

Referencias bibliográficas

CHAMORRO, María del Carmen. Didáctica de las Matemáticas para primaria. Pearson Educación, Madrid, 2003

M.E.N. la revolución educativa estándares básicos de matemáticas y lenguaje educación básica y media. 2003

M.E.N. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. 1998.

PARRA, Cecilia, et al. Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones. Paidós Educador, Barcelona, 1998.

Propuesta Didáctica para la enseñanza de la probabilidad marginal y conjunta en Grado Undécimo

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

SANDRA MILENA NIÑO RODRÍGUEZ
FANNY MIREYA SERRATO MUÑOZ PE-
DRO GERARDO ROCHA SALAMANCA

Resumen

El informe que se presenta es el resultado de nuestro trabajo de investigación para optar el título de Licenciadas en educación básica con énfasis en matemáticas. Se diseñó e implementó una secuencia de actividades sobre la enseñanza de la noción de Probabilidad marginal y conjunta a 72 estudiantes de Grado Undécimo del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas, teniendo como referente la resolución de problemas y la teoría de las situaciones didácticas propuestas por Brousseau.

Introducción

Debido a que la enseñanza de los temas de azar y probabilidad están prácticamente ausentes en el ámbito escolar y dado que presentan la inclusión de la enseñanza de la probabilidad en los Estándares Curriculares y de Evaluación para la educación matemática (NCTM 2003) y en los Estándares básicos de calidad en matemáticas del MEN, se toma como eje la probabilidad marginal y conjunta ya que en las diferentes investigaciones realizadas por María Ángeles Lonjedo y Pedro Huerta (2003), Sánchez E, Carmen Batanero y Juan Godino (1996) al igual que Serrano Luis; presentan diferentes dificultades que tienen los estudiantes cuando se ven enfrentados a problemas de tipo probabilístico tales como:

- Utilizan razonamientos aritméticos dejando de lado razonamientos probabilísticos.

- Confusión entre la probabilidad de la intersección y la probabilidad condicionada.
- Confusión entre eventos incompatibles y eventos independientes,

Se tubo en cuenta dichas dificultades para el desarrollo de la propuesta didáctica utilizando una metodología de trabajo que conllevara el proceso de enseñanza-aprendizaje de la probabilidad marginal y conjunta de una forma adecuada, donde los estudiantes desarrollen nociones que les permita favorecer el pensamiento probabilístico

Diseño e implementación

En total se diseñaron e implementaron cinco actividades a partir de la Situación Fundamental: “¿Quién es el culpable?”, la cual estaba enmarcada en el asesinato de un Padre; de allí se describe la población y se tiene como punto de partida la declaración de un testigo. Entre las cinco actividades 2 fueron de acción; en donde los estudiantes además de hacer uso de sus conocimientos previos en torno a la concepción de aleatoriedad, tenían que encontrar una estrategia que le permitiera abordar la situación presentada utilizando la representación tabular como medio de organización de datos. Una actividad de Formulación; en esta actividad los estudiantes tenían que identificar un suceso seguro, imposible, probable e improbable. Una actividad de validación; allí los estudiantes trabajaban sucesos simples equiprobables y no equiprobables, sucesos contrarios, sucesos compuestos y los axiomas de la probabilidad. Por último, una actividad de Institucionalización; en donde los estudiantes a través de todo el trabajo realizado anteriormente, asignan y calcula la probabilidad marginal y conjunta.

En la secuencia se enfatizó en el trabajo con la representación tabular (Tablas de doble entrada) y se finalizó con los diagramas de árbol; ya que, como lo dicen Huerta y Lonjedo (2003) en su comunicación sobre Los Problemas de probabilidad condicional en la enseñanza secundaria: “El conocimiento de la estructura y la competencia en el uso de

los diagramas en árbol y de las tablas de contingencia es suficiente para resolver 8 de los 9 tipos de problemas de la probabilidad condicional, lo cual acerca estos problemas a la secundaria obligatoria y les hace verdaderamente asequibles a los estudiantes de bachillerato”. Estos problemas requieren del uso de la probabilidad marginal y conjunta. El trabajo se realizó con 72 estudiantes de Grado Undécimo del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas; los cuales hasta el momento de la aplicación de las actividades tan solo habían recibido clase de Estadística en Grado Octavo y Décimo.

Análisis

Según Gotees y LeCompte (1988) citado por Azcárate, para el análisis ordenado de los datos cualitativos es imprescindible hacer un proceso de categorización y; para ello, es necesario, en primer lugar, elegir y definir las unidades de información que permitan la diferenciación y clasificación de los elementos en las distintas categorías; es decir, realizar un análisis categorial del contenido. Por tal razón, contamos con un sistema de categorías, el cual se realizó a partir de las respuestas de los estudiantes en cada uno de los ítems propuestos en las actividades. Se hizo una clasificación de ellos a partir de las siguientes categorías:

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
C1	No hay respuesta y/o justificación o explicación.*
C2	No se reconoce el suceso como aleatorio, se analiza como determinista.*
C3	Se considera el suceso aleatorio.
C4	Concepción de aleatoriedad como ignorancia.
C5	Predicciones basadas en informaciones no válidas.
C6	Se identifican los sucesos como equiprobables.
C7	Se identifica la imposibilidad del suceso.
C8	Se identifica la posibilidad del suceso.
C9	Reconocimiento de la existencia de múltiples posibilidades en el desarrollo del fenómeno como criterio de razonamiento.*
C10	Establece la relación entre casos favorables en el conjunto de los casos posibles.
C11	No establece una relación cuantitativa entre los casos favorables y los casos posibles.
C12	Desconocimiento del tamaño de la muestra.
C13	Toma como apoyo diferentes representaciones (tablas de doble entrada, canales de bifurcación y diagramas de árbol) para la asignación de probabilidades
C14	Decide en términos de probabilidad sobre un suceso que pertenece a una situación aleatoria
C15	Asigna probabilidades a sucesos compuestos
C16	Asigna probabilidades a sucesos simples
C17	Se realiza un cálculo de probabilidades en experimentos compuestos mediante la regla del producto.
C18	Expresa el resultado en porcentajes, sin que ello suponga que el porcentaje refiera a una probabilidad.

* Categorías tomadas de la investigación de Pilar Azcárate.

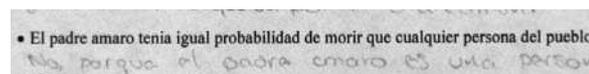
Resultados

Se ha elegido para esta comunicación un ítem de cada una de las actividades con el fin de mostrar algunos resultados:

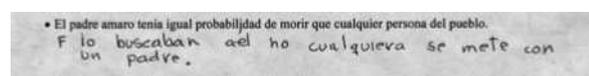
En primer lugar, tenemos el ítem 3 de la primera actividad de acción; en donde los estudiantes a partir de una lectura con la primera parte de la Situación Fundamental tenían que contestar falso o verdadero y dar las justificaciones a varios enunciados como el que se presenta a continuación: *El Padre Amaro tenía igual probabilidad de morir que cualquier persona del Pueblo.*

Se escanearon algunas de las respuestas de los estudiantes:

Ejemplo 1.



Ejemplo 2.



Estos estudiantes se encuentran en la categoría 2; ya que para ellos el Padre Amaro no tenía la misma posibilidad de morir que cualquier persona del Pueblo por el hecho de ser Padre y si murió era porque le tocaba a él y no a otra persona del Pueblo; sus razonamientos lo hacen de una forma determinista.

En la segunda parte de la actividad de acción se les pedía que organizaran los datos que se les presentaba en la Situación Fundamental; tan sólo 20 estudiantes presentan la información en una tabla de contingencia:

Ejemplo 1.

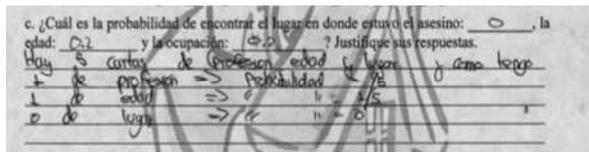
	hombres	Mujeres
Agricultores	248	150
Agricultura	166	300
comercio	X	300
hogar	137	X
Pesca		
Total	550	750

Ejemplo 2.

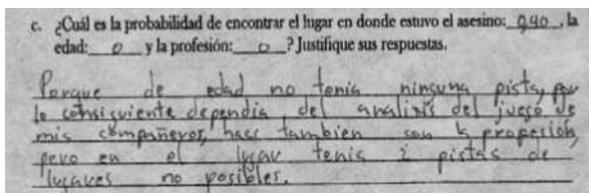
	Hombres	Mujeres
Agricultores	247,5	150
Comerciantes	166	300
Pesqueros	137,5	0
Labores de Hogar	0	300
Total	550	750

En la actividad de Formulación se les presentó a los estudiantes un juego con 15 tarjetas simulando la situación con la que se estaba trabajando; a partir de las tarjetas que les quedaba a cada uno tenían que contestar una guía; uno de los ítems es el siguiente: ¿Cuál es la probabilidad de encontrar el lugar en donde estuvo el asesino: _____, la edad: _____ y la ocupación: _____? Justifique sus respuestas.

Ejemplo 1.



Ejemplo 3.

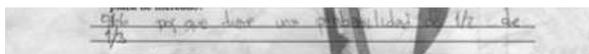
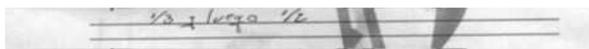


Estos estudiantes se clasifican en la categoría 10 y 16; ya que, además de establecer una relación entre los casos favorables y los casos posibles, asigna una probabilidad a cada uno de los sucesos simples que se presentan en la situación.

En la actividad de validación se toma como punto de partida el trabajo con el cálculo de probabilidades en sucesos simples y compuestos. Los estudiantes tenían que calcular la probabilidad de diferentes sucesos partiendo del mapa del pueblo, en dicha actividad se trabajó con los canales de bifurcación como medio de apoyo para el cálculo de cada una de las probabilidades.

¿Cuál es la probabilidad de que el sospechoso pase por la panadería Tokypan y la plaza de mercado?

Entre las respuestas encontramos:

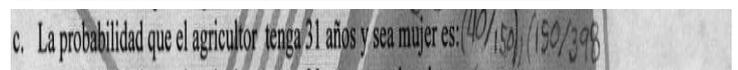
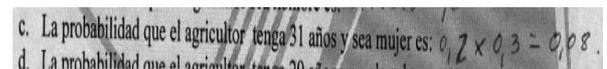


El 56.16% calculan la probabilidad de sucesos compuestos (probabilidad conjunta) pues establecen una relación cuantitativa de cada una de las probabilidades de los diferentes eventos, los demás estudiantes establecen una relación con un solo criterio de agrupación.

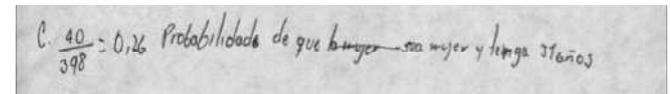
En la actividad de institucionalización se induce a que los estudiantes pongan en juego los conocimientos construidos, formulados y validados durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Para ello se les presentó una situación donde los estudiantes tendrían que asignar la probabilidad tanto de sucesos simples como de compuestos partiendo del uso del diagrama de árbol como medio de apoyo para dichas asignaciones. Entre éstas tenemos:

La probabilidad que el agricultor tenga 31 años y sea mujer es:

Las respuestas fueron:



El 71.23% de los estudiantes realiza el cálculo de probabilidades en experimentos compuestos, mediante la regla del producto, igualmente tiene en cuenta el tamaño de la muestra para establecer una relación entre los casos favorables y los casos posibles. De la misma manera establecen la intersección entre dos eventos independientes, tanto que sea mujer, como que tenga 31 años



El 20.54% de los estudiantes asigna la probabilidad a sucesos compuestos, teniendo en cuenta la cantidad de mujeres que tienen 31 años con respecto al tamaño de la muestra (agricultores).

Conclusiones

Se pudo evidenciar que el 73% de los estudiantes se encuentran en la categoría 18, puesto que realiza el cálculo de probabilidades en experimentos compuestos mediante la regla del producto. Igualmente relacionan la probabilidad en cada uno de los eventos simples, estableciendo la independencia como $P(a) \cdot P(b)$.

Otros estudiantes cuando se ven enfrentados a una situación donde se trabaje con la probabilidad conjunta dejan de lado uno de los criterios de agrupación estableciendo así solamente la probabilidad marginal. Es por ello que se debe implementar espacios de socialización para evidenciar las estrategias que tienen los estudiantes para dar solución a una situación de tipo probabilística y validar una de

éstas para la asignación de probabilidades. En el trabajo con los estudiantes también se evidencio que la mayoría de los estudiantes también se encuentran en la categoría 10, puesto que establecen una relación cuantitativa entre los casos favorables con los casos posibles que intervienen en la situación.

A partir del trabajo del diagrama de árbol se establece la regla de cálculo, donde la probabilidad final de un resultado es el producto de las probabilidades en cada rama que lleva a éste resultado, de la misma manera el diagrama de árbol sirvió también para observar la forma en que se obtiene la probabilidad. En ésta secuencia se evidencia que el trabajo con las tablas de contingencia, canales de bifurcación y diagramas de árbol, hace que los estudiantes se apoyen en dicha representación y hagan de ella una estrategia tanto para la organiza-

ción de datos como para la asignación de la probabilidad marginal y conjunta.

Referencias Bibliográficas

AZCÁRATE, P. Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria y secundaria en torno a las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Granada, España. 1996

HUERTA, M. P., LONJEDO, M^a. A. Los problemas de probabilidad condicional en la enseñanza secundaria. Comunicación presentada en las IX jornadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (JAEM). Universidad de Valencia 2003.

HUERTA, M. P., LONJEDO, M^a. A. La Resolución de problemas de probabilidad condicional: Un estudio exploratorio con estudiantes de bachiller. Universidad de Valencia. 2004

ORTÍZ, J.J. Significado de los conceptos probabilísticos en los libros de texto de bachillerato. Universidad de Granada. 1999. Directores: C. Batanero y Serrano Luis

BATANERO, C. GODINO, J.D. Azar y probabilidad. Síntesis. Madrid. 1996

La complejidad de lo pedagógico y la ruta docente¹: Un instrumento para la reflexión y la investigación de la acción del profesor

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
GRUPO SEM²

ORLANDO LURDUY
HANS RODRÍGUEZ
NATALIA ROJAS
MARTHA SUSPE
ANDREA TEJERO
DORIS VEGA

Resumen: La construcción del instrumento³, tiene el objetivo de evaluar una secuencia de actividades, que contribuya a la construcción de ciertas nociones específicas, esta herramienta se enfoca en el análisis de propuestas didácticas que son orientadas desde la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau (1.986) y pretende hacer re-

flexionar acerca de algunos elementos importantes que se consideran para ver la acción del profesor, permitiendo llevar una planificación, una gestión y un análisis integral de su quehacer y de las actividades que va desarrollando en el aula.

INTRODUCCIÓN

La construcción del instrumento tiene como eje articulador el planteamiento de situaciones didácticas desde la TSD, de esta manera se consideró que el problema a resolver estaría vinculado con el quehacer del profesor en pro del desarrollo de cada uno de los subsistemas que intervienen en el aula y así responder la siguiente pregunta: ¿Es posible modelizar todo un sistema educativo por medio de las acciones del profesor y las relaciones que tiene con los estudiantes, en relación con el aprendizaje de un saber en determinado medio? desencadenando y centrando la mirada en el “tetraedro didáctico”⁴, especificado en el análisis del profesor por medio de las relaciones que éste tiene con los estudiantes, con el aprendizaje de un saber y con el medio donde se desenvuelve la situación.

¹Una versión de este artículo ha sido presentado al VII Encuentro de Educación Matemática a realizarse en España 2.006 y al VIII Encuentro Internacional de Didáctica de las Ciencias

²Semillero de Educación Matemática, grupo conformado por: Profesor Orlando Lurduy y estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) de la Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas (LEBEM), Bogotá

³Este instrumento se construyó en el marco de las investigaciones que adelanta el grupo sobre el quehacer del profesor. Dichas investigaciones se realizaron en el IED Republica de Panamá en los grados séptimo (números enteros) y noveno (representaciones de la función lineal), y hacen parte del trabajo final conducente al título de LEBEM.

⁴Construcción del grupo de profesores de LEBEM-UDFJC que esta desarrollando la investigación Rutas de estudio y aprendizaje (IEIE-UD