

Una secuencia didáctica para la enseñanza de la noción de variable aleatoria discreta y algunas representaciones en grado quinto

*Por: Liceth Beltrán
William Suárez*



ALIANZA



Resumen

La secuencia profundiza en el conocimiento histórico del objeto a enseñar, en la conceptualización matemática, didáctica y metodológica. Se plantean tres situaciones en las que se espera cumplir con los objetivos correspondientes, proponiendo competencias a desarrollar por medio de logros e indicadores de evaluación. Las actividades están propuestas desde la metodología de resolución de problemas en las que por medio de la manipulación del material concreto, uso de las tecnologías y situaciones problema, se construye el conocimiento de variable discreta y sus representaciones. Es necesario resaltar que cada actividad cuenta con una temática, descripción, objetivos, metodología, roles, indicadores de evaluación y guía del estudiante, siendo éste el resultado de tal propuesta.



Introducción

La enseñanza-aprendizaje de la estadística y la probabilidad no se debe limitar al ámbito escolar, pues a diario se encuentran situaciones comunes en donde se necesita de predicciones que permitan inferir sobre la posibilidad de la ocurrencia de eventos reales en el diario vivir; por ende el conocer actualmente cómo representar e interpretar datos, es fundamental debido a las diferentes aplicaciones de la estadística en el mundo real (Colon, 2011, p.3); pero es allí donde se encuentran algunas dificultades en la enseñanza de la estadística escolar, ya que ésta se limita a algoritmos y formulas básicas que carecen de sentido para los estudiantes, puesto que no encuentran ninguna aplicación en su cotidianidad.

La enseñanza de la estadística y la probabilidad de manera didáctica, se ha abandonado en la escuela, incluso se ha aislado de los otros pensamientos matemáticos, profundizando en conceptos básicos de la estadística hasta la secundaria, sin dejar claro en los estudiantes la noción de variación de los fenómenos reales en los ciclos anteriores, dejando de lado la recolección de información real y el uso de representaciones de esta información; al respecto Ruiz, Albert y Batanero (2003), destacan que un concepto fundamental en la educación estadística es el de variable aleatoria porque en este convergen muchos conceptos estocásticos básicos que permiten incorporar los fenómenos aleatorios en un análisis matemático.

Lo anterior se convierte en una de las razones que motivan el diseño y planeación de esta secuencia de actividades dirigida a estudiantes de primaria a partir de hechos reales que puedan ser observables y coherentes, pues según el NCTM (2000), la estadística es significativa en todos los niveles, pues provee enlaces con otras áreas de estudio; es así, como los conceptos estadísticos deben ser enseñados constantemente y enfatizados en los grados de primaria.

Marco de referencia

La variabilidad está presente en cualquier fenómeno y es por medio de la estadística que se logra identificar, medir, explicar y predecir dicha variabilidad; a la medida de esa variabilidad se le llama variación. Se habla de variables estadísticas de



acuerdo a Batanero y Godino (2002), cuando al representar distintos tipos de datos utilizamos variables, definido como un símbolo que puede tomar diferentes valores resultantes de un experimento estadístico, los cuales corresponden a una característica de una población.

Teniendo en cuenta lo anterior, el concepto de variable aleatoria para la presente secuencia de actividades será tomado como una magnitud que permite relacionar los datos de un experimento aleatorio, entendiendo por este último a la repetición un experimento en igualdad de condiciones donde los resultados varían manteniendo constantes las condiciones.

La variable aleatoria se posiciona como un concepto cuya perspectiva se ha transformado dentro de la educación estadística, y ha de verse como una magnitud, es decir, como un conjunto de valores numéricos diferentes que corresponden a resultados de una medición Ruiz, Albert y Batanero (2003).

Posterior a ello surge la necesidad de definir la clasificación de variables estadísticas, que Rocha, Almeida y Ortiz (2007) establecen como tipos de análisis; por un lado están aquellas variables que pueden ser observadas y ubicadas en una escala o patrón de medida y donde se pueden establecer equivalencias, las cuales a su vez se clasifican en discretas y continuas; ahora, hay otras como aquellas variables que no son observables en una escala, las cuales se clasifican a su vez en nominales y ordinales. Esto concuerda con la afirmación de Batanero y Godino (2002) cuando señalan que "... la naturaleza de la variable utilizada depende del tipo y necesidades de la investigación. Así, los datos nominales y ordinales son necesariamente cualitativos y discretos mientras que los de intervalo y razón pueden ser discretos o continuos...".

Según lo anterior, basados en Cascos (2009), las variables aleatorias se clasifican en discretas y continuas siendo ambas funciones medibles: una es una función de probabilidad y otra es una función de densidad, respectivamente; ambas miden un espacio muestral, una en el conjunto numerable y la otra en el conjunto de los



reales, respectivamente. Retomando la definición de variable aleatoria discreta se puede decir que esta es cuando toma un número de valores finitos o infinitos pero numerables, correspondiendo de esta forma a resultados numéricos de un experimento aleatorio en los que se cuenta el número discreto de veces en el que ha ocurrido el suceso; al respecto Batanero y Godino (2002) agregan que “una variable aleatoria X es discreta si D tiene una cardinalidad finita o infinita contable, es decir si los elementos de D se pueden poner en una correspondencia uno a uno con los números naturales...”.

Serrano (2010) propone que para lograr que el estudiante aprenda, éste debe interesarse personalmente por la resolución de un problema planteado en la situación didáctica. De acuerdo a lo expuesto por Brousseau (1986, citado en Centeno, 1989), para enseñar un saber se debe proponer una situación problema de control o de aprendizaje, donde una situación problema de control es aquella en la que se requiere la aplicación del saber propio del estudiante y por situación problema de aprendizaje se refiere al planteamiento un problema al alumno para que este pueda manejar estrategias básicas proponiendo diferentes soluciones.

Por tanto, es a partir de bases teóricas fundamentadas en la enseñanza y aprendizaje de la aritmética en la educación básica, que los docentes en formación proponen una situación fundamental para el desarrollo de sus clases, donde se brindan al alumno las herramientas para la construcción del conocimiento y donde el estudiante pone en juego sus conocimientos para llegar a la resolución de un problema. La característica relevante de la situación fundamental es la forma que se trata de conectar el mundo real con una parte de la imaginación del niño. Brousseau (1986) propone cuatro fases por las que el estudiante debe atravesar para alcanzar la estrategia óptima que le permite resolver el problema, en cada una de ellas profesor, estudiante y saber, tienen un papel diferente.

En resumen se propone que el estudiante de grado 5° tenga la oportunidad de investigar sobre problemas a su alcance, formular, probar, construir modelos, lenguajes, conceptos, teorías, intercambiar sus ideas con otros, adoptar las ideas que le sean útiles. El profesor en lugar de ‘inventar’ métodos matemáticos adecuados para resolver problemas, debe ‘inventar’ problemas interesantes que conduzcan a



un cierto conocimiento matemático. Teniendo en cuenta esta teoría es importante resaltar su relevancia para la enseñanza aprendizaje de la estadística y la probabilidad, que se refleja en la presente secuencia de actividades fundamentada en la estadística descriptiva y nociones base para la introducción a la probabilidad; es por ello que para la enseñanza, se parte de fenómenos del mundo real relevantes para el niño que le permiten recolectar, organizar, presentar e interpretar datos y tomar decisiones en función de ellos. Estas son algunas de las habilidades que todo ser humano debe lograr, pues como lo indican Rocha, Almeida y Ortiz (2007) es necesario generar una cultura estadística, puesto que en el mundo circundante, el hombre está expuesto a distintos medios de comunicación que muestran diferentes representaciones de información, las cuales en muchas ocasiones pueden ser no verídicas, y es necesario ser crítico ante ellas. Las nociones básicas de la estadística descriptiva para la recolección y análisis de datos y las nociones de probabilidad en relación a fenómenos aleatorios, son parte de la cultura estadística.

Aspectos metodológicos

Para la presente secuencia de actividades se tiene como modelo la resolución de problemas que según Polya (1990, citado en Alfaro, 2006) es "... una serie procedimientos que en la realidad utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria...", donde la resolución de problemas se ve desde una perspectiva global y no restringida al punto de vista matemático; esto nos remite a enseñar a los estudiantes de grado 5° las matemáticas bajo el desarrollo de tácticas para la resolución de problemas, promoviendo que los estudiantes tengan claro el razonamiento, su origen y la organización de ideas, que participen, argumenten y comparen sus respuestas. También nos apoyamos en los planteamientos de Polya (1990), referentes a las estrategias para resolver problemas, que involucran conocer cuatro pasos claves:



Comprender el problema	Concebir un plan	Ejecutar el plan	Examinar la solución
Determinar la incógnita, los datos, y las condiciones; decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias	Relacionar el problema con problemas semejantes para obtener resultados útiles; determinar si se pueden usar esos problemas o sus resultados.	Comprobar cada uno de los pasos, determinando si son correctos, es decir, validarlos e interrogarse	Observar lo que se hizo, verificar resultados mediante el razonamiento, creando un proceso de retroalimentación

Tabla 1. Método para la resolución de un problema según Polya (1990)

Los docentes, para dotar de significado el conocimiento de los estudiantes, nos colocaremos en su lugar, formulando preguntas, señalando caminos y usando la pregunta en cada uno de los grupos resolutores conformados, para orientarlos a que resuelvan el problema por medio del uso del recurso didáctico, el cual permite también que los estudiantes se motiven frente a esta situación, pues desde la perspectiva de Charnay (1990), el hacer matemáticas es resolver problemas. Por otro lado, cabe resaltar que la situación fundamental está basada en un proyecto de aula donde el estudiante, desde la investigación y el trabajo autónomo y colaborativo, construye su conocimiento con orientación del docente, quien es el encargado de diseñar y formular las preguntas en torno al análisis exploratorio de los datos recolectados. Rocha, Almeida y Ortiz (2007) caracterizan el proyecto de aula, en relación con el desarrollo del método estadístico, como abordar un problema, proponer una hipótesis, suponer un modelo estadístico que permita el estudio del problema, recopilar información utilizando las diversas técnicas de muestreo y finalmente, analizar los resultados de las inferencias.



Desarrollo de la propuesta

El proyecto de aula propuesto busca problematizar una situación para el estudiante a partir de una salida a acampar. Así la situación fundamental recibe el nombre de 'Vamos de camping'; para poder organizar la excursión a un bosque cerca de Bogotá, en primer lugar se debe tomar una decisión en grupo para determinar el lugar preciso y algunas condiciones para poder participar en las diferentes actividades de la salida; entonces a partir de diferentes variables se induce al estudiante a pensar en un instrumento para la recolección de datos, en sistematizar los datos recurriendo a diferentes recursos tecnológicos, y en representar los datos de manera que se pueda inferir información importante para todo el grupo, puesto que previo al paseo se debe entregar un informe a rectora de la institución.

Actividad 1. La primera actividad está enfocada en el reconocimiento de los estudiantes de las variables estadísticas relativas a la elección del lugar de la excursión, y a la planeación de actividades extremas que se podrían realizar, delimitando cuáles serían las condiciones generales para escalar y hacer una caminata de supervivencia; esto lleva al curso a identificar características generales para planear una encuesta que al ser aplicada arroje información para tomar decisiones.

Actividad 2. Esta actividad está enfocada en la aplicación de la encuesta que involucra variables discretas reconocidas por los estudiantes, para luego representar los resultados obtenidos en tablas de frecuencia; las variables aleatorias discretas estarán relacionadas en el fenómeno aleatorio de la edad cumplida de los estudiantes para poder participar de las actividades extremas, y con el número de niños que debe haber en cada grupo para cada actividad extrema; se tiene el propósito de comparar características de la variable continua y discreta en un mismo fenómeno.

Actividad 3. Con base en estas dos actividades, los estudiantes de grado 5° elaborarán un informe final (reuniendo los datos de todos los grupos), trabajando con variables aleatorias discretas, representando la información recolectada por medio de diagramas estadísticos. Las situaciones planteadas se acompañarán de actividades virtuales por medio de la plataforma de Exearling.



Una secuencia didáctica para la enseñanza de la noción de variable aleatoria discreta y algunas representaciones en grado quinto



Conclusiones

El descubrimiento de nuevos conceptos y procedimientos se hace posible a través de la consideración de características de la situación fundamental, en donde se reconocen regularidades. La consideración de casos particulares entonces permite encontrar patrones y regularidades que lleven a una generalización. Además, el uso de ejemplos de manera sistemática es un escenario para el surgimiento de nuevos conceptos, los cuales pueden o no ser explícitos para la comunidad.

La secuencia permite la consolidación de las nociones sobre probabilidad y estadística a través del surgimiento de nuevos conceptos que influyen en el establecimiento de una ruta de trabajo. Estos conceptos son el resultado de un proceso de negociación que tiene lugar dentro de la comunidad de aprendizaje. En consecuencia, se afirma que los instrumentos empleados desempeñan un papel fundamental en la organización del trabajo en el proceso de resolución de problemas.



Referencias

- Batanero, C. y Godino, J. (2002). *Análisis de datos y su didáctica*. Granada: Universidad de Granada. <http://www.pucrs.br/>
- Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. Recherches en Didactique des Mathématiques, VII (2), 33-115.
- Cascos, I. (2009) *Vectores aleatorios*. Madrid: Departamento de Estadística, Universidad Carlos III de Madrid.
- Centeno, J. (1989). *Números decimales*. (Nº 5 Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje). Madrid: Síntesis.
- Charnay, R. (1988). *Aprender (por medio de) la resolución de problemas*. En C. Parra e I. Saiz, (Comps.), *Didáctica de matemáticas*. Aportes y reflexiones (pp. 51-63). Buenos Aires: Paidós.
- NCTM (2000). *Principios y estándares curriculares para matemáticas*. Reston, VA: NCTM.
- Herrera, F. et al. (2012). *Programa para el desarrollo intelectual* (cognición y metacognición), Ceuta 2012. Granada: Universidad de Granada.
- Polya, G. (1990). *Como plantear y resolver problemas*. (19ª reimp.). México: Editorial Trillas.
- Rocha, F., Almeida, H. y Ortiz, F. (2007). *Matemática*. México: Pax.
- Ruiz, B., Albert, A. y Batanero, C. (2003). *Hacia una didáctica de la variable aleatoria*. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. España.
- Serrano, L. (2010). *Tendencias actuales de la investigación en Educación Estocástica*. Málaga: Editorial Gráficas San Pancracio.



Una secuencia didáctica para la enseñanza de la noción de variable aleatoria discreta y algunas representaciones en grado quinto



Autores

Liceth Beltrán

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)

Contactos con el autor:

lizbek320@hotmail.com

William Suárez

Universidad Nacional de Colombia

Contactos con el autor:

suarytos11@hotmail.com

Bogotá - Colombia
www.compartirpalabramaestra.org



Universidad de
los Andes
Centro de Investigación y
Formación en Educación - Cife



ALIANZA