la superstición.

De ahí determinados “ritos” que se dan entre estudiantes tales como formar grupos de juegos, estudiar determinadas preguntas para las evaluaciones y no todas, entre otros son parte del mundo de las probabilidades.²

² “La probabilidad en Educación Primaria ¿una casualidad?” tomado www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_40/nr.../6231.pdf Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat -; pp473-475

2.1.2.1 PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES

En la actualidad los nuevos currículos de educación primaria y secundaria incluyen en forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza de la estadística. Sin embargo, en la práctica son todavía pocos los profesores que enseñan este tema y en otros casos se trata muy brevemente, o en forma excesivamente formalizada. Analizaremos, a continuación, la problemática que, para muchos profesores supone la enseñanza de la estadística, especialmente en el estudio de las Probabilidades:

- Una primera dificultad proviene de los cambios progresivos que la estadística está experimentando en la actualidad, tanto desde el punto de vista de su contenido, como del punto de vista de las demandas de formación. Considerando que esto puede ir desde la falta de conocimientos previos, hasta enseñar probabilidades a alumnos con capacidades y actitudes variables, teniendo en cuenta además que estamos caminando hacia una sociedad cada vez más informatizada y una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y de su interpretación es cada día más importante.

Esto nos lleva a tener que enseñar probabilidades a alumnos con capacidades y actitudes variables, e incluso a los que siguen un bachillerato no científico, que no disponen de la misma base de conocimientos de cálculo que sus compañeros.

- La estadística como ciencia, atraviesa un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez más de la matemática pura y convirtiéndose en una "ciencia de los datos", lo que implica la dificultad de enseñar un tema en continuo cambio y crecimiento. Por ejemplo, todo profesor que ha tratado de incorporar las calculadoras gráficas o el ordenador en su clase de estadística, conoce bien el trabajo añadido que supone la

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

continúa puesta el día en el manejo de estos recursos, lo cual implica una capacitación constante del docente en el mundo de la tecnología.

- No se conocen aún cuales son las principales dificultades de los alumnos en muchos conceptos importantes. Sería también preciso experimentar y evaluar métodos de enseñanza adaptados a la naturaleza específica de la estadística, a la que no siempre se pueden transferir los principios generales de la enseñanza de las matemáticas.
- La misma naturaleza de la estadística es muy diferente de la cultura determinista tradicional en clase de matemáticas. Un indicador de ello es que en hoy en día prosiguen las controversias filosóficas sobre la interpretación y aplicación de conceptos tan básicos como los de probabilidad, aleatoriedad, independencia o contraste de hipótesis, mientras que estas controversias no existen en álgebra o geometría.
- La formación de los profesores en este ámbito específico es prácticamente inexistente. Por ejemplo, los profesores que provienen de la Licenciatura de Matemáticas no tienen una formación específica en didáctica de la estadística y muchos de ellos tampoco en estadística aplicada. La situación es aún peor en lo que se refiere a los profesores de primaria, la mayor parte de los cuales no han tenido una formación ni siquiera básica sobre la didáctica de la estadística, ni sobre los conceptos básicos de estadística o probabilidad.
- Un último punto es la naturaleza interdisciplinar del tema, que hace que los conceptos estadísticos aparezcan en otras materias, como ciencias sociales, biología, geografía, etc., donde los profesores, a veces se ven obligados a enseñar estadística, lo que puede ocasionar conflictos cuando las definiciones o propiedades presentadas de los conceptos no coinciden con las impartidas en la clase de matemáticas.

2.2 EL MODELO CONSTRUCTIVISTA EN LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES.

2.2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA

Actualmente, los alcances que presentan las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana obligan a las sociedades de todo el mundo a establecer nuevos escenarios educativos, capaces de responder a las necesidades que imponen los retos en esta materia. El constante cuestionamiento gira en torno a la viabilidad y eficacia de la enseñanza tradicional frente a las recientes propuestas educativas que se vislumbran ante la influencia, cada vez más marcada, de las nuevas tecnologías. Esto no significa, en ningún sentido, que la formación presencial sea o deba ser desplazada, pues como se ha mencionado en reiteradas investigaciones la interacción docente-alumno dentro de las aulas constituye un pilar fundamental en la educación de todos los tiempos.

La sociedad de la información y el conocimiento ha producido cambios importantes dirigidos al sector educativo como precedente sustancial del ejercicio profesional de los sujetos en todos los campos sociales, con base en el conocimiento y empleo de la realidad tecnológica que nos domina.

Sin embargo, dichas propuestas didácticas deben fundamentarse bajo ciertos lineamientos pedagógicos que sustenten su empleo en el campo educativo. Por ello, este documento tiene la finalidad de presentar los fundamentos teóricos del constructivismo que apoyan el diseño y elaboración de objetos de aprendizaje que promuevan la educación básica.

Uno de los aspectos más complejos está en la determinación del marco teórico-pedagógico que guía la estructura de este modelo, pues de ello depende la correlación entre el objetivo y las estrategias didácticas para lograr un buen aprendizaje. Son diversas las posturas educativas que se refieren a la

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

implicación de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), y la aplicación de juegos lúdicos en la educación, pero la mayoría de ellas distinguen a las tecnologías y juegos sólo como una herramienta importante de colaboración en el aprendizaje, apreciación absolutamente aceptada. Hoy en día, el uso de las NTIC y juegos en el proceso de formación del estudiante en la Escuela y Colegio es una realidad impostergable, es fundamental trabajar con la llamada “revolución silenciosa” en el aula para formar al alumnado en una cultura con características diferentes (crítico, proactivo, analítico), ya que el uso responsable de las tecnologías y juegos favorece su desarrollo académico; es decir, aprovecha las oportunidades didácticas que estos instrumentos ofrecen. Nos encontramos ante una aproximación al estudio de los usos educativos de juegos y las NTIC, la cual puede favorecerse con la adopción de un marco teórico para conceptualizar las prácticas educativas inspiradas en el constructivismo sociocultural, el cual obedece a dos puntos fundamentales:

- Desde el marco del constructivismo sociocultural, se enfatiza la noción de que las NTIC y los juegos constituyen instrumentos mediadores de la actividad mental constructiva de los alumnos y de los procesos de enseñanza, lo que nos lleva a vislumbrar cuáles serían los usos posibles en dichas herramientas.
- Esta perspectiva propone que pueden conjuntarse las actividades en el aula con el empleo o colaboración de las tecnologías y juegos.

Desde esta concepción, las NTIC y los juegos constituyen un medio de representación y comunicación novedoso, que genera escenarios audiovisuales atractivos para el tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información. Además, ahora, las nuevas tecnologías y los juegos pueden mediar diversos procesos cognitivos y de interrelación social.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

En este sentido, se ha extendido la propuesta de considerar a las NTIC y a la lúdica como “herramientas cognitivas”, es decir, como instrumentos que permiten que las personas representen de diversas maneras su conocimiento y puedan reflexionar sobre él, apropiándose de manera más significativa.

En definitiva, todo aprendizaje constructivo supone una edificación que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es sólo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

2.2.2 EL MODELO CONSTRUCTIVISTA

El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas, a partir de las cuales procesa otras construcciones mentales o cognitivas; considera que la construcción se produce:

a) Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget): En este sentido, es importante destacar que el espacio en línea es una herramienta fundamental que permite a los alumnos interactuar en todo momento con el objeto de estudio; incluso, con mayor frecuencia en relación con las clases presenciales, que si bien son de suma trascendencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no ofrecen una atención tan “individualizada”, como la que sugieren las NTIC.

b) Cuando se realiza en colaboración con otros estudiantes (Vigotsky). Bajo este enfoque, se da especial relevancia al aspecto social que tiene la construcción del conocimiento, y son muchos los especialistas que coinciden con esta aproximación. Así, el aprendizaje en línea debe fomentar el trabajo en equipo y la interrelación en sus procesos; además, concebir el uso de las NTIC y juegos como una herramienta de apoyo al proceso de formación del alumnado, ya que capacita a los estudiantes para participar activamente en su propia construcción del conocimiento.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

c) Cuando el conocimiento es significativo para el sujeto (Ausubel). Para Ausubel, el aprendizaje es una actividad que se construye de manera activa por medio de las interpretaciones, ideas, conceptos y esquemas que el estudiante ya posee, en donde el aprendizaje significativo debe ocurrir por lo que él llamó el «descubrimiento». En este punto es importante acentuar que los espacios en línea funcionan como valiosas fuentes para motivar el descubrimiento del conocimiento del alumno de manera autónoma; toda vez que éste se hace responsable de sus propios procesos educativos.

Como se puede observar, la educación con fundamento constructivista puede sustentar un aprendizaje basado en el uso y empleo de las NTIC y los juegos lúdicos, como instrumentos didácticos viables para promover aprendizajes significativos. Cabe señalar, además, que este enfoque propone una manera diferente de concebir al docente, pues aquí su papel fundamental se centra en guiar y organizar la construcción del conocimiento de los alumnos, pero con la colaboración colectiva de todos los integrantes de este proceso.

El conocimiento y el aprendizaje humano, en el constructivismo pedagógico, son el producto de una construcción mental donde el "fenómeno real" se produce mediante la interacción sujeto cognoscente-objeto conocido, siendo desde esta perspectiva inapropiado la separación entre investigador e investigado, ya que tanto los datos como los hechos científicos surgen de la interacción ininterrumpida del hombre frente a su entorno. **(Flórez Ochoa, 1994).**

De esta forma la realidad que nos rodea se traduce como nuestro mundo humano, según la filosofía constructivista este mundo es el producto de la interacción humana con los estímulos naturales y sociales que alcanzamos a procesar con nuestra mente. Para el constructivismo, el conocimiento humano no es se origina en la pasividad de la mente, sino que es construido activamente por el sujeto que conoce en su adaptación con el medio.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

El constructivismo pedagógico plantea que el verdadero aprendizaje humano se produce a partir de las "construcciones" que realiza cada alumno para lograr modificar su estructura y conocimientos previos, con la finalidad de alcanzar un mayor nivel de complejidad, diversidad e integración frente al mundo. Este aprendizaje es lo opuesto a la mera acumulación de conocimientos que postula la educación como sistema transmisor de datos y experiencias educativas aisladas del contexto.

El Constructivismo postula como verdadero aprendizaje aquel que contribuye al desarrollo de la persona, por ello es colateral a un desarrollo cultural contextualizado.

Según Flórez Ochoa (1994) asevera que el gran desafío que le espera a la educación en el futuro es lograr la eficacia como elemento de desarrollo y de formación, donde se produzcan "*procesos que interesen, comprometan y potencien, articuladamente*" los factores señalados por Piaget, de tal manera que no se pierdan de vista, los esquemas, conocimientos y nivel operativo previo, que le darán significación al nuevo conocimiento.

Las características de la enseñanza constructivista parten del precepto de que el aprendizaje humano es siempre el producto de una construcción mental interior, ya sea uno el primero o el último en entender el nuevo conocimiento las define en cuatro **acciones** fundamentales:

1. Parte de las ideas y esquemas previos del alumno.
2. Prevé el cambio conceptual y su repercusión en la estructura mental, a partir de la construcción activa del nuevo concepto por parte de los alumnos.
3. Confronta las ideas y preconceptos afines al concepto que se enseña.
4. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con aquellos previos a fin de ampliar su transferencia.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

De este modo tenemos una determinada *secuencialidad de las actividades* que puede favorecer el mayor grado de significatividad de los aprendizajes, dentro de un proceso que contribuye al mismo tiempo a que el alumno aprenda nuevos contenidos (sepa), aprenda a aprender (sepa hacer) y aprenda que puede aprender(mejore su autoestima y autoconcepto). **Antoni Zabala Vidiela (1995)** describe esa secuencialidad con actividades que sirvan respectivamente para:

- Determinar los contenidos previos de los alumnos en relación a los nuevos contenidos de aprendizaje.
- Plantear contenidos de manera significativa y funcional.
- Adecuarse al nivel de desarrollo de cada alumno.
- Representar un reto abordable por el alumno, permitiendo crear zonas de desarrollo próximo a intervenir.
- Provocar conflictos cognitivos para promover la actividad mental del alumno.
- Fomentar una actitud favorable, motivadora hacia los nuevos aprendizajes.
- Estimular la autoestima y el autoconcepto para que el alumno sienta que vale la pena su esfuerzo.
- Facilitar la autonomía del alumno frente a los aprendizajes, mediante la adquisición de habilidades relacionadas con el *aprender a aprender*.

La identificación de las secuencias de contenido viene acompañada de ciertas *condiciones necesarias* para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. Generar en los alumnos insatisfacción con los prejuicios y preconceptos, al facilitar el proceso del "darse cuenta" de su incorrección.
2. Lograr que la nueva concepción sea clara y distinta de la vieja.
3. La aplicabilidad de la nueva concepción a situaciones reales.
4. Que la nueva concepción genere nuevas preguntas.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

5. Que el estudiante pueda observar, comprender y criticar las causas que originaron sus nociones erróneas.
6. Crear un clima de confianza para la libre expresión sin temor a equivocarse y ser burlado por el profesor o el grupo.
7. La posibilidad de que el alumno participe en el proceso de enseñanza desde la planeación y selección de actividades constructivas y fuentes de información.

Para que estas características y condiciones se faciliten, *recomienda a los profesores:*

- La posibilidad de dejarse enseñar por los alumnos.
- La estimulación de las preguntas, sin aferramientos previos a una respuesta.
- No expresar dudas sobre la capacidad de los alumnos para dar con una solución razonable al problema planteado en la secuencia.
- Trabajar el proceso del grupo sin premura por el tiempo.
- Concentrarse en pocos conceptos a fin de profundizar en ellos.
- Permitir que el alumno experimente por sí mismo.
- Relacionar continuamente con sus aplicaciones a la cotidianidad del alumno.
- Apoyar el uso de la información que haya sido obtenida directamente por el estudiante sobre el tema.
- Posibilitar la representación a partir de modelos: verbales, gráficos, visuales del problema antes de su solución.
- Repetir la pregunta según avanza la discusión, a fin de precisar su sentido y verdaderas premisas, supuestos y restricciones.
- Respetar las fases o etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje:
 - a. Que los estudiantes expresen, discutan y confronten lo que saben sobre el tema.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- b. Que el profesor traduzca el nuevo concepto al lenguaje y saber expresado por ellos.
- c. Que los estudiantes retomen la iniciativa y aborden directamente el nuevo aporte buscando acuerdos en la solución a la pregunta inicial.
- d. Que se busque la aplicabilidad del concepto.

Para los contenidos memorísticos: Las actividades básicas están relacionadas con ejercicios de repetición, con estrategias que refuercen las organizaciones o asociaciones significativas de los contenidos.

Para los conceptos y principios: Requieren de actividades que, mediante procesos de elaboración personal favorezcan la comprensión de significados y funcionalidad.

Para los contenidos procedimentales: Son más complejos que los anteriores. Las actividades deben comenzar de situaciones significativas y funcionales, presentar los modelos de desarrollo del contenido de aprendizaje, donde se pueda apreciar todo el proceso en sus diferentes etapas, antes de sistematizar las acciones que lo comprenden. Los modelos deberán estar presentes en varias situaciones de aprendizaje, según su pertenencia.

Las actividades vinculadas con los contenidos procedimentales han de estar claramente secuenciadas mediante un proceso gradual que facilite el aprendizaje más allá de la simple repetición y han de ir acompañadas con ayudas y prácticas guiadas por el profesor según los requerimientos y niveles del alumno, así como también contemplar actividades de trabajo independiente que sirvan para mostrar la competencia y dominio del alumno frente al contenido aprendido.

Para los contenidos actitudinales: Implican que el componente afectivo actúe determinadamente por lo que su complejidad aumenta en relación a los otros contenidos. Las actividades para su abordaje (valores, normas y actitudes)

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

contienen aspectos de los campos cognoscitivos, afectivo y conductual, en tanto que los pensamientos, sentimientos y comportamientos han de depender al mismo tiempo de lo socialmente establecido, así como de las relaciones personales que cada uno establezca con el objeto de la actitud o valor asociado al contenido.

Ha de tomar en cuenta no lo más explícito de los valores, sino toda la red de relaciones creadas en clase, entre todos los miembros: alumnos-alumnos, alumnos-profesores, alumnos-equipo docente, haciendo referencia a todos los aspectos organizativos y participativos, ya que *"muchos de los valores que se pretenden enseñar se aprenden cuando son vividos de manera natural"* en el ambiente de clase, con las decisiones organizativas, las relaciones interpersonales, las normas de conducta, las reglas de juego y los diferentes papeles existentes en la organización en general.

Estos contenidos requieren de la participación activa de los estudiantes para comprender y reflexionar sobre la necesidad y pertinencia de las normas inherentes a su ambiente educativo, para que las respeten y las hagan suyas.

2.2.3 APLICACIÓN DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA AL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES

El auge que ha tenido la estadística como ciencia y su importancia en los procesos de investigación la aleja de ser una actividad puramente matemática. Es así como nace la didáctica de la estadística, cuya función es que los alumnos puedan alcanzar un aprendizaje significativo de la misma.

Enseñar Estadística implica conocer las nociones básicas de la Didáctica cuya finalidad es la de analizar de manera precisa y de acuerdo con la disciplina, los fenómenos de enseñanza, en lugar de contentarse con explicaciones espontáneas demasiado superficiales, para explicar, comprender y tal vez encontrar la forma de mejorar la enseñanza dentro de los límites permitidos por el sistema.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Además debemos recordar los requisitos para que los contenidos sean aprendidos significativamente (Ausubel, 2000), entre ellos:

- Tener en cuenta los conocimientos factuales y conceptuales, que el alumno ya posee, así como, actitudes y procedimientos, y cómo van a interactuar con la nueva información proporcionada por los materiales de aprendizaje. No bastando con reproducirla, sino asimilarla e integrarla a los **conocimientos previos**, para su **comprensión**, adquiriendo así, nuevos significados o conceptos.
- **Participación activa del alumno**, en el aprendizaje, donde ha de tener mayor autonomía en la definición de objetivos, sus actitudes y fines.
- Fomentar la **Teoría de conciencia** de los alumnos con respecto a sus propias ideas, para lograr modificarlas.
- Basar la presentación del conocimiento escolar en **situaciones y contextos próximos a la vida del alumno**, de manera que el saber disciplinar, no sólo se muestre como verdadero sino también **útil**.
- No sólo debe relacionar los nuevos conocimientos con los contenidos previos de que dispone, para que sea significativo, sino también, buscar el **sentido** de la tarea, para que se esfuerce para comprender, captando el interés de los alumnos.
- Debe tener una **motivación intrínseca**, para que aprender y comprender sea una meta satisfactoria en sí misma.
- La **comprensión** debe ser **progresiva, gradual**, dentro de un **currículum vertical coherente**, con una **organización conceptual** interna, con una conexión **lógica**, como red conceptual de manera **jerárquica**.
- Considerar las **características de los alumnos** a quien va dirigido, para reconocer como se han formado los conocimientos previos, como **construcciones personales**, de manera **espontánea** en su vida

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

cotidiana, la **interacción con su entorno social** y la necesidad de activar conocimientos por **analogía**.

- **Utilización de diversas técnicas** para conocer lo que los alumnos ya saben: cuestionarios sobre un tema concreto, planteamientos de situaciones-problema, entrevistas individuales o en grupo.
- Consideración, de los **contraejemplos y datos en contra**, para ayudar a tomar conciencia, de las **debilidades de lo previo**, para reflexión, tanto de docentes como alumnos.
- **Evaluar**, al **comienzo**, en el análisis de los conocimientos previos y, proseguir, durante **todo el proceso** de aprendizaje, utilizando técnicas indirectas.
- Cuanto **más complejo o difícil** sea un **concepto**, mayores dificultades habrá para su aprendizaje por descubrimiento, por lo que se hará por exposición.

Para que las situaciones de enseñanza planteadas favorezcan un aprendizaje significativo para los alumnos, la gestión de la clase puede organizarse considerando cuatro momentos diferenciados, según Brousseau (1989). Un **primer momento** de presentación de las situaciones para su resolución en pequeños grupos. Un **segundo momento** de resolución efectiva por parte de los alumnos en el que la intervención del docente está pensada como facilitadora de la acción para aclarar consignas y alentar la resolución sin intervenir de modo directo sugiriendo “lo que se debe hacer”. Un **tercer momento** de confrontación tanto de los resultados como de los procedimientos-argumentos empleados en que el docente organiza la reflexión sobre lo realizado y un **cuarto momento** de síntesis del docente de los conocimientos a los que llegó el grupo en el cual él establece las relaciones entre ese conocimiento que ha circulado en la clase y aquél que pretendía enseñar. En esta etapa, el docente propone los nombres de las propiedades

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

utilizadas, reconoce ciertos conocimientos producidos por los alumnos y los vincula con conocimientos ya estudiados o con nuevos a trabajar, etc.

Mejorar la **calidad de los aprendizajes** implica que los distintos actores del sistema educativo, en su espacio de decisión y de acción, hayan interpretado y utilizado la información de evaluación para diseñar estrategias de mejora.

2.2.4 LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL MODELO CONSTRUCTIVISTA

La teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto, razón por la cual se han utilizado los objetos de aprendizaje.

El constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías y aplicación de juegos lúdicos (objetos de aprendizaje), que han surgido en los últimos años.

Con la llegada de estas tecnologías (wikis, redes sociales, blogs, simuladores, etc.), los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información ilimitada de manera instantánea, sino que también se les ofrece la posibilidad de controlar ellos mismos la dirección de su propio aprendizaje. Lo que se intenta es examinar el vínculo entre el uso efectivo de estos objetos de aprendizaje y la teoría constructivista, explorando cómo las tecnologías de la información y los juegos aportan aplicaciones que al ser utilizadas en el proceso de aprendizaje, dan como resultado una experiencia de aprendizaje excepcional para el individuo en la construcción de su conocimiento. Cambiar el esquema tradicional del aula, donde el papel y el lápiz tienen el protagonismo principal, y establecer un nuevo estilo en el que se encuentren presentes las mismas herramientas pero añadiéndoles las aplicaciones de juegos y de las nuevas tecnologías, aporta una nueva manera de aprender, que crea en los estudiantes una experiencia única para la construcción de su conocimiento. El punto central es analizar cómo estos juegos lúdicos y las

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

nuevas tecnologías (objetos de aprendizaje) como herramientas constructivistas intervienen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los objetos de aprendizaje pueden proporcionar al alumno herramientas excelentes para la aplicación de conceptos en una variedad de contextos, por lo tanto, rompen con el aislamiento artificial escolar llevando a situaciones del mundo real. Además traen oportunidades para la participación activa de los estudiantes en la experimentación, diseño y reflexión, con un acceso a las mismas herramientas que muchos profesionales utilizan actualmente. Por medio de dichas herramientas como las redes sociales, wikis y blogs, los alumnos tienen acceso a leer y comentar sobre artículos redactados por científicos, personas de negocio, y otras profesiones que realizan contribuciones a la sociedad.

En las aulas tradicionales, los alumnos normalmente tienen muy poco tiempo para interactuar con los materiales, sus compañeros y el profesor. Además, los estudiantes usualmente deben esperar varios días o semanas después de entregar un trabajo escolar, para poder saber el resultado y la reacción del profesor ante sus ideas. El aprendizaje continúa de una manera más rápida cuando los alumnos tienen oportunidades frecuentes para aplicar las ideas que están aprendiendo y cuando las observaciones del éxito o fracaso de una idea aparecen en un espacio de tiempo corto. Las nuevas tecnologías apoyan este principio de aprendizaje en al menos tres formas:

- Las herramientas tecnológicas por sí mismas pueden fomentar la interacción rápida y la retroalimentación. Por ejemplo, en los blogs, los estudiantes pueden dar entrada a sus ideas e inmediatamente tanto sus compañeros como el profesor tienen acceso a leerlas, comentarlas y emitir opiniones sobre el tema.
- Los objetos tecnológicos pueden mantener ocupados a los estudiantes en un periodo extenso de tiempo, tanto si están realizando un proyecto por sí solos o en un grupo pequeño: esto crea más tiempo para que el profesor pueda realizar comentarios individuales sobre el desempeño particular de los estudiantes.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- En algunas situaciones, estos objetos de aprendizaje pueden ser utilizados para analizar el rendimiento de cada alumno y para realizar algunas observaciones y puntualizaciones, de parte del profesor, más personales y con una mayor dedicación de tiempo, en comparación con las que típicamente reciben los estudiantes.

Las nuevas tecnologías aportan aplicaciones que crean, en el uso del aprendizaje escolar, un nuevo modelo de materiales para el proceso de enseñanza. Las redes sociales pueden funcionar como un aula después del salón de clase, un espacio virtual donde los alumnos, el profesor y sus compañeros tengan un contacto constante sin límites espaciales ni de tiempo. La wiki aporta un nuevo sentido a los libros y a las enciclopedias: es una enciclopedia virtual que no sólo es utilizada para sustraer información, sino que el estudiante puede ser el protagonista y escribir en ella sus ideas y sus notas de lo aprendido en clase. No se limita a escritos de una sola persona, también los compañeros y el profesor pueden acceder a los escritos y editar datos existentes si lo encuentran necesario. Los blogs funcionan como bitácoras en línea, donde el alumno puede crear su propio espacio para subir artículos relacionados a los temas que se estén impartiendo en clase.

Los sitios webs como YouTube permiten que los alumnos puedan integrar en sus blogs y espacios de redes sociales, vídeos y fotos que ilustren el tema que exponen. Los vídeos e imágenes no se deben limitar a los que ya están introducidos en estos sitios, sino que para que el aprendizaje del niño sea más completo, en algunas ocasiones es importante que creen sus vídeos y ellos mismos tomen sus fotos y las suban a YouTube, respectivamente, para luego integrarlas en sus espacios personales en línea. La actividad de elaborar sus vídeos y sus fotos motiva a la creatividad, a utilizar su imaginación para ilustrar el conocimiento que han adquirido; esto es importante para los niños en este rango de edades, ya que se sienten más inspirados y contentos, lo que da como resultado una experiencia de aprendizaje diferente y rica para la

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

construcción de su conocimiento. Google para educadores aporta materiales para que éstos generen actividades diferentes en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes y, como buscador, da acceso a miles de páginas con información que los niños y jóvenes puedan utilizar para ampliar el conocimiento adquirido en clase.

Piaget señala que al jugar, el niño desarrolla su inteligencia, y mediante el juego el niño puede llegar a asimilar realidades intelectuales que sin el juego, son externas a la inteligencia infantil. En investigaciones relacionadas con la forma en que los niños adquieren nociones probabilísticas, encontramos resultados favorables al introducir éstas mediante actividades basadas en juegos de azar, dado que favorecen su adquisición de la manera más natural: la intuitiva. Como referentes, podemos citar los trabajos de Fischbein (1975) y Piaget (1975), los cuales reportan resultados exitosos en la aplicación de juegos de azar para la comprensión de estos conceptos.

Los juegos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje se considera como la actividad voluntaria que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales, según unas reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de tensión y de alegría, y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente; por lo tanto es una herramienta más que válida para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en los centros de Educación Primaria, contribuyendo en su acción a alcanzar las finalidades educativas que marcan los actuales diseños curriculares base del sistema educativo actual. Pero, ¿cómo debe ser ese juego para que sea realmente educativo?

El juego debe estar incluido en los proyectos educativos no sólo porque los niños sientan la necesidad de jugar, sino como medio de diagnóstico y conocimiento profundo de las conductas de los alumnos. El juego facilita el desarrollo de los diferentes aspectos de la conducta del niño: de carácter, de habilidades sociales, de dominios motores y el desarrollo de las capacidades físicas; al tiempo que entrañan experiencias diversificadas e incluyen

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

incertidumbre, facilitando la adaptación y como consecuencia, la autonomía en todos los ámbitos de la conducta del niño.

El docente deberá tener en cuenta que el juego supone una acción motriz por lo que tal y como señala Florence deben cumplirse una serie de premisas que recogen las principales líneas metodológicas constructivistas en las que se basa el actual sistema educativo, como son la:

- Participación
- Variedad
- Progresión
- Indagación
- Significatividad
- Progresión
- Actividad
- Apertura
- Globalidad

En definitiva, para que un juego se convierta en un medio educativo, es necesario que se den y que se creen, una serie de condiciones:

- Deben potenciar la creatividad; esta es una de las características que ofrecen al juego más relevancia a la hora de su uso en la enseñanza.
- Deben permitir en primera instancia el desarrollo global del niño, pudiéndose posteriormente potenciar aspectos más específicos.
- Deben eliminar el exceso de competitividad, buscándose más lo cooperativo que lo competitivo. Así se evitarán que destaquen siempre los mismos jugadores; dándose más importancia al proceso que al resultado.
- Se evitarán situaciones de jugadores espectadores, por lo que se obviarán juegos de eliminación por otros en los que todos participen siempre teniendo algún rol dentro del juego. Constituyéndose como una vía de aprendizaje cooperativo evitando situaciones de marginación.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- Debe ser gratificante, y por lo tanto motivantes y de interés para el alumno.
- Debe suponer un reto para el alumno (estímulo), pero que este sea alcanzable.
- Se debe buscar un correcto equilibrio entre la actividad ludo motriz y el descanso.
- Debido a su carácter global , el juego debe ayudar y ayuda en el desarrollo de todos los ámbitos del niño:

Cognitivo:

- Conoce, domina y comprende el entorno
- Se descubre a sí mismo
- Obtiene nuevas experiencias que le ofrecen solucionar problemas

Motriz:

- Factor de estimulación
- Desarrollo percepción y confianza en el uso del cuerpo

Afectivo:

- Contribuye al equilibrio y dominio de sí mismo
- Refugio ante dificultades
- Entretenimiento, placer
- Le permite expresarse, liberar tensiones

Social:

- Facilita el proceso de socialización
- Aprende normas de comportamiento
- Medio para explorar su rol en los grupos

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Los estudios sobre el juego reconocen su valor en el desarrollo socio-emocional de los niños. A través del juego los niños aprenden a interactuar con sus pares a través del intercambio de ideas y la negociación.

La convivencia social requiere que sus miembros se ajusten a las normas que la sociedad establece. A través del juego los niños aprenden a ajustarse ellas ya que todo juego establece unas reglas necesarias para su desenvolvimiento.

Estas reglas pueden ser implícitas como en los juegos imaginarios como el juego de roles o socio-protagonizado o explícitas como en los juegos con reglas como los deportes o los juegos de mesa, los cuales también contienen una situación imaginaria (Vygotsky, 2000). Esta necesidad de ajustarse a las reglas durante el juego le ayuda a lograr un dominio sobre sí mismo, aprendiendo a orientar sus impulsos y a controlar voluntariamente su comportamiento, logrando una autorregulación. Por último, el juego ayuda a los niños a resolver situaciones de su vida, en especial a través del juego de roles o socio-protagonizado. En este tipo de juego los niños construyen escenarios y ensayan en ellos con un menor riesgo de fracaso porque se reducen las consecuencias de los errores (Bruner, 1984).

Las reflexiones acerca de la importancia del juego en el desarrollo de los niños y en el aprendizaje escolar no deben llevar a modificar las metodologías que utilizamos dentro del aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con frecuencia pensamos que al proponer juegos no se está aprovechando el tiempo de manera óptima y preferimos proponer actividades más formales. Sin embargo, al reconocer que el juego potencia el aprendizaje, a través de su uso adecuado podríamos alcanzar los logros del programa académico de manera más sólida.

2.3 DISEÑO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES

2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Los objetos de aprendizaje son aquellos recursos que muchos han soñado como los canales de acceso directo y rápido hacia el aprendizaje, inclusive estando apartados o sin la compañía u orientación de un profesor. Ahora se piensa en los objetos de aprendizaje articulados a todos los nuevos artificios informáticos que hacen más ágil, y quizá más cómodo acceder y aprender la gran cantidad de información y conocimientos que se producen a diario.

Se puede decir que: "los *Objetos de Aprendizaje* son definidos como cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, re-utilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por la tecnología.

2.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Como ejemplos de aprendizajes apoyados por la tecnología se incluyen a los sistemas de entrenamiento basados en computadoras, a los ambientes de aprendizaje interactivos, a los sistemas inteligentes de instrucción apoyada por computadoras, a los sistemas de aprendizaje a distancia y a los ambientes de aprendizaje colaborativo. Como ejemplos de *Objetos de Aprendizaje* se incluyen a los contenidos multimedia, al contenido instruccional, a los objetivos de aprendizaje, al software instruccional, juegos didácticos con materiales concretos, talleres grupales con aprendizajes cooperativos, las herramientas de software, y a las personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje apoyado por la tecnología."

2.3.3 EL TRABAJO COOPERATIVO Y SU VINCULACIÓN CON EL ENTORNO

En cuanto a los talleres y “El aprendizaje cooperativo (AC) puede darse en tres tipos de grupos: informales, formales y de base. Los grupos informales se constituyen para discutir cuestiones o resolver problemas en una sesión de clase. Son grupos que existen durante un breve período de tiempo (unos minutos).

Los grupos formales están encaminados a resolver una tarea cuya duración puede abarcar desde una sesión a diversas semanas. Los grupos de base son a largo plazo (por ejemplo, todo el curso o varios cursos) y controlan el eficaz avance y progresión de cada uno de sus componentes en ámbitos que pueden incluso ir más allá de lo meramente académico. El grado de estructuración de la tarea y el rigor con que se utilizan los elementos básicos que se describirán a continuación son mayores cuanto más compleja es la tarea asignada al grupo. De hecho, varios de los elementos básicos suelen no estar presentes en los grupos cooperativos informales.

Los elementos básicos necesarios para que un trabajo en grupo sea auténticamente cooperativo son cinco:

- 1) La interdependencia positiva.
- 2) Promover la interacción cara a cara.
- 3) Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo.
- 4) Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales.
- 5) La reflexión sobre el trabajo del grupo.

La estructuración sistemática de estos cinco elementos básicos, como ayuda en situaciones de aprendizaje de grupo, asegura los esfuerzos cooperativos y habilitan la implementación disciplinada del AC para el éxito de los estudiantes a largo plazo.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

El **primero** y más importante de los elementos que permiten estructurar el AC es la **interdependencia positiva**. La interdependencia positiva se da y está correctamente estructurada cuando los componentes del grupo son conscientes de que el éxito de cada cual depende del éxito de los demás; nadie puede alcanzar sus objetivos si no lo alcanzan también el resto de componentes del grupo. Las metas y tareas comunes, por tanto, deben diseñarse y comunicarse a los estudiantes de tal manera que comprendan que, o nadan juntos, o se ahogan juntos. Para estructurar sólidamente unas interdependencias positivas, debe ponerse especial atención en que:

- a. Los esfuerzos de cada componente del grupo son completamente indispensables para el éxito del grupo.
- b. Cada componente del grupo, con su contribución tiene una responsabilidad en el esfuerzo común.

Ello crea un compromiso hacia la búsqueda del éxito por parte de todos los componentes del grupo con lo que cada uno pasa a ser núcleo del AC. Si no se dan interdependencias positivas, realmente, no es posible decir que existe cooperación.

El **segundo** elemento básico del AC es promover la **interacción entre los elementos del grupo, preferiblemente, cara a cara**. Cada estudiante del grupo precisa, para llevar a cabo con éxito su tarea individual, que los compañeros del grupo alcancen exitosamente, también, sus tareas individuales. Para ello, debe compartir recursos con ellos y darles todo el soporte y ayuda precisos, a la vez que agradecerá y aplaudirá la tarea alcanzada por los demás y de la cual él disfruta.

Hay importantes actividades cognitivas y de dinámica interpersonal que tan solo se pueden dar cuando los estudiantes promueven entre ellos su propio aprendizaje. Ello, incluye explicaciones orales con relación a como resolver problemas, explicar un determinado concepto o conocimiento a los demás,

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

asegurarse de que lo han entendido, discutir los conceptos relacionados con aquello en lo que se está trabajando y que conectan el trabajo presente con aquello que se aprendió en el pasado.

Cada una de estas actividades se puede estructurar en procedimientos de grupo con lo que queda asegurado que los grupos cooperativos son tanto un sistema académico de soporte (cada estudiante tiene alguien comprometido en ayudarlo a aprender) como un sistema personal de soporte (cada estudiante tiene alguien que está comprometido con él como persona). Esta promoción de las relaciones personales, cara a cara, de los componentes del grupo los lleva a asumir un compromiso entre todos a la vez que un compromiso con el éxito de una tarea común.

El **tercer** elemento básico del AC es la **responsabilidad individual**. En cada sesión deben establecerse dos niveles diferentes de responsabilidad: el grupo debe ser responsable de alcanzar sus objetivos y cada componente del grupo debe ser responsable de contribuir, con su actitud y tarea, a la consecución del éxito del trabajo colectivo.

La responsabilidad individual existe cuando aquello que ha realizado cada cual revierte en el grupo y en cada miembro del grupo, a la vez que el grupo y cada miembro del grupo hace una valoración positiva por cuanto la tarea por él desarrollada ha supuesto una ayuda, un apoyo y un soporte al aprendizaje de cada uno, individualmente, y del grupo como colectivo.

El propósito de los grupos de AC será que cada miembro crezca de una manera legítima. Los estudiantes que aprenden juntos son, individualmente, mucho más competentes que los que aprenden individualmente.

El **cuarto** elemento básico del AC es **enseñar** a los estudiantes a **desarrollar habilidades inherentes a pequeños grupos**. El AC es, por propia naturaleza, más complejo que el competitivo o el individualista, puesto que los estudiantes

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

deben adoptar un doble compromiso con la tarea (el aprendizaje del tema académico) y con el trabajo de equipo (funcionar efectivamente como un grupo).

Las habilidades sociales necesarias para hacer efectivo el trabajo cooperativo no aparecen por sí solas cuando se utilizan las sesiones cooperativas. Las habilidades sociales deben enseñarse a los estudiantes como una finalidad y como habilidades académicas en sí mismas. El liderazgo, la toma de decisiones, la construcción de la confianza, la comunicación y las habilidades en resolver conflictos, deben guiar tanto el trabajo del equipo como sus relaciones a efectos de asimilar los contenidos de manera exitosa.

Asimismo, y puesto que la cooperación va asociada intrínsecamente a los conflictos, los procedimientos y habilidades para resolver y conducir estos conflictos de manera constructiva serán especialmente importantes para el éxito a largo plazo de los grupos de aprendizaje y del éxito individual de cada uno de sus componentes.

El **quinto** y último elemento básico del AC es la **reflexión sobre el trabajo del grupo**, que se produce cuando los componentes del grupo discuten cómo van alcanzando sus objetivos y qué efectividad tiene su relación de trabajo.

Los grupos precisan poder describir qué acciones y tareas de sus miembros son útiles y cuáles son inútiles a la hora que tomar decisiones acerca de qué conductas deben mantenerse, corregir o cambiar. La mejora continua de los procesos de aprendizaje revierte en la mejora de los resultados cuando se hacen análisis detallados de cómo los miembros del grupo trabajan conjuntamente y determinan la manera de aumentar la eficacia del grupo.

En este sentido puede ser interesante incorporar técnicas de gestión de calidad que aseguren una dinámica de auto evaluación continuada de aquello que

genere el grupo, y que debe ser un conjunto de producciones de entre las que se podrían destacar.”

2.3.4 SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Dentro de la selección de los objetos de aprendizaje para nuestra propuesta, aplicaremos lo siguiente:

- En cuanto a la tecnología utilizaremos el sitio web YouTube para buscar videos introductorios relacionados con el estudio de la Teoría de las Probabilidades y así poder despertar el interés al estudiante sobre la importancia del tema a tratarse.
- Desarrollo de actividades lúdicas, donde se utilizará materiales concretos tales como dados, fichas, canicas, tableros, monedas, cajas etc.; con la finalidad de realizar diferentes tipos de juegos y así poder relacionar la actividad (juego) con el tema tratado.
- Resolución de taller grupal (aprendizaje cooperativo), donde aquí se planteará un caso acorde con la vida cotidiana, para que el alumno vea la interrelación y aplicación del tema con el entorno que nos rodea.
- Por último utilizaremos nuevamente la tecnología a través de la aplicación de un software matemático, con la finalidad de que el alumno compruebe sus resultados a través del software.

2.3.5 VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE LAS PROBABILIDADES

La validación de la propuesta se realizará a través del taller grupal que se aplicará a los estudiantes de octavo año de cierta entidad educativa de la ciudad de Guayaquil y la entrevista al docente que participó en el proceso de enseñanza aprendizaje del tema propuesto y la respectiva recepción del taller.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación se lo ejecutó en un Colegio Particular de la Ciudad de Guayaquil el día jueves 10 de Noviembre del 2011.

Se utilizarán herramientas estadísticas generales donde no habrá prueba de hipótesis, por lo cual nuestra investigación será de tipo cualitativa, basados en un estudio exploratorio, todo el proceso de investigación aplicado contiene preguntas de percepción personal.

La intención de este trabajo es contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Teoría de las Probabilidades, desde la resolución de problemas, la actividad del alumno en la construcción del conocimiento, la formulación (lenguaje matemático), validación (demostración y razonamiento de las ideas matemáticas) e institucionalización (puesta en común acuerdo en la construcción del conocimiento) de una forma efectiva.

3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el objetivo, Aplicada: El taller que se plantea busca establecer una conexión con el entorno y con otras ciencias, a través de situaciones reales.

Por el lugar, De campo: El proyecto se realiza en un Colegio Particular de la Ciudad de Guayaquil, donde se realiza todo el proceso de investigación con la participación directa de las autoridades, cuerpo docentes y los estudiantes de dicho plantel.

Por su naturaleza, De Acción: El desarrollo del taller le proporcionará a la investigación el valor y la significatividad que el estudiante necesita para crear un ambiente idóneo y desarrollar al máximo sus capacidades.

Por el alcance, Cuasi Experimental: El proyecto generará participación activa y el trabajo cooperativo entre compañeros, con quienes interactuará en el

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

desarrollo del experimento, compartirán dudas y llegarán a tomar decisiones en conjunto.

3.1.3 POBLACIÓN

La población del presente proyecto lo constituyen 35 estudiantes del 10mo año de Educación Básica de un Colegio Particular ubicado en la ciudad de Guayaquil. Debido a que los principales actores del proceso de investigación son adolescentes entre 13 y 15 años, consideramos que la encuesta a aplicar debe reunir ciertas características dada la edad y que al mismo tiempo nos permita obtener información importante para el análisis del proceso.

3.1.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La técnica utilizada fue la encuesta, la cual aplicamos al grupo en estudio del colegio antes mencionado después que los estudiantes concluyan el taller pedagógico propuesto. Mediante los resultados del taller y de la encuesta, se pretende evaluar si se alcanzaron los objetivos del mismo. A continuación presentamos el taller pedagógico que se propuso a los estudiantes y la encuesta aplicada.

3.2 DISEÑO DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA BASADO EN EL CONSTRUCTIVISMO

3.2 1 OBJETIVO

A partir del planteamiento de problemas relacionados con el entorno, presentar propuestas de solución en base a la aplicación del estudio de las Teorías de las Probabilidades, para afianzar los conceptos del tema y aplicar de forma adecuada su cálculo con sus respectivas reglas.

3.2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace varios años, a nivel mundial se habla de la conservación y cuidado de las especies en peligro de extinción, considerando que en muchos países ya esto constituye una política gubernamental y que de hecho nadie en el planeta puede dejar de prestarle atención. Constituye un tema relevante que nos debe llevar a una prevención, planificación, organización, control y toma de decisiones dentro de las políticas ecológicas de un régimen y una sociedad responsable. Por lo anteriormente expuesto, se presenta el siguiente cuadro, el mismo que contiene información relevante respecto a las especies en peligro de extinción en el Ecuador.

CUADRO DE ANIMALES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN EN EL ECUADOR

Nombre del animal	Cantidad existente en libertad	Motivo de extinción	Esperanza de vida
Mono araña	100	Caza	30 años
Cóndor andino	20	Dstrucción de su habitad	85 años
Tortuga gigante de Galápagos	11	Dstrucción de su habitad	170 años
Papagayo	75	Tráfico de mascotas	80 años
Lagarto de la costa	300	Caza	40 años
Armadillo gigante	1200	Caza	15 años
Pingüino de Galápagos	900 pares	Cambio climático	18 años
Anaconda	200	Dstrucción de su habitad	25 años
Oso de anteojos	1000	Caza	25 años
Puerco espín	350	Caza	20 años

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Gallinazo	600	Caza	15 años
Tigrillo	400	Caza	25 años

Datos adicionales:

Mamífero: Se aplica al animal vertebrado, de temperatura constante, con pelo que cubre su cuerpo o parte de él y cuyo embrión se desarrolla dentro de la madre; las hembras alimentan a sus crías con la leche de las mamas.

Réptil: Animal vertebrado ectotermo con respiración pulmonar, de extremidades cortas o bien carente de ellas, por lo que, en tal caso, se mueve arrastrando el cuerpo por el suelo; y tiene la piel recubierta por escamas o por un caparazón.

Ave: Animal vertebrado, ovíparo, de sangre caliente y respiración pulmonar, con un pico córneo, dos patas, las extremidades anteriores en forma de alas y el cuerpo cubierto de plumas³.

3.2.2.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVISTA

Para el desarrollo del taller dentro del salón de clase los estudiantes contarán con un medio previamente diseñado, con la información proporcionada en la tabla.

- 1) Defina el medio a utilizar para el desarrollo del experimento.
- 2) ¿Qué sucesos o eventos podría mencionar con respecto al experimento? Mencione 3.
- 3) Determine el espacio muestral del experimento.
- 4) Si tuvieras que calcular la probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta obtengas un reptil y en otro evento a parte obtengas una mamífero, ¿los eventos son igualmente probables? ¿los eventos son mutuamente excluyentes? Explique su respuesta.

³ [http:// www.condorecuador.org](http://www.condorecuador.org)
<http://www.galapagos-islands-tourguide.com>
<http://www.mundosalvaje.net>

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- 5) Calcule:
- a) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta obtenga un ave?
 - b) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta obtenga una anaconda?
 - c) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta se obtenga un animal cuya esperanza de vida sea menor o igual a 30 años.
 - d) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta se obtenga un animal cuyo motivo de extinción sea la destrucción de su hábitat. ¿Qué soluciones Ud. podría proporcionar para evitar que ocurra esto?
 - e) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta obtenga un ave o un reptil. Utilice la regla de adición.
 - f) La probabilidad de que al darle la vuelta a la ruleta se obtenga un animal cuya cantidad existente en libertad esté entre 100 y 300. ¿Qué solución podría plantear para la conservación de las especies?
- 6) Analice ¿qué animal tiene la mayor posibilidad de subsistir dada la cantidad que existen actualmente y su esperanza de vida?

3.2.2.2 MATERIALES DIDÁCTICOS

- Útiles escolares.(textos)
- Hojas cuadriculadas
- Software (simulador)
- Computadora
- Proyector (infocus)

3.2.3 ENCUESTA

Se ha planteado una encuesta con 12 preguntas y sus respectivas opciones, relacionadas con la aplicación del taller, escoja la opción que considere correcta.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

1) ¿Con cuáles de las siguientes opciones te sentiste más a gusto al momento de la explicación del tema?

Texto guía ()

Pizarra ()

Video ()

Simulador ()

Implementos para juegos (ruleta, dado, etc) ()

2) ¿Te agrada que te expliquen la clase con datos reales y utilizando temas que sean de interés o estén de moda?

Mucho ()

Poco ()

Nada ()

3) ¿Te resultó sencillo entender dónde puedes aplicar el cálculo de Probabilidades?

() Totalmente de acuerdo.

() Parcialmente de acuerdo.

() Parcialmente en desacuerdo.

() Totalmente en desacuerdo.

4) ¿Aprendiste a calcular Probabilidades, qué tan fácil es?

Mucho ()

Poco ()

Nada ()

5) ¿Estás de acuerdo con la forma de interpretar las definiciones básicas de Probabilidades como experimento, espacio muestral, suceso o evento?

() Totalmente de acuerdo.

() Parcialmente de acuerdo.

() Parcialmente en desacuerdo.

() Totalmente en desacuerdo.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- 6) ¿Estás de acuerdo en que con este método utilizado en el taller puedes comprender mejor la utilidad de las Probabilidades?
- () Totalmente de acuerdo.
 - () Parcialmente de acuerdo.
 - () Parcialmente en desacuerdo.
 - () Totalmente en desacuerdo.
- 7) ¿Estás de acuerdo en que a través de este taller aprendiste a interpretar la diferencia entre un evento mutuamente excluyente y uno que no lo es?
- () Totalmente de acuerdo.
 - () Parcialmente de acuerdo.
 - () Parcialmente en desacuerdo.
 - () Totalmente en desacuerdo.
- 8) ¿Estás de acuerdo en que las Probabilidades tienen aplicación en la solución de problemas reales?
- () Totalmente de acuerdo.
 - () Parcialmente de acuerdo.
 - () Parcialmente en desacuerdo.
 - () Totalmente en desacuerdo.
- 9) ¿Estás de acuerdo en que los integrantes del equipo se sintieron a gusto y fue de su agrado el desarrollo de este taller?
- () Totalmente de acuerdo.
 - () Parcialmente de acuerdo.
 - () Parcialmente en desacuerdo.
 - () Totalmente en desacuerdo.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

10) ¿Estás de acuerdo en el uso de la web para la práctica y el estudio de las probabilidades?

- () Totalmente de acuerdo.
- () Parcialmente de acuerdo.
- () Parcialmente en desacuerdo.
- () Totalmente en desacuerdo.

11) ¿Estás de acuerdo en estudiar y aprender de esta forma otros temas que te hayan resultado difíciles de entender?

- () Totalmente de acuerdo.
- () Parcialmente de acuerdo.
- () Parcialmente en desacuerdo.
- () Totalmente en desacuerdo.

12) ¿Estás de acuerdo en que de esta forma se comprende mejor la importancia de la Estadística?

- () Totalmente de acuerdo.
- () Parcialmente de acuerdo.
- () Parcialmente en desacuerdo.
- () Totalmente en desacuerdo.

CAPITULO IV

4.1 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

PREGUNTA 1

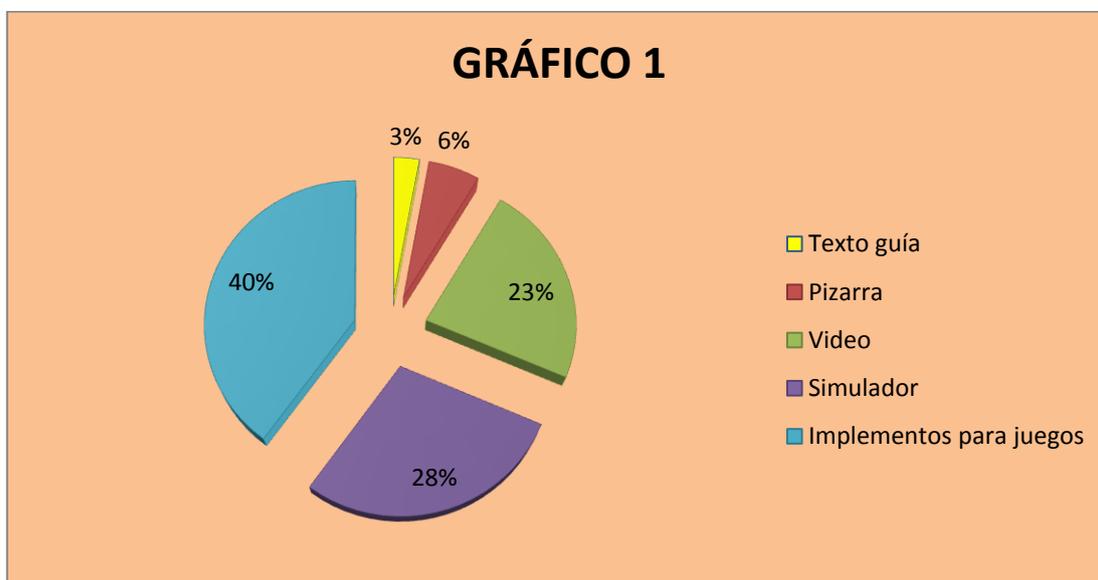
¿Con cuáles de las siguientes opciones te sentiste más a gusto al momento de la explicación del tema, previo a la realización del taller?

CUADRO N° 1

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Texto guía	1	2,86%
Pizarra	2	5,71%
Video	8	22,86%
Simulador	10	28,57%
Implementos para juegos	14	40%
TOTAL	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Podemos evidenciar que los estudiantes hoy en día aprenden mucho más de forma visual y con herramientas que les permita palpar y observar el proceso para poder sustentar el resultado.

PREGUNTA 2

¿Te agrada que te expliquen la clase son datos reales y utilizando temas que sean de interés o estén de moda?

CUADRO N° 2

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Mucho	34	97,14%
Poco	1	2,86%
Nada	0	0%
TOTAL	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Está muy claro que los estudiantes se familiarizaron mucho con el problema planteado y que el trabajo con datos reales los mantiene atentos e interesados en el tema.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 3

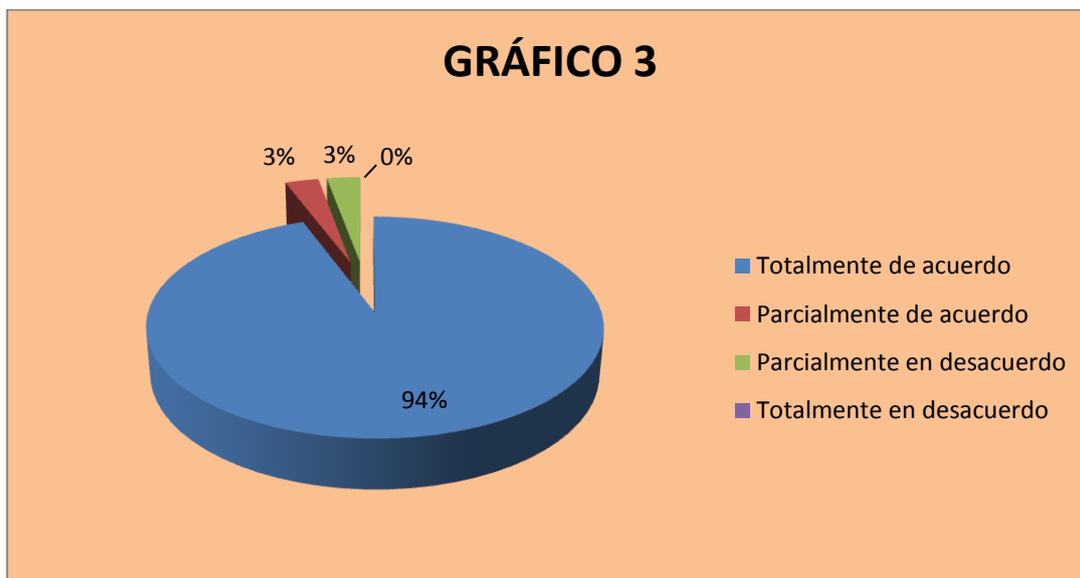
¿Te resultó sencillo entender dónde puedes aplicar el cálculo de Probabilidades?

CUADRO N° 3

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	33	94,28%
Parcialmente de acuerdo	1	2,86%
Parcialmente en desacuerdo	1	2,86%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS

Quedó muy en claro en un 94% de los estudiantes, el campo de aplicación de las probabilidades y su utilidad a todo nivel.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 4

¿Aprendiste a calcular Probabilidades, qué tan fácil es?

CUADRO N° 4

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Mucho	33	94,29%
Poco	2	5,71%
Nada	0	0%
TOTAL	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristhian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Es muy notorio que casi la totalidad de estudiantes mostraron facilidad al momento de hacer los cálculos, tan sólo un 6% presentó problemas.

PREGUNTA 5

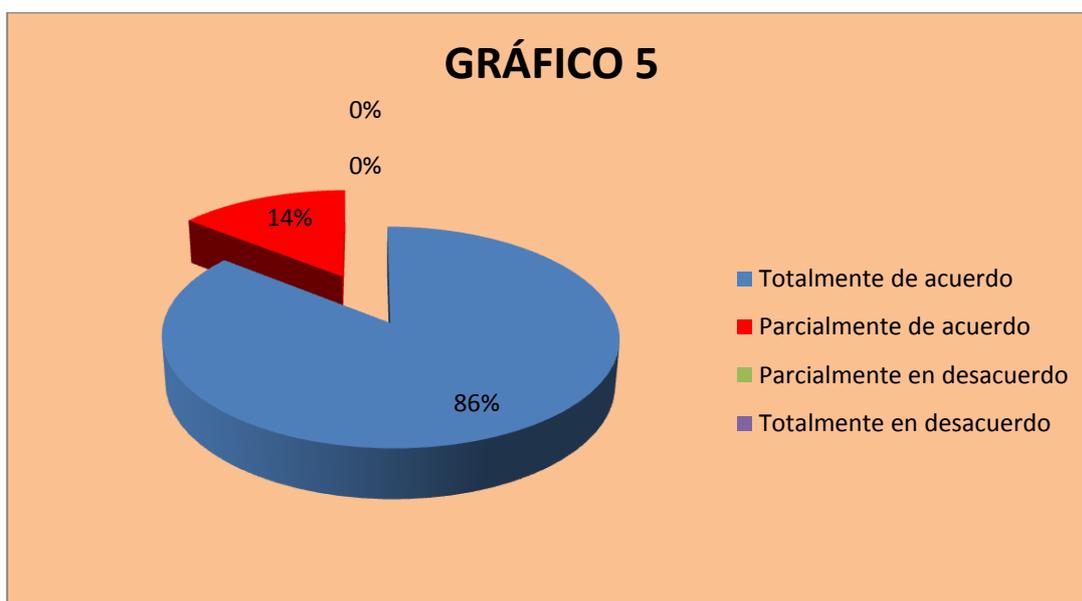
¿Estás de acuerdo con la forma de interpretar las definiciones básicas de Probabilidades como experimento, espacio muestral, suceso o evento?

CUADRO N° 5

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	30	85,71%
Parcialmente de acuerdo	5	14,29%
Parcialmente en desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: En su totalidad los estudiantes comprendieron y entendieron las definiciones básicas de probabilidades, con lo cual el desarrollo del tema fue más sencillo.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 6

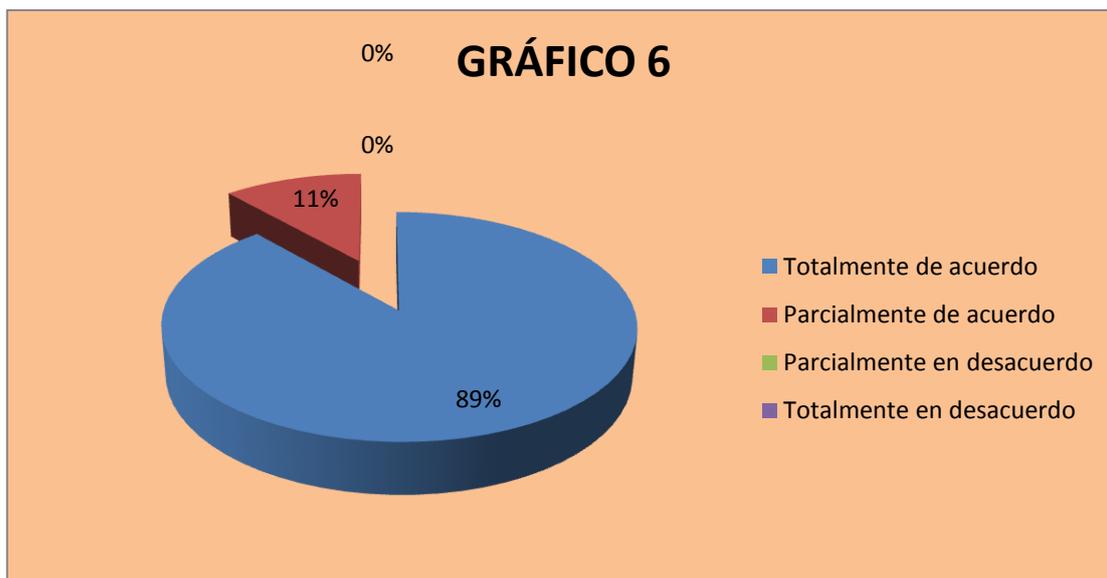
¿Estás de acuerdo en que con este método utilizado en el taller puedes comprender mejor la utilidad de las Probabilidades?

CUADRO N° 6

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	31	88,57%
Parcialmente de acuerdo	4	11,43%
Parcialmente en desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: El taller les sirvió de mucho para comprender las utilidades del uso de las probabilidades en diferentes campos de la vida diaria.

PREGUNTA 7

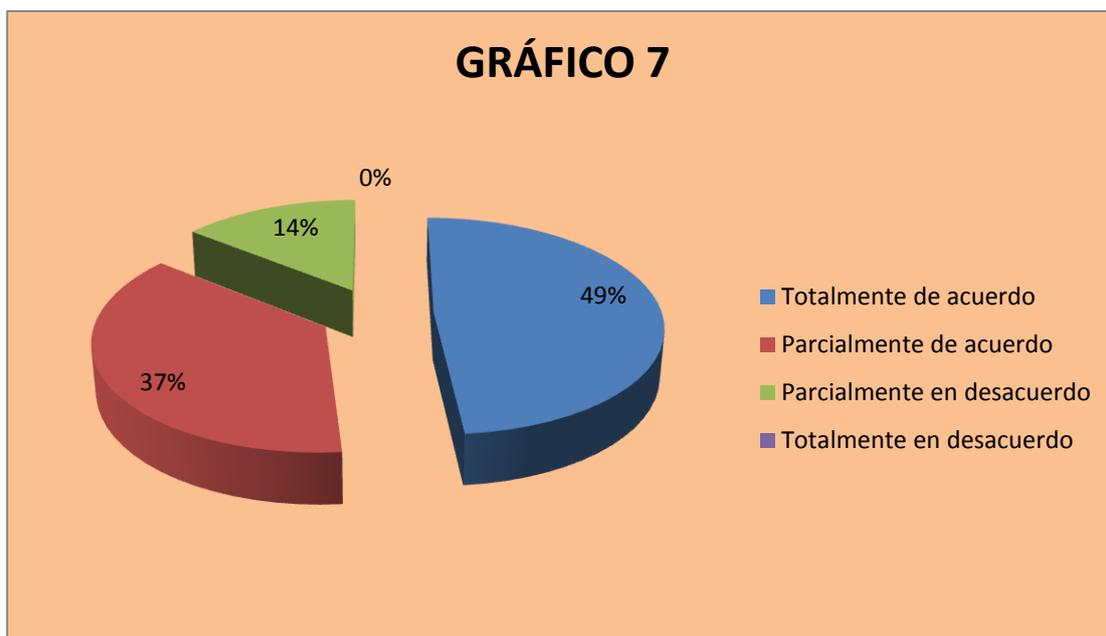
¿Estás de acuerdo en que a través de este taller aprendiste a interpretar la diferencia entre un evento mutuamente excluyente y uno que no lo es?

CUADRO Nº 7

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	17	48,57%
Parcialmente de acuerdo	13	37,14%
Parcialmente en desacuerdo	5	14,29%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Un tema que suele ser difícil de comprender de parte de los estudiantes, a través del taller sólo un 14% presentó problemas.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 8

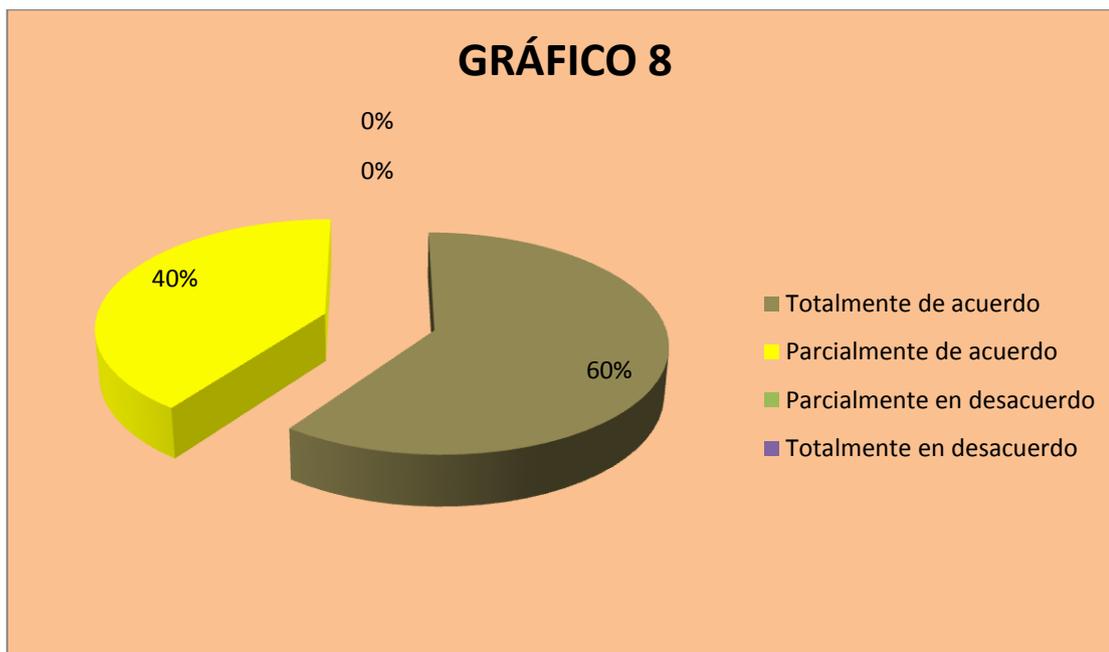
¿Estás de acuerdo en que las Probabilidades tienen aplicación en la solución de problemas reales?

CUADRO N° 8

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	21	60%
Parcialmente de acuerdo	14	40%
Parcialmente en desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Con este resultado queda aclarada y contestada la típica pregunta: ¿Para qué me sirven esto que estoy estudiando? (probabilidades)

PREGUNTA 9

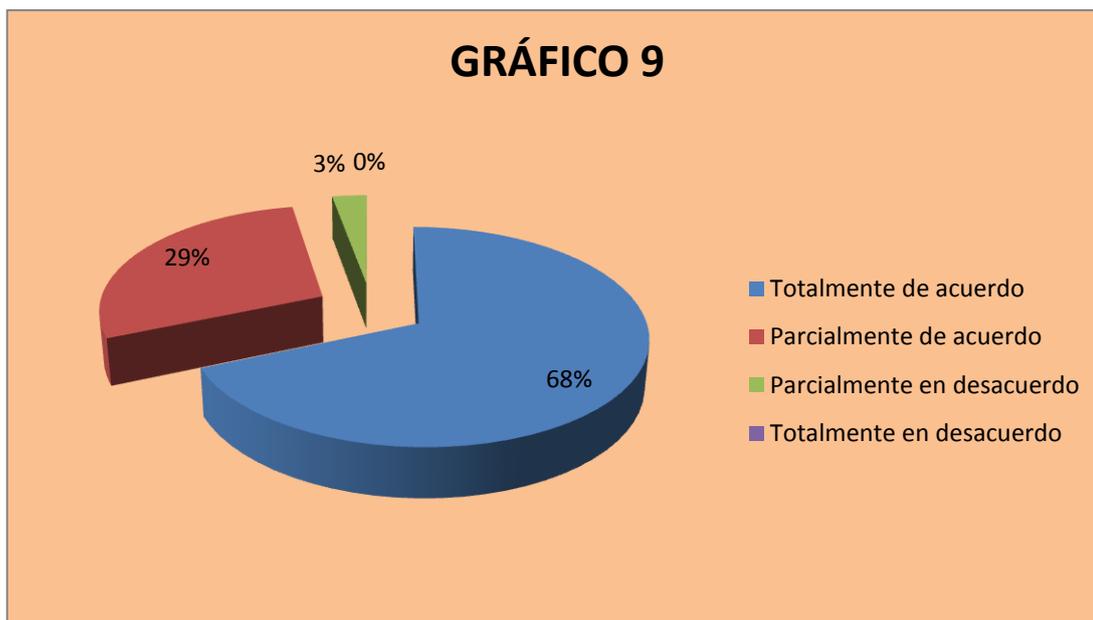
¿Estás de acuerdo en que los integrantes del equipo se sintieron a gusto y fue de su agrado el desarrollo de este taller?

CUADRO N° 9

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	24	68,57%
Parcialmente de acuerdo	10	28,57%
Parcialmente en desacuerdo	1	2,86%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: Todos se sintieron a gusto de trabajar en equipo, realizaron un trabajo cooperativo y colaborativo.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 10

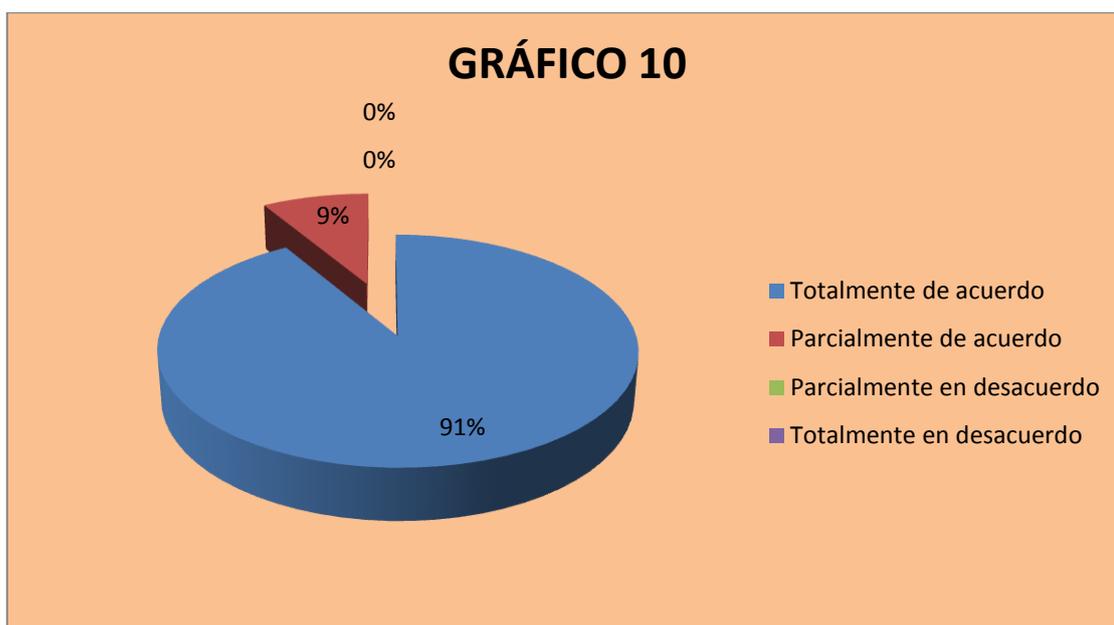
¿Estás de acuerdo en el uso de la web para la práctica y el estudio de las probabilidades?

CUADRO N° 10

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	32	91,43%
Parcialmente de acuerdo	3	8,57%
Parcialmente en desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: El aspecto tecnológico hoy en día no puede quedar de lado a la hora de trabajar con jóvenes, es así que ninguno se mostró en desacuerdo.

PREGUNTA 11

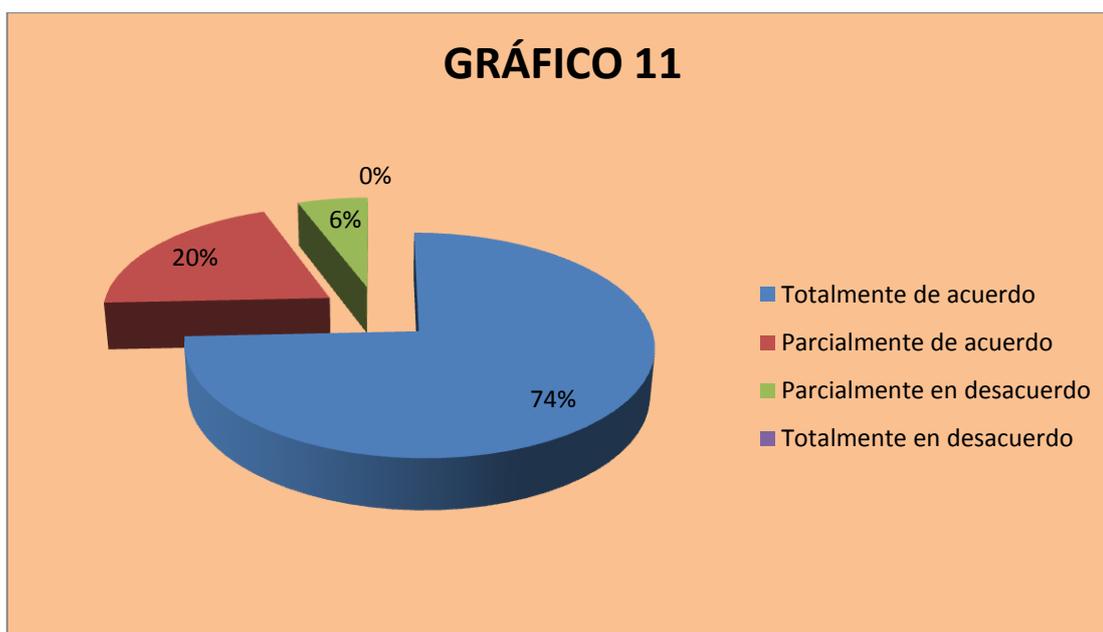
¿Estás de acuerdo en estudiar y aprender de esta forma otros temas que te hayan resultado difíciles de entender?

CUADRO N° 11

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	26	74,29%
Parcialmente de acuerdo	7	20%
Parcialmente en desacuerdo	2	5,71%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: La mayoría dio su aprobación para que se aplique la misma metodología y trabajo en otras áreas o temas que hayan presentado dificultades para su comprensión.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

PREGUNTA 12

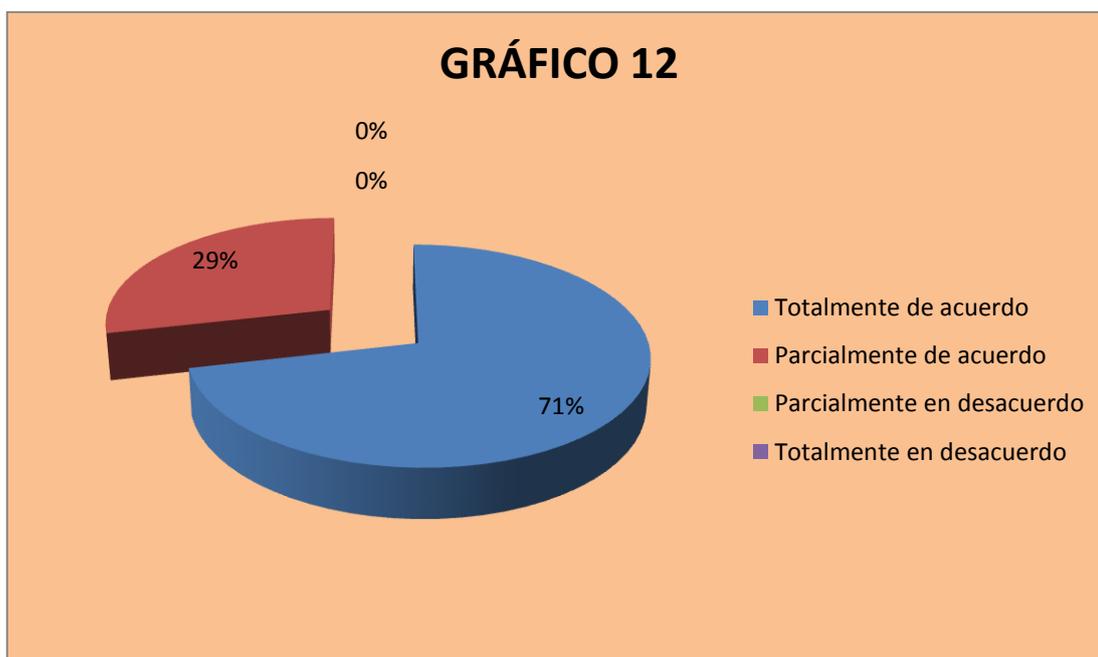
¿Estás de acuerdo en que de esta forma se comprende mejor la importancia de la Estadística?

CUADRO N° 12

CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Totalmente de acuerdo	25	71,43%
Parcialmente de acuerdo	10	28,57%
Parcialmente en desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTALES	35	100,00%

Fuente: Estudiantes de 10mo año de EB de un Colegio de Guayaquil

Autores: Ing. Cristian Méndez, Ing. Alejandro Zúñiga



ANÁLISIS: A través de esta forma de trabajo los estudiantes mostraron mucho interés por el estudio de la ciencia y pudieron evidenciar lo divertido de aprenderla

CAPÍTULO V

5.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

5.1.1 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LAS PROBABILIDADES

La estructura pedagógica en las que se apoyan las actividades propuestas; de forma esquemática es que en primera instancia, habrá una etapa de elaboración, aquí se formularán preguntas de contraste con la finalidad de que el alumno se familiarice con los conocimientos previos necesarios para poder conquistar el nuevo concepto mediante vías de investigación y descubrimiento. Luego habrá una etapa de enunciación, es el principio que diferencia la intervención constructiva de la informativa. De ahí, que esta etapa sea la siguiente inevitablemente respecto a las bases metodológicas. Se construirá el enunciado, nombre o simbolización de lo que se había comprendido en la etapa de elaboración. Por último tenemos la etapa de abstracción, aquí se da la aplicación de los conceptos adquiridos a un conjunto de actividades. Se persigue la vinculación del pensamiento como creación y relación de nuevos contenidos; en definitiva, extender el contexto de la validez del conocimiento adquirido.

5.1.1.1 OBJETO DE APRENDIZAJE: ELABORACIÓN DE ACTIVIDADES CON SU RESPECTIVO CONTENIDO INSTRUCCIONAL

5.1.1.1.1 ACTIVIDAD # 1

El objetivo fundamental es observar fenómenos en los que no interviene el azar para intelectualizar criterios de diferenciación. El tema que está relacionado con la actividad es suceso seguro y suceso imposible. Los materiales a utilizar son una caja con fichas o tarjetas de colores: azul, amarillas y rojas.

5.1.1.1.1 PLAN DE CLASES ACTIVIDAD # 1

El docente tendrá una caja que contenga solo fichas rojas, y solo rojas. El maestro informará a los alumnos del contenido de esa caja, y hará que sea comprobado por ellos mismos.

Profesor: les dice a sus alumnos que cierren sus ojos. Yo cogeré una ficha del interior de esta caja. Se trata de ver quién adivina el color de la ficha que he cogido.

Los alumnos se ríen.

Profesor: pregunta ¿porque se ríen?

Alumnos: contestan no tiene sentido, siempre acertaremos.

Profesor: ¿Por qué, si van a tener los ojos cerrados y no van a ver la ficha que he cogido?

Alumnos: No hace falta. Todas las fichas son de color rojo.

Profesor: Pero, si tienen los ojos cerrados yo podría sacar de la caja una ficha de color amarilla.

Alumnos: Eso es imposible ya que en la caja no hay fichas amarillas.

Profesor: Qué pasaría si quito todas las fichas rojas de la caja y meto en ella las fichas amarillas.

Alumnos: Lo mismo que si hubiese rojas. (Feedback)

Profesor: Entonces la que saque será roja. (Contra-ejemplo)

Alumnos: No, amarilla

Profesor: Pero, dicen que pasa lo mismo que con las rojas.

En este momento de la actividad los alumnos están mostrando que fueron conscientes del pensamiento relacional respecto al suceso seguro, como anteriormente lo fueron respecto al suceso imposible.

Profesor: No entiendo muy bien lo que quieren decirme. Dicen que es lo mismo, cuando el material utilizado es distinto

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Alumnos: Explican que lo que es igual es la situación de sacar, porque.... (Aquí existe una dificultad de expresión, aunque no de comprensión. Se había creado, por tanto, la necesidad de enunciar lo que se había descubierto).

Profesor: Supongamos que tenemos un dado en la que todas sus caras están marcadas por un punto. Si se lanza ese dado, ¿qué es lo que dirían que saldría, para acertar con toda seguridad?

Profesor: Pongan algún ejemplo de situaciones en las que se acertase con plena seguridad.

(No hay dificultad alguna: ya que sacar una bola de una caja en las que todas son color rojas, sacar número par de un dado en las que todas sus caras tienen un número par;...)

Profesor: A estas situaciones que hemos expresado se les llama SUCESO SEGURO (Etapa de enunciación).

Profesor: Supongamos que tenemos las diez cartas del palo de oros de una baraja española, y sólo esas. ¿Cómo llamaríamos al suceso de sacar una carta de oros?

Alumno: Sería suceso seguro.

Profesor: ¿Cómo llamaríamos al suceso de sacar una carta de copas?

Alumno: Eso es imposible.

Profesor: Entonces, le llamamos SUCESO IMPOSIBLE

Profesor: ¿Cómo llamaríamos al suceso de “sacar el as de oros”?

Este desafío produjo una auténtica interacción. Después de mucho diálogo se llegó a la conclusión de que este suceso no era ni suceso seguro, ni suceso imposible (deducción importante; podemos observar cómo se va construyendo el conocimiento). Seguro e imposible se han presentado como contrarios, tenía que descubrir el alumno que aun siendo contrarios no son complementarios. La intercomunicación a partir del desafío presentado permitió el trabajo de una matemática cualitativa en muchos conceptos de la teoría de la probabilidad.

5.1.1.1.2 ACTIVIDAD # 2

El objetivo fundamental es percibir los grados de posibilidad de un suceso, matematizar el cálculo del grado de posibilidad. El tema que está relacionado con la actividad es suceso probable. Los materiales a utilizar son de la actividad anterior.

5.1.1.1.1.2 PLAN DE CLASES ACTIVIDAD # 2

Introduzco en la caja una ficha roja y una ficha amarilla.

Profesor: Voy a extraer una ficha de la caja. Cerramos los ojos.

¿De qué color es la ficha que he sacado?

(Diversidad de opiniones: Unos, dicen roja. Otros, amarilla. Les enseño la ficha y hago que levanten la mano aquellos que han acertado. Abro un diálogo con todos los alumnos afirmando que para los que han acertado el suceso es seguro. Perciben perfectamente que aun acertando no es seguro, sino posible; que no es el acierto el que produce la seguridad sino que es la seguridad la que produce el acierto. Y que tienen tantas posibilidades de acertar cómo de errar)

Profesor: Díganme, ¿qué es, con seguridad, lo que puedo sacar?

(No hay dificultad. Me dicen que una ficha de color rojo o una ficha de color amarillo). Entonces, decimos que el suceso seguro es sacar rojo o sacar amarillo. Si al suceso seguro llamamos UNO y lo represento con este número: 1, ¿cómo podría llamar al suceso: sacar ficha roja?

Alumno: Contesta un medio, porque hay amarillo y rojo

Atento a esta expresión, fue necesario crear un contra-ejemplo para conducir una percepción clara y rigurosa. Introduzco en la caja una ficha de color rojo y dos fichas de color amarillo

Profesor: ¿Cuál es el suceso seguro?

Alumno: Sacar rojo o amarillo

Profesor: Al suceso siempre llamaré UNO. ¿Cómo llamo al suceso sacar rojo?

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

Todos responden un medio. Jugamos con ese modelo, pronto se dan cuenta que tiene más posibilidades de acertar el que elige amarillo. Advierten que al suceso rojo le tengo que llamar “un tercio”, y no, “un medio” como antes habían asegurado. Percibieron intuitivamente el espacio muestral. El nombre numérico del suceso no depende de las propiedades de los elementos sino del total de elementos y sus propiedades. Todo esto fue descubierto por los alumnos, mediante desafíos ejemplos y contra-ejemplos.

Para asegurar la perfecta comprensión se realizó un juego: Dividimos la clase en dos grupos. Un grupo jugaría con la palabra SI y otro grupo jugaría con la palabra NO. En la caja introduce una ficha amarilla, una roja y una verde. Cerraban los ojos. Yo sacaba una ficha que no era vista por ellos. Los que jugaban con SI, tendrían que adivinar el color de la ficha que había sacado utilizando esa palabra, por ejemplo: “si es verde”. Los que jugaban con NO, dirían, por ejemplo: “no es amarilla”. Se generaron estrategias con fuertes argumentos lógicos en la práctica de este juego. Y pronto, los que jugaban con SI protestaron firmemente asegurando que los contrincantes tenían más posibilidades de ganar. Los del SI jugaban con un tercio de posibilidades, mientras que los del NO, según ellos, jugaban con dos tercios. Descubrieron, sin dificultad el suceso contrario, advirtiendo además que la suma de probabilidades era UNO; suceso seguro.

Seguimos construyendo conocimientos:

¿Cómo llamo al suceso seguro?

¿Cómo llamo al suceso imposible?

Ellos mismos contestaron CERO

¿Cómo llamo al suceso probable?

Unos dijeron un medio, otros un tercio, algunos un cuarto,...

Un buen desafío desde donde investigar El resultado consideró conceptos de significativa relevancia:

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

El suceso probable dependía del Espacio Muestral

Tendría que ser un número comprendido entre 0 y 1

La suma de todos los sucesos posibles tendría que ser el suceso seguro, y por tanto, 1.

Desde estas dos estrategias de elaboración didáctica podemos percibir la conducción del tema a partir de modelos constructivos de intervención. Del mismo modo se trabajaron los sucesos compatibles e incompatibles, la probabilidad condicionada, etc.

5.1.1.2 OBJETO DE APRENDIZAJE: ELABORACIÓN DE TALLERES CON SU RESPECTIVO CONTENIDO INSTRUCCIONAL

5.1.1.2.1 JUEGO DE DADOS

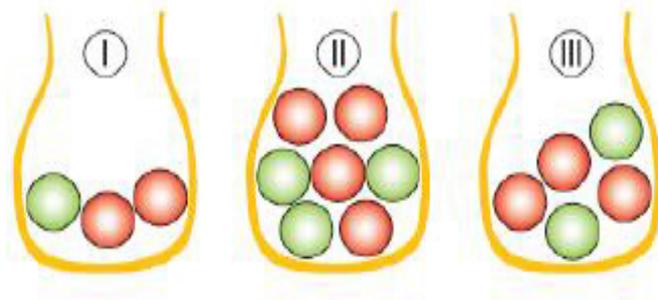
Para empezar se puede intentar este sencillo juego. Se divide la clase en grupos de 5 alumnos y se les entrega a cada grupo un par de dados. Cada grupo tira 5 veces el par de dados anotando en cada ocasión el resultado y entendiéndose por resultado la suma de las puntuaciones de ambos dados. Después se pone en común los resultados obtenidos, de forma que los alumnos observen qué números tienen mayor probabilidad de aparecer. Luego, el profesor detallará todos los posibles casos que tiene este experimento, demostrando así el motivo por el cual los números 6, 7 y 8 se han obtenido normalmente más que los demás. Es un buen ejercicio para introducir el concepto de probabilidad de un suceso.

5.1.1.2.2 ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE PROBABILIDAD Y AZAR

Utilizando un computador e infocus, se proyectara la siguiente actividad para que los alumnos contesten las siguientes preguntas:

5.1.1.2.2.1 PROBABILIDADES (MUY PROBABLE – POCO PROBABLE)

¿De cuál de las siguientes bolsas es más probable sacar bola roja?



$$P_I(\text{bola roja}) = \frac{2}{3} = 0,6$$

$$P_{II}(\text{bola roja}) = \frac{4}{7} = 0,571$$

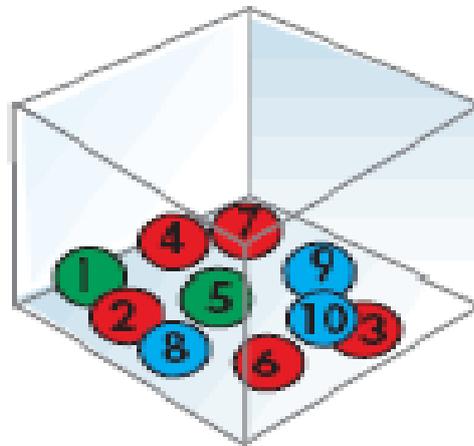
$$P_{III}(\text{bola roja}) = \frac{3}{5} = 0,6$$

Por tanto es más probable sacar una bola roja de la bolsa I

5.1.1.2.3 ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE PROBABILIDAD Y AZAR

5.1.1.2.3.1 EXPERIMENTO ALEATORIO SENCILLO

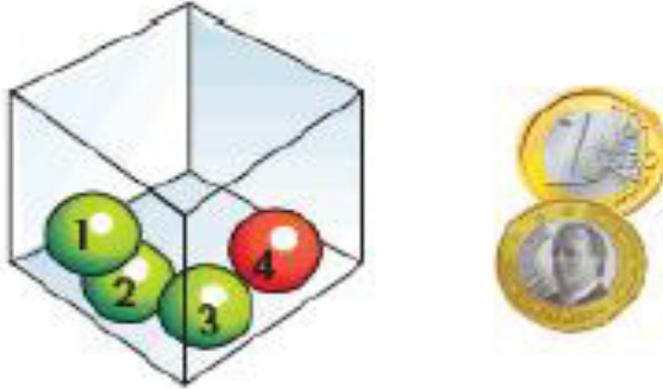
De la urna que tenemos, saquemos una bola al azar y anotemos su número.



- Describe el espacio muestral. ¿Cuántos casos tienes?
- Describe los siguientes sucesos:
 - Bola roja = A
 - Bola verde = B
 - Bola azul = C
 - Bola roja con número impar = D
 - Bola con número par = F
- Calcula la probabilidad de cada uno de los sucesos anteriores

5.1.1.2.3.2 EXPERIMENTO ALEATORIO COMPUESTO

Una experiencia consiste en extraer una bola de esta urna y después, lanzar la moneda. Los casos son: 1 y C, 1 y +, 2 y +, etc.



- Escribe el espacio muestral. ¿Cuál es la probabilidad en cada caso?
- Describe el suceso bola verde y cara, enumerando todos sus casos. ¿Cuál es su probabilidad?

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde que empezamos a elaborar la tesis, la experiencia ha sido enriquecedora, pues a pesar de nuestros años como profesores de matemáticas nos hemos dado cuenta de que siempre hay una nueva arista desde donde enfocar el proceso de enseñanza – aprendizaje; nos ha servido además para reforzar los paradigmas conocidos.

El enfoque constructivista, desde el punto de vista del sujeto que enseña como del que aprende, ha sido el más adecuado para llegar eficientemente a los estudiantes. En el taller pedagógico propuesto, se desarrolla a través de actividades recreativas y relacionadas con el entorno del estudiante, donde hacen que muestren interés sobre la temática tratada.

CONCLUSIONES

- La falta de preparación y conocimiento que tienen algunos docentes sobre el estudio de las probabilidades, hace que el estudiante pierda el interés sobre la temática, ya que o bien obvian el tema, o lo dan superficialmente.
- De acuerdo al material bibliográfico al que hemos recurrido, cuando se trata de resolver ejercicios problemas sobre probabilidades, los estudiantes tienen dificultades en la interpretación de los datos.
- En el taller propuesto, el trabajar con datos de problemas reales, hizo que los estudiantes se involucraran con el problema planteado y les permitió comprender e interpretar mejor los parámetros de las probabilidades
- El trabajar con este taller pedagógico, le da al descubrimiento del conocimiento el valor agregado de: alegría, competitividad, deseos de participación, curiosidad, ansiedad, satisfacción, frustración; es decir, se vuelve un proceso ameno y dinámico.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- Los talleres en grupo resultaron ser muy eficaces para debatir sus puntos de vista, y sobre todo el intercambio de conocimientos que tuvieron los alumnos para solucionar la problemática planteada.
- El uso de herramientas tecnológicas, tales como simuladores, infocus, etc., resultó ser una herramienta para mostrar de forma atractiva los resultados que los mismos estudiantes generaron. La incorporación de la informática como soporte para resolver problemas es una motivación adicional para el aprendizaje ya que los jóvenes se identifican con estos medios.
- La metodología propuesta tuvo, según la encuesta realizada a los estudiantes (pregunta 6), un 88.57% de aceptación; por lo que podemos concluir que ésta cumplió con el objetivo planteado; los estudiantes que han participado de este proyecto han desarrollado habilidades cognitivas que se manifiestan por un aprendizaje comprensivo y analítico del estudio de las probabilidades.

RECOMENDACIONES

Siguiendo las conclusiones obtenidas, recomendamos:

- Que los docentes hagan conciencia sobre la importancia del estudio de las probabilidades en educación básica, que exista una preparación adecuada sobre el tema y sobre todo recalcar su campo de aplicación que tiene con el entorno de los estudiantes.
- La metodología propuesta apunta a que los estudiantes lleguen a los últimos niveles de la taxonomía de Bloom que son: análisis, síntesis y evaluación; por lo que sería recomendable implementar esta propuesta pedagógica para el estudio de las probabilidades en las diferentes unidades educativas que deseen apostar por este enfoque constructivista.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- Al desarrollar los talleres y actividades pedagógicas, se debe tomar en cuenta que algunos estudiantes pueden tener deficiencias en conocimientos básicos de matemática (operaciones, álgebra, etc.), lectura comprensiva, por lo que el profesor debe estar atento para atender a estos casos particulares, involucrando a los otros compañeros del grupo para que ayuden a cubrir estos vacíos cognitivos.
- Que los centros educativos inviertan en equipos informáticos orientados a la educación y se brinde la debida capacitación a los profesores; ya que en el contexto actual, el uso de las TICs facilita el aprendizaje en los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, D. P. (2000). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognoscitiva. Barcelona: Piados.
- BATANERO, C. (2001). Didáctica de la estadística. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística (disponible en <http://www.ugr.es/local/batanero>). ISBN 84-699-4295-6.
- BROUSSEAU, G. (1989). Fundamentos de Didáctica de las Matemáticas. Zaragoza: Universidad Zaragoza.
- STEFANY HERNÁNDEZ REQUENA, **artículo:** El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, <http://rusc.uoc.edu>. Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat –
- BRUNER, J. (1984). Acción, Pensamiento y Lenguaje. Madrid: Alianza Editorial.
- VYGOTSKI, L.S. (2000). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.
- POZUELOS, F. J.; JIMÉNEZ, J. R.: “Alimentos y alimentación: una experiencia curricular integrada y formativa. Colaborar para aprender”, Aula de Innovación Educativa, nº 92, Barcelona, junio de 2000, págs. 26-30.

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- ROZADA MARTÍNEZ, J. M^a.: Formarse como profesor. Ciencias Sociales, Primaria y Secundaria. Madrid, Akal, 1997, 318 págs.

Citas de Internet:

- Los objetos de aprendizaje como potencial herramienta para un desarrollo docente intercultural tomado: www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id... – España
- El juego en el proceso de enseñanza aprendizaje www.efdeportes.com/efd86/juego.htm
- BUSTAMANTE, M., Propuesta de evaluación basada en la teoría constructivista, http://www.foroswebgratis.com/mensajepropuesta_de_evaluaci%C3%93n_basada_em_la_teor%C3%8Da_constructivista-24070-110936-1-829685.htm
- LA PROBABILIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA una casualidad tomada www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_40/nr.../6231.pdf
Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat
- ¿HACIA DÓNDE VA LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA tomada www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm
- CONSTRUCTIVISMO (pedagogía) - Wikipedia, la enciclopedia libre [es.wikipedia.org/wiki/Constructivismo_\(pedagogía\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Constructivismo_(pedagogía))
- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO www.monografias.com › Educación

Diseño de un proceso didáctico basado en el constructivismo para el estudio de la Teoría de las Probabilidades dirigido a la interacción con el entorno para los alumnos de Educación Básica

Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática

- EL CONSTRUCTIVISMO: TEORÍA PEDAGÓGICA para una propuesta didáctica.medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2011/pa112b.pdf
- LUGAR E IMPORTANCIA DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE...blog.numerosyletras.com/.../lugar-e-importancia-del-juego-en-el-apr...