

ESTADÍSTICA, UNA PROPUESTA DE TRABAJO APROVECHANDO RECURSOS TECNOLÓGICOS

Haydeé Blanco
Instituto Nacional Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González"
Buenos Aires (Argentina)
fb lanc@elsitio.net

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis sobre el uso de la computadora en la enseñanza de la Matemática. Se analizan los cambios en el diseño de actividades para el aula a fin de construir un concepto matemático utilizando la computadora y se presentan y analiza una actividad diseñada y desarrollada con alumnos del nivel medio.

INTRODUCCIÓN

La didáctica de la Matemática en sus distintos campos, ha sido objeto de estudio y análisis, al considerarse, a escala mundial, la adecuación y reforma de su enseñanza, ante el avance científico y la evolución tecnológica. Uno de los hitos que ha merecido atención, fue la incorporación y utilización de la informática.

El presente trabajo está basado en la convicción que la incorporación de la computadora, nos llevará a cambios en el diseño de las clases, fundamentalmente, para lograr un adecuado aprovechamiento de las posibilidades tecnológicas que brinda.

De acuerdo con Antonio Vaquero, *"enseñar es mucho más que dejar aprender. La enseñanza ha de crear los estímulos que activen y aceleren el aprendizaje. El problema radical de la enseñanza es acoplar la mente del alumno a la materia objeto de aprendizaje. Esto implica una enseñanza individualizada de forma que, dada una materia a enseñar, lo ideal es encontrar para cada individuo el transformador adecuado a su nivel de entendimiento y formación, que hiciese el acople más adecuado"* (Vaquero, 1987).

PREMISAS A TENER EN CUENTA EN EL MOMENTO DE DISEÑO DE ACTIVIDADES USANDO LA COMPUTADORA

Si analizamos la incorporación de la informática en la enseñanza de la Matemática, y partimos de la inalterabilidad de los conceptos que el alumno debe incorporar, como premisa, ello no impedirá el cambio en los modos de acercamiento al concepto, la forma de apropiarse de él, el proceso que culmina en el entendimiento, las vinculaciones entre conceptos, la aprehensión de su complejidad y dificultades, y su visión finalista. Variarán además los tiempos del aprendizaje, aún en los aspectos parciales o intermedios para llegar al concepto.

Estos cambios provocan serias modificaciones sobre los objetivos procedimentales y actitudinales y sobre el diseño de la evaluación ya que, además del grado de evaluación de un concepto, todos los aspectos mencionados que se ven alterados también deben ser evaluados.

Podríamos preguntar: *¿Por qué incorporar la computadora en la enseñanza de la Matemática?*

En esta propuesta, se pretende analizar y evaluar los beneficios que puede brindar el uso de la computadora. Sólo se propone demostrar que su utilización puede ser muy buena en algunos casos. El educador, debe esforzarse ante sus convicciones y la natural resistencia al cambio en una tarea que implica nuevos diseños de actividades, haciendo uso de la tecnología.

La metodología aplicada en esta experiencia se basa en la resolución de problemas a partir de datos reales obtenidos en medios de información como diarios, búsquedas en Internet o datos recolectados por los mismos alumnos. El procesamiento de datos se llevó a cabo por medio de planillas de cálculo. La participación de los alumnos en la experiencia fue activa y se trabajó en grupos.

El aprendizaje colaborativo permitió el intercambio de ideas para llegar a distintas soluciones, para los problemas planteados, que involucran entre otros, los conceptos de frecuencia absoluta y relativa, moda, media. A partir de los gráficos resultantes, los alumnos debieron extraer la información necesaria para responder las preguntas planteadas en los problemas correspondientes.

Se presenta a continuación la descripción y análisis de una ingeniería didáctica que fue diseñada para guiar las experimentaciones en clase, en el marco de la matemática educativa en temáticas relacionadas con la estadística.

FASE I. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN A ABORDAR

Este trabajo presenta una propuesta de actividad dirigida a alumnos de 1° y 2° año de nivel medio (12-13 años) y los trabajos realizados por los alumnos con los que se la puso en práctica. Con la incorporación de las nuevas tecnologías al aula, se ofrece al docente la posibilidad de contar con recursos que permiten lograr el manejo de informaciones estadísticas con gran facilidad, para lograr finalmente una verdadera comprensión de las informaciones disponibles a través de los medios.

ESTUDIO DIDÁCTICO

La estadística se ocupa del estudio de los métodos y procedimientos para recoger, ordenar y clasificar datos, interpretarlos y hacer inferencias a partir de ellos. Se trata de temáticas que, aunque de aplicaciones cotidianas, no son abordadas con la frecuencia e importancia con que sería conveniente en la escuela.

No sabía si en 7^{mo} grado lo habían abordado y estudiado, pero luego conversando con algunos docentes de este curso, verifiqué que sí, aunque no utilizando la computadora.

ESTUDIO EPISTEMOLÓGICO

Me pareció importante buscar su génesis. En sus orígenes la Estadística se interesó por las poblaciones, tomada esta palabra en el sentido corriente de agrupación humana. La *población*, considerada como un todo, es el objeto del estudio; el individuo aislado no interviene sino en la medida que contribuye a la estructura del conjunto.

Por *población* debe entenderse el conjunto de observaciones recogidas.

La Estadística no es en la actualidad, solamente un instrumento en manos de los jefes de Estado, hombres de negocios, banqueros, etc.; sino que interviene en los dominios más diversos: ciencias físico-matemáticas, biología, meteorología, ciencias agrícolas, psicología aplicada, problemas industriales.

La idea primera y, además, fundamental de la Estadística, es de *recuento o inventario*. Se encuentran ya, en las épocas más remotas, ejemplos de recuentos o censos de personas y bienes. Hace más de 4000 años los chinos utilizaban tablas de Estadística agrícola.

La Biblia cita varias operaciones de recuento; por ejemplo en el Libro IV de Moisés el recuento de los israelitas en edad de llevar las armas; el censo general ordenado por César Augusto el año del nacimiento de Cristo, etc.

Los egipcios, los romanos, realizaron de cuando en cuando encuestas semejantes. En la época moderna, y tomando las estadísticas más interesantes, vemos que los datos se hallan en los registros del estado civil, conservados por la Iglesia hasta la Revolución y, luego, por el poder civil. En el siglo XVIII el registro de los hechos mantiene su carácter pasivo; todavía falta el método de interpretación.

Es el estudio de los juegos de azar, extendido hasta formar una rama particular de la matemática, el “Cálculo de Probabilidades”, lo que viene a dar a la ciencia estadística su justificación teórica y sus

métodos de investigación. Debemos señalar los nombres ilustres de Pascal, Fermat, Bernoulli, Euler, Laplace y Gauss.

En cuanto a la evolución actual de los métodos estadísticos, se puede decir que ellos no se reducen ya al análisis de los datos que se presentan en los relevamientos demográficos, económicos o sociológicos, sino que han extendido su campo de aplicación a *todas las investigaciones en las que la gran cantidad y complicación de los factores de variación exigen una técnica e interpretación basada en el conocimiento de las “leyes del azar”*.

ESTUDIO COGNITIVO

Al iniciarse en estos conceptos el estudiante se preocupa de poner en orden las observaciones y de condensarlas en una pequeña cantidad de características simples.

Esta fase preparatoria del trabajo, sobre todo descriptiva, es siempre indispensable. Proyecta ya una cierta luz sobre el aspecto del fenómeno estudiado; pero tiene por fin, en primer lugar, proporcionar los elementos fácilmente manejables que se presten a una interpretación más profunda.

FASE II. CONSTRUIR LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Primera actividad (construir la Tabla de Frecuencias)

El objetivo de esta actividad es organizar los datos en una tabla para que su interpretación sea más rápida y clara. Esta organización de la información permite identificar los valores máximos y mínimos, el valor más frecuente, comparar frecuencias, etc.

La situación planteada a los alumnos es la siguiente:

Se consultó a 20 personas que trabajaban en una oficina sobre cuántos ambientes tienen sus viviendas. Se obtuvieron los siguientes datos:

4 – 3 – 3 – 2 – 2 – 4 – 3 – 4 – 3 – 3 – 1 – 1 – 2 – 1 – 3 – 5 – 4 – 3 – 4 – 2.

- 1) Realiza una Tabla de Frecuencias, ingresando los siguientes encabezados de columna: Ambientes (x), Frecuencia (f), $x * f$, f_r , Porcentaje, Datos.
- 2) Aplicamos formatos: centrado de títulos, negrita, color, líneas y recuadros.

Segunda actividad (hallar los Parámetros de Posición)

El objetivo de esta actividad es, frente a los datos organizados, describirlos utilizando los parámetros de posición: Media, Mediana y Moda.

Para ello se planteó:

- 1) Halla los parámetros: Media, Mediana y Moda, utilizando el Asistente de Funciones de la Planilla de Cálculo.

Tercera actividad (construir Gráficos)

El objetivo de esta actividad es la comunicación de la información obtenida realizando un análisis más rápido de los datos.

Esta actividad plantea:

Con los datos de la Tabla de Frecuencias realizada construiremos gráficos que representen la situación analizada (Pictogramas: se utilizan imágenes alusivas a la información que se presenta).

FASE III. EXPERIENCIA EN EL AULA

Se organizaron en grupos de 2 alumnos por computadora y con mucho entusiasmo se pusieron a trabajar.

Todos armaron la Tabla de Frecuencias. Se les pidió que aplicaran formatos.

Finalmente se les pide: con los datos de la Tabla de Frecuencias construyan gráficos que representen la situación analizada. Luego se les pidió mejoraran el gráfico, aplicando colores, efectuando pictogramas. Y, por último, colocando encabezado y pie de página al trabajo terminado.

En cuanto a las dificultades presentadas durante el proceso:

- 1.- La utilización de fórmulas en la planilla de cálculo, ya que en 1^{er} año, no todos los alumnos tenían conocimiento de la misma. La profesora, recorriendo la sala iba solucionando problemas.
- 2.- La utilización del editor de gráficos para realizar los mismos, también requirió apoyo de la profesora.

3.- Los alumnos manejaban muy bien el Paint e hicieron muy lindos dibujos, para insertar después en los gráficos de barras. Allí se aclaró como colocar las imágenes obtenidas en forma apilada o estirada.

Conclusiones

- La modelización es un proceso clave muy poco trabajado en el aula y permite a los alumnos comprender la utilidad de los conceptos matemáticos para la resolución de situaciones problemáticas de la realidad.
- La mayoría de los alumnos tiene internalizado el concepto de media aritmética o promedio, aunque en general relacionado con el promedio de calificaciones, de temperaturas, etc.
- La mayoría de los alumnos desconocen los conceptos de moda y mediana.
- La reflexión sobre el trabajo debería ser una tarea cotidiana. Esta experiencia permitió observar que el análisis de los distintos gráficos que se hubieran podido realizar y la elección de uno y no otro, son algunas de las actividades que permiten aprender cómo los medios de comunicación a veces manipulan la información, haciendo que leamos un mensaje distinto del que está escrito o bien simplemente resaltando ciertos datos. Este aprovechamiento de las estadísticas es fundamental para la comprensión de la información que llega a nosotros.
- Rescatar la historia para ayudar a los alumnos a comprender mejor como se construyen los conceptos matemáticos. La presentación de los conceptos matemáticos a partir de algunas referencias históricas, no solo constituye un recurso de gran valor motivador, sino que da la oportunidad de que los alumnos comprendan a los conceptos matemáticos como creaciones sociales.
- La mayoría de los alumnos construyeron aprendizajes significativos, demostrando que la incorporación de las herramientas tecnológicas en el aula constituye un recurso de gran utilidad para la formulación de ingenierías didácticas relacionadas con temáticas de la estadística.

Una consecuencia inmediata de la incorporación de la computadora en los cursos de Estadística es, en contra de lo que podría pensarse, el incremento que se produce en los contenidos teóricos. Eso tiene especial importancia pues, para muchas carreras, la Estadística será usada como una herramienta más. Estamos recién empezando a sentir el impacto de la computadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística. La contribución de la computadora es la de una ayuda para el cálculo, para graficar y para desarrollar ideas. La computadora por sí sola no mejora la enseñanza, tenemos que aprender a aprovecharla al máximo.

En cualquier decisión sobre la metodología a adoptar en nuestras clases, debemos guiarnos principalmente por el avance cultural y social de la época en que nos toca vivir tratando de analizar profundamente sus ventajas y sus desventajas.

Por otro lado, no debemos creer que la actualización se limita a la incorporación de instrumentos de última generación. Es necesario tener en cuenta otros parámetros. Los cambios que provoquemos en la forma de enseñar Matemática deben ser concebidos desde la idoneidad del docente que domina los conceptos matemáticos, no desde el que es diestro para manejar tal o cual herramienta. Su utilización es sólo instrumental.

La propuesta depende principalmente del desempeño del profesor y del tiempo que tenga disponible para abordar el tema. Es importante que el profesor refrene el impulso de dar la respuesta a las preguntas que vayan surgiendo y deje que el alumno llegue a las conclusiones deseadas. La forma de proceder dependerá, entonces, del profesor y de la relación que tenga con el estudiante, lo importante es que el alumno sienta la necesidad de resolver los problemas que se le presenten (delegación de situaciones adidácticas) por sí mismos, lo cual no es fácil de lograr.

También son importantes los aspectos de validación y de institucionalización. El análisis y la discusión de las soluciones de un problema dado por parte de los mismos estudiantes, con la mediación del profesor, tiene como propósito validar el conocimiento adquirido en la resolución del problema; y el resumen sobre lo hecho sirve para que el alumno adquiera el lenguaje y los términos utilizados en la comunidad matemática y pueda así, referirse a ellos con el mínimo de ambigüedades. En consecuencia, el papel del profesor cambia de manera radical en la propuesta de Brousseau, pero sigue siendo una figura central del proceso enseñanza-aprendizaje.

“Estos cambios, no pueden concebirse sino en el largo plazo, y no pueden efectuarse de golpe con conocimientos formalizados, que se nos han hecho familiares. Ellos se realizarán por medio de aproximaciones provisorias que permitirán avanzar, pero que al mismo tiempo, engendrarán conocimientos por necesidad erróneos parcialmente. Esto significa que nuestra enseñanza no debe vivir sobre la ficción de un desarrollo continuo y regular del conocimiento, sino sobre la imagen de un desarrollo más caótico donde no se excluyen las regresiones vinculadas con los desequilibrios.” (Artigue, Douady, Moreno, Gómez, 1995).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, Michele; Douady, Régine; Moreno, Luis; Gómez Pedro (Editor) (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Batanero, Carmen; Godino Juan; Vallecillos Angustias (1992). *El análisis de datos como útil y objeto de la didáctica de la matemática*. Educación Matemática 4(1),46-53.
- Beekman, George (1995). *Computación & Informática hoy*. México: Addison Wesley Iberoamericana.
- Brousseau, Guy (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. En *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Crespo Crespo, Cecilia (2003). *Reflexiones acerca de la computadora como herramienta educativa en la escuela*. Boletín de la SOAREM (Sociedad Argentina de Educación Matemática) Año 8 n° 18 (pp. 12-20).