

Una propuesta para el cambio de las prácticas docentes en la enseñanza de la probabilidad y estadística

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

PEDRO GERARDO ROCHA S.
pgrocha@udistrital.edu.co

Resumen

El presente documento expone una propuesta de trabajo en el aula a partir de algunos elementos teóricos y conceptuales que pueden ser utilizados cuando un profesor se enfrenta al problema de enseñar los principales conceptos en torno a la probabilidad y Estadística en el contexto Colombiano..

PALABRAS CLAVES: Didáctica de la estadística y probabilidad, proyecto de aula, análisis exploratorio de datos.

Una mirada a la enseñanza de la probabilidad y estadística en el país

Según Rocha (2005) en Colombia se han realizado varias reformas que inciden en el estado actual de enseñanza de la probabilidad y estadística, tales innovaciones han traído consigo cambios con relación a los contenidos de los diferentes objetos de estudio estocástico que se abordan en los diferentes niveles educativos. Como resultado de estas transformaciones se encuentra dentro del contexto una gran variedad de temáticas dependiendo de la naturaleza o el enfoque del plan de estudios al que pertenecen (comercial, técnico, académico, pedagógico, etc., en la educación básica y media y, ciencias administrativas, financieras, sociales, medicas, etc. en el nivel superior.)

Fundamentos para el mejoramiento de la educación estadística

Intentando construir una propuesta para el mejoramiento de la educación estadística en el país se puede diferenciar varias líneas fundamentales que pueden dirigir la acción de los profesores, los grupos de investigación y las diferentes instituciones, a partir de las discusiones realizadas por la comunidad académica internacional, ellos son¹:

¹ Este apartado presenta los acuerdos presentados por Carmen Batanero en LOS RETOS DE LA CULTURA ESTADÍSTICA

- 1.) El avance en la enculturación estadística del país.
- 2.) El desarrollo de propuestas didácticas teniendo como referente lo propuesto por Batanero. a) La reflexión epistemológica sobre el significado de los conceptos que se pretende enseñar. b) Análisis de las transformaciones del conocimiento para adaptarlos a los distintos niveles de enseñanza. c) Estudio de las dificultades, errores y obstáculos de los alumnos en el aprendizaje y sus estrategias en la resolución de problemas. d) Análisis del currículo.
3. La investigación en Educación Estadística.
4. Nuevas Tecnologías.
5. Razonamiento inferencial.

La concepción de profesor inmersa en la propuesta²

Se puede afirmar que:

1. Todo profesor que sobreviva en su trabajo, posee un conocimiento caracterizable como un **saber hacer**. Es decir, es un **conocimiento práctico, un saber cómo**.
2. Es un **conocimiento complejo** pues es **multirrelacional, sistémico y reflexivo**.
3. Es un **conocimiento reconstructivo**, pues antes de ejercer esta profesión, el futuro profesor ya dispone de unas concepciones acerca de lo que es ser profesor, de la materia que enseña, y de las acciones que éste debe realizar en el aula. De otro lado Pilar Azcárate determina tres aspectos básicos que los profesores y futuros profesores han de conocer y reflexionar si quieren afrontar, con ciertas garantías de éxito, la enseñanza del conocimiento estadístico. Estos son:
 - a) El propio campo conceptual y sus características.
 - b) Los aspectos del desarrollo cognitivo y del aprendizaje.
 - c) Las peculiaridades de su enseñanza.

Elementos conceptuales que sustentan la propuesta de modelo de enseñanza de la estadística

El modelo se basa principalmente en los siguientes elementos conceptuales:

1. El proyecto de aula como método de resolución de problemas

Un proyecto de aula se caracteriza principalmente por desarrollar el método de trabajo estadístico donde;

² En este apartado se tomará como referente teórico algunos elementos que actualmente son desarrollados dentro de la propuesta del proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital F.J.C.

Se aborda desde un problema (que debe ubicarse en algún contexto de aplicación social, económico, político, etc. Se propone si es necesario Hipótesis. Se supone un modelo estadístico que permita el estudio del problema. Se recopila información utilizando las diversas técnicas de muestreo. Se calculan las estadísticas de interés. Se analizan los resultados de las inferencias, estimaciones o pronósticos y se evalúa el método de solución.

2. Función del docente en este enfoque de resolución de problemas

El diseño del proyecto de aula en lo posible debe ser responsabilidad del profesor dentro del espíritu de esta propuesta de trabajo. Igualmente el Profesor debe³:

- Potenciar los enunciados y actividades que generen situaciones problemáticas.
- Introducir y privilegiar “nuevos” modelos de representación.
- Propiciar la construcción del lenguaje matemático usual (LMU).
- Formas argumentativas validas en LMU.
- De manera expresa, hacer aparecer en el aula conocimientos, reflexiones, argumentaciones... que provengan de alguna(s) actividad(es) previa(s) desplegada(s) por los estudiantes sobre un enunciado que propone una situación que cuestiona un conocimiento previo de los estudiantes. De esta manera se asegura que:
 1. Todos los estudiantes tengan herramientas suficientes para abordar los enunciados, e interés por hacerlo.
 2. Ningún estudiante cuenta en el momento que aparece el enunciado todas las herramientas para resolver lo preguntado.
 3. Afloren diferentes puntos de vista respecto de un enunciado específico (que, recalamos, no es lo que constituye el problema sino uno de los motivos que despliega la actividad en el aula)
 4. Cuando llegue el momento de institucionalizar el conocimiento logrado, por los estudiantes hayan atravesado por las diferentes fases, con lo cual se multiplican las opciones de comprensión y reestructuración de los conocimientos iniciales.

3. Teoría de las Situaciones Didácticas

La teoría de las situaciones didácticas fue pro-

puesta por Guy Brousseau como un modelo de los procesos de aprendizaje. Esta aproximación teórica de los procesos de aprendizaje, se presenta en cuatro fases diferentes (acción, formulación, validación e institucionalización), y los siguientes elementos conceptuales; 2.1. La situación fundamental 2.2 El contrato didáctico. 2.3. La transposición didáctica. 2.4. La situación didáctica, 2.5 los obstáculos epistemológicos, 2.6 Las heurísticas y 2.7. Las situaciones a-didácticas.

Las características principales de éstas situaciones son:

- a) Los alumnos formulan proyectos personales.
- b) Las actividades propuestas por los estudiantes son realizadas para obtener un resultado final. En donde ellos tienen que anticipar y luego verificar resultados.
- c) Los alumnos intentan resolver los problemas varias veces.
- d) Los alumnos recurren a una (s) estrategia(s).
- e) Los estudiantes establecen relaciones Sociales (formas de socializar su trabajo).

En síntesis “enfrentar a los alumnos a una situación que evolucione de tal manera que el conocimiento que se quiere que aprenda sea el único medio eficaz para controlar dicha situación”.

El análisis exploratorio de datos

Según Figueras Y Gargallo (2003) el análisis exploratorio de datos es un conjunto de técnicas estadísticas cuya finalidad es conseguir un entendimiento básico de los datos y de las relaciones existentes entre las variables analizadas. Según Godino⁴ y Batanero las principales componentes del análisis exploratorio de datos son: a) posibilidad de generar situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés de los estudiantes. b) fuerte apoyo a las representaciones gráficas. c) no necesita una teoría matemática compleja.

Para desarrollar convenientemente un análisis exploratorio de datos se pueden seguir las siguientes fases o etapas:

1. Disponer la información estadística recolectada para permitir la utilización de alguna técnica o método estadístico.
2. Efectuar una primera exploración gráfica que permita al estudiante una acercamiento a la na-

³ DOCUMENTO DE ACREDITACION PREVIA, Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, U. Distrital Francisco José de Caldas.

⁴ Tomado de análisis de datos y su didáctica . Batanero y Godino, 2001 pág. 5

- turalidad o estructura de los datos observados y analizar utilizando algunas estadísticas, diferentes aspectos gráficos de los datos.
3. A partir de las dos anteriores etapas diagnosticar el grado de aceptabilidad de los supuestos necesarios para utilizar los métodos estadísticos y su confiabilidad.
 4. Si los supuestos pueden ser verificados, el estudiante formularía a partir de la estructura y el problema a resolver si existe algún grado de interrelación entre los datos, utilizando medidas estadísticas.
 5. A partir de la información gráfica y las estadísticas encontradas el estudiante debería realizar posibles estimaciones o predicciones.
 6. Utilizando la información gráfica se debe reconocer los datos denominados atípicos y su incidencia dentro de los pronósticos o estimaciones.

7. Por último los estudiantes podrían analizar la utilidad de la información observada, sus características y sus posibles consecuencias.

Referencias bibliográficas

- Azcarate, P. (1996). Estudio de la Concepciones Disciplinarias de Futuros Profesores de Primaria en Torno a las Nociones de Aleatoriedad y Probabilidad. Granada. pg. 26.
- Batanero y Godino, (2001) Análisis de datos y su didáctica Universidad de Granada, España
- Batanero C. Los retos de la cultura estadística 2003 Universidad de Granada, España, publicado en <http://www.ugr.es/~batanero/sergroup.htm>
- Brousseau, Guy (1993). Fundamentos y métodos de la Didáctica de las Matemáticas. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Rocha Pedro. (2005) La educación estadística; algunos elementos para el análisis, Memorias XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística 2005. Universidad Distrital.

Propuesta descubro la matemática¹ Proyecto matemática a la medida de los niños, El sistema decimal de numeración²

PROYECTO "MATEMÁTICA A LA MEDIDA DE LOS NIÑOS" COLEGIO VILLA AMALIA, BOGOTÁ MERY AURORA POVEDA

Hasta ahora la gran mayoría de las estrategias de enseñanza del Sistema decimal de numeración se han caracterizado por concebir el aprendizaje como reproducción de modelos y procedimientos; es por ello que desconocen las demandas lógicas del sistema decimal de numeración y la capacidad del niño para comprenderlas e ignoran el proceso de apropiación del sistema por parte de los niños y las elaboraciones y teorías que ellos van poniendo a prueba en su intento por darle significado al sistema convencional. A pesar de que se ha avanzado en reconocer el carácter constructivo del conocimiento, la mirada exclusiva de la escuela al aspecto formal y riguroso de la Matemática le impide ver la forma como los niños y los adultos matematizan la realidad a través de la vida escolar y cotidiana. Algunos estudios muestran que esta manera de proceder no sólo no logra el aprendizaje del sistema sino que crea barreras para apropiarse comprensivamente de él (Kamii, 1993) y otros ponen en evidencia que muchos escolares al terminar la educación primaria no pueden explicar el

carácter posicional de las diferentes dígitos y el valor relativo de las cantidades en relación con la posición (Kamii, C, 1993; Lerner, 1995, 1998, Dickson y otros, 1991, Orozco, M, 1999.).

Estos hechos y el trabajo pedagógico desarrollado hasta ese momento a través del proyecto "Reencuentro con la matemática"³ de la localidad de Engativá, permitieron configurar una experiencia de Investigación-Acción a través de la cual estructurar, aplicar y sistematizar una propuesta de intervención pedagógica que buscara respetar la lógica y las propias elaboraciones y representaciones de los niños de primero, segundo y tercero del

¹ La propuesta Descubro la matemática es una propuesta didáctica de Jorge Castaño basada en los principios constructivistas y socioconstructivistas de Piaget y de Vigotsky y que está basada en procesos de investigación y experimentación continua desde 1985. El proyecto "Matemática a la medida de los niños" es uno de los proyectos de implementación de dicha propuesta en unas instituciones en particular pero en Colombia existen varias instituciones que la desarrollan de acuerdo con las condiciones de su contexto inmediato.

² En esta ponencia se sintetizan los resultados de la investigación-acción: "El sistema decimal de numeración en los niños del CED Villa Amalia", financiada por el Instituto la investigación y el desarrollo pedagógico, IDEP de Bogotá durante el año 2001. Aunque lo escrito aquí es de entera responsabilidad de la ponente, la mayoría de las ideas son fruto de la reflexión hecha por un equipo de trabajo conformado por: los asesores, Amparo Forero y Jorge Castaño; las auxiliares de investigación, Martha Cortés y Luisa Vargas y la ponente, quien fue la investigadora principal.

³ Este fue un proyecto que se desarrolló desde 1990 hasta 1997 bajo los principios de la propuesta didáctica "Descubro la Matemática" de Jorge Castaño y en el cual participaban alrededor de 5 instituciones de la localidad de Engativá en el Distrito Capital. La organización se perdió a partir de 1998 debido a las políticas de la Secretaría de educación que prohibieron los encuentros entre maestros dentro de las jornadas laborales. El trabajo pedagógico iniciado en ese proyecto lo siguen desarrollando algunos docentes en sus diferentes instituciones y en el caso particular del Colegio Villa Amalia, la ponente continúa su trabajo pedagógico a nivel institucional coordinando el proyecto "Matemática a la medida de los niños" bajo los mismos principios.