

CONOCIMIENTOS DE ESTADÍSTICA EN EL SISTEMA EDUCATIVO DE LA PROVINCIA DE MISIONES

Ana María Zoppi, María del Carmen Vizcaychipi de Polasek, Silvia Caronía de Jouliá, Adela Caimi

*Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.
Prov. de Misiones (Argentina)
jouliasil@arnet.com.ar*

Para detectar si los estudiantes de las carreras Profesorados de Matemática y Física poseen conocimientos de estadística adquiridos antes de ingresar al nivel universitario, se utilizó como instrumento una encuesta que se aplicó (a todos los alumnos de las carreras mencionadas) en los años 1990 y 2000, cuyos resultados permitieron efectuar un análisis comparado entre los conocimientos que reconocen poseer los estudiantes de ambos grupos.

Como resultado, en esta primera etapa se encontró que:

- En 1990, eran predominantes los conocimientos vinculados con cálculo de promedios, con lo que cabe preguntarse si estos saberes no serían el resultado de una reducción mecánica a cálculos aritméticos, mas que una interpretación estadística.
- Al llegar al año 2000, en cambio, cobraron más fuerza los saberes relacionados con tablas, gráficos y promedios de manera integrada. Además, es significativo el incremento en el reconocimiento de probabilidades, como tema emergente.
- A partir del año 2001 se vio la necesidad de tomar una población mayor para comparar y observar otras cuestiones. Así se nos planteó la inquietud de saber si el nivel de los conocimientos de estadística que reconocen poseer los estudiantes antes de su ingreso a la UNAM varía según la orientación profesional elegida. Este estudio se realizó *en dos períodos 2001- 2002*.

Como población se tomaron los estudiantes del primer año de algunas carreras de la UNAM, que se seleccionaron intencionalmente según su carácter científico y humanístico, en una amplitud que se estimó suficiente desde la saturación teórica. Las carreras consideradas fueron: Profesorado en Matemática, Profesorado en Biología, Profesorado en Letras, Bioquímica, Farmacia, Licenciatura en Enfermería y Licenciatura en Letras.

Como resultado, en esta segunda etapa se encontró que:

En los alumnos que dieron estadística en la escuela secundaria, un gran porcentaje reconoce tener conocimientos de *tablas, gráficos y promedio*, no así de *probabilidades*. Además a fin de contrastar los datos recopilados de los años anteriores, se vió la necesidad en el 2002 de contar con otro instrumento que nos permitiera triangular la información. No nos conformaba que identificaran términos relacionados con la estadística, nos preguntábamos ¿hasta que punto se daba cuenta de los conocimientos que reconocían traer? Concretamente se diseñó y aplicó, *una prueba diagnóstica de conocimientos*.

Para la confección de la misma se tuvieron en cuenta algunos contenidos de la Currícula de E.G.B.3. y Polimodal que se consideraron imprescindibles. Ellos son: *censo, muestra, variable, construcción de tablas, lectura e interpretación de gráficos, medidas de posición y nociones de probabilidad*.

ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS (AÑO 2002)

Problema N° 1

El director de un Colegio quiere saber que actividades de recreación realizaban los alumnos de 7° año durante los fines de semana. Para ello consideró toda la población de 7° año. El director ¿qué utilizó?

Marque con una X la respuesta correcta.

Censo

Muestra

Aquí el índice de respuestas correctas es alto, pues alcanza al 73% de los casos. Esto significa que se reconoce la diferencia entre “muestra” y “censo”, que son conceptos básicos en estadística. No obstante, cabe aclarar que esta pregunta se ubicó como primera en la prueba precisamente debido al reconocimiento de su relativamente bajo índice de dificultad. Por un lado, porque admite sólo dos opciones por lo que la incidencia del azar es mayor. Por otro, los estudiantes podrían haberse “comunicado” la respuesta correcta.

Además, este conocimiento de qué es un “censo”, pudo haberse obtenido en la vida cotidiana y no remitir necesariamente a nociones aprendidas en la escuela.

Problema N° 2

Marque con una X el tipo de variable a que corresponda la respuesta correcta

<i>Variables</i>	<i>Cualitativa</i>	<i>Cuantitativa</i>
<i>Edad</i>		
<i>Peso de una persona</i>		
<i>Color de ojos</i>		
<i>Estatura</i>		
<i>Nacionalidad</i>		

Se evidencia que los estudiantes llegan a la UNaM con conocimientos previos de otro concepto básico de la estadística: la noción de variable. Así resulta de considerar el relevante porcentaje de respuestas correctas obtenido en el reconocimiento de “tipos de variables”. El porcentaje, en este caso, en todas las carreras supera el 50% y asciende en el total de población encuestada al 68,5%. Si a esto se le suma un 15% que dio respuestas relativamente correctas, el nivel de conocimientos en el tema podría considerarse aceptable en un 84%. Aún así, este reconocimiento de variables cuantitativas o cualitativas podría emerger de un razonamiento de sentido común, y no corresponderse, necesariamente, con lo aprendido en la escuela.

Problema N° 3

Los veinte chicos de 7° año A eligieron mediante una votación lo que harían para festejar la finalización de las clases, dando los siguientes resultados: 4 alumnos quieren hacer un baile, 8 quieren ir a un picnic, 5 hacer un asado en un club y 3 ir a una pizzería. Con los datos obtenidos construir una tabla indicando variable, frecuencia absoluta y frecuencia relativa.

La consigna planteaba, en un creciente nivel de complejidad, la resolución de un problema en el que se debe trabajar, por un lado, con la supuestamente conocida noción de variable y por otro, con el concepto de frecuencia. El problema está enunciado en términos coloquiales pero requiere en la respuesta el pasaje de una representación verbal a la representación en una tabla.

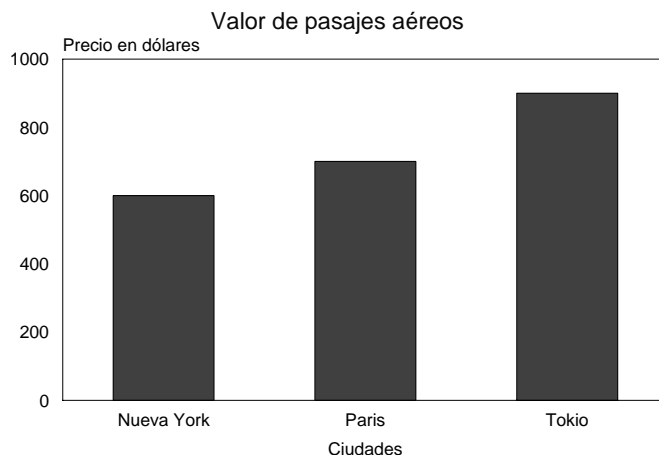
Analizados los resultados, se encuentra que las respuestas totalmente correctas representan sólo el 1,5% de los casos; si se sumara el 2,77% de respuestas regulares o parcialmente correctas se llegaría, de todas maneras, sólo a un 4%, frente a un 96% de no logro, en el que predomina la situación de no responder (75,62%). Advertimos, como consecuencia, la dificultad de los estudiantes para producir traducciones entre distintos lenguajes matemáticos. En relación con la noción de frecuencia, aún cuando los datos están explicitados en el enunciado del problema, no pudieron expresarse en una tabla.

El mayor nivel de logro, en este ítem, se observa en el reconocimiento de la variable, que está implícita. Pero este escaso 4% de respuestas correctas, no se condice con el alto nivel de logro destacado en el ítem anterior.

A raíz de ello, cabe pensar que ubicar un concepto en una categoría que lo contenga, puede ser una operación de lógica clasificatoria que está dentro de lo habitual en el pensamiento cotidiano. En cambio, interpretar cuál es el denominador cualitativo común de una serie de datos que pueden parecer aislados, es una operación intelectual que implica avanzar en un mayor grado de abstracción.

Problema N° 4:

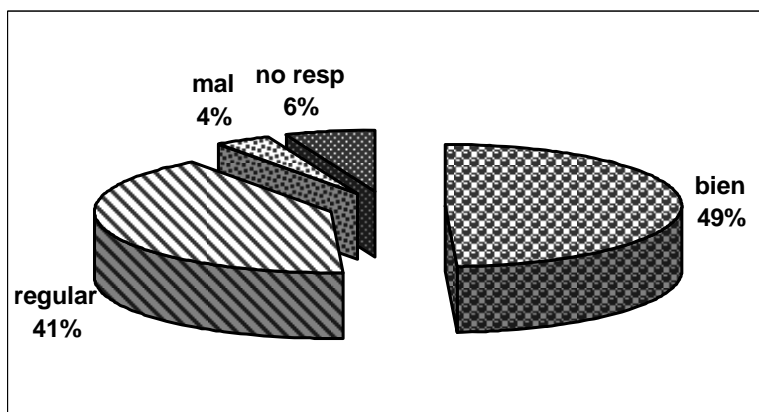
El siguiente gráfico de barras corresponde a los precios de los pasajes aéreos desde Buenos Aires hasta cada una de las ciudades que figuran en el eje horizontal



- a) *¿Cuál de esos viajes es el más caro?*
- b) *¿Cuánto cuesta cada uno de los pasajes?*
- c) *Si se borrara la escala que hay en el eje vertical, ¿cuál de las preguntas anteriores podrían igualmente contestarse.....*

Aquí, a diferencia del problema anterior, la información está presentada gráficamente y debe traducirse a un lenguaje coloquial. Las respuestas, en general, fueron muy buenas: correctas en un 50% y parcialmente correctas, en un 41%, lo que suma un total de 91%.

Porcentaje de alumnos de 1° año según repuesta al problema N° 4. UNaM 2002



Analizado esto, cobra valor para nosotros la idea de que la traducción de lo gráfico a lo verbal es menos dificultosa que la operación inversa, por la fuerza pregnante de lo perceptible. Esto podría vincularse con que las estrategias de enseñanza en las escuelas insisten generalmente más en la interpretación o lectura que en la construcción de gráficos o tablas, por lo cual se continúa enfatizando aquello con lo que los estudiantes pueden estar más familiarizados.

Dentro de las preguntas planteadas en el problema, los mejores niveles de logro en las respuestas consideradas regulares corresponden al ítem que requiere sólo un reconocimiento del mayor valor expresado, de hecho, en la barra más alta.

En el ítem en que lo visualizado debe relacionarse con la escala numérica del eje vertical, el número de errores se incrementa significativamente. Aquí se tiene que reconocer qué información se puede obtener con lo gráfico exclusivamente y se aumenta el número de estudiantes que no responden, con lo que podemos suponer que, la dificultad aumenta cuando se debe encontrar el sentido por el cual una información es significativa.

Problema N° 5:

El profesor de matemática tomó en 7° B la misma evaluación que en 7° A.

Las notas de 7° A fueron éstas: 2-2-2-3-3-3-3-5-7-7-8-8-8-8-8-8-9-9-10-10-10-10.

Las notas de 7° B fueron éstas: 5-5-5-5-5-6-6-6-6-6-6-7-7-7-7-7-7-7-8-8-8-9.

- a) *¿Cuál es el promedio de cada curso?*
- b) *¿En cuál de los dos cursos el rendimiento de los chicos fue más parejo?*
- c) *¿Podrían haber contestado la pregunta anterior si sólo conocieran el promedio de cada curso?*
- d) *¿Cuál es la moda en cada curso?*

De acuerdo a este problema en el ítem a, un 62% de los alumnos demostraron conocer el cálculo del promedio, no obstante, el 21% no respondieron al mismo. Las carreras que mejor responden este ítem son Farmacia y Matemática, y las que no respondieron fueron Lic. en Letras, y Lic. en Enfermería.

Para una respuesta correcta del ítem b no es suficiente el cálculo del promedio (media); es necesario acudir al cálculo de las medidas de dispersión. Este último concepto no está incorporado por parte de los alumnos, puesto que el 79% resolvió mal y el 21% no respondió. El ítem c) sirve de control para inferir el razonamiento y el conocimiento del alumno en referencia al ítem anterior. Hubo un altísimo porcentaje de no respuestas, el 78%, mientras solo el 10% de los estudiantes respondieron bien. De todas maneras, lo hicieron contestando exclusivamente “no”, sin justificación del porqué no. Así se advierte que pudieron percibir que la media no sirve para conocer la homogeneidad o la estabilidad de los puntajes, pero no pudieron realizar esta justificación.

Problema N° 6: ¿Cuál es la probabilidad? de que al tirar un dado salga:

- a) el 2?.....*
- b) el 5?.....*
- c) un número mayor que 6.....*
- d) un número menor que 7.....*

Los alumnos no tienen conocimientos de probabilidad, el 49% respondió mal, el 45% no responde y solo un 3% responde bien.

TRIANGULACIÓN ENTRE LAS RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS Y LAS RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

La prueba de conocimientos valida las declaraciones hechas por los estudiantes en el cuestionario, pues los conocimientos que reconocen haber adquirido, concretamente: promedios, gráficos, tablas y cuadros son los que tienen más incorporados y pueden, consecuentemente, utilizar. Incluso con respecto al tema probabilidades, sólo recuerdan haberlo tratado en sus escuelas secundarias el 21, 54% de los estudiantes en el año 2001 y el 17,59% en el 2002, con lo cual resulta explicable que no hayan podido dar respuesta al problema N° 6 que indagaba sobre el mismo.

COMENTARIOS FINALES

A partir de estos resultados, que no se diferencian significativamente según las carreras en que se encuentran actualmente los estudiantes, se ratifica que, con anterioridad al ingreso universitario se enseñan temas estadísticos en las escuelas del sistema escolar de la Provincia. Esto lo recuerdan y reconocen los estudiantes y se corrobora cuando se les solicita la aplicación de algunos de esos conocimientos en la resolución de problemas. Los contenidos mejor aprendidos son los relacionados con: promedios y lectura de gráficos y tablas. Aún así, estos conocimientos son pobres en relación con las expectativas que hubieran podido tenerse por parte de los docentes universitarios. Aparentemente, el manejo de cuadros y gráficos se limita a una lectura sólo visual, fácilmente superficial. A los estudiantes no les resulta todavía posible llevar a cabo la operación reversible, o sea, usar la información numérica para sistematizarla gráficamente. Es posible inferir que las experiencias de construcción de tablas y de gráficos no son suficientes en estos estudios preuniversitarios.

A nivel conceptual, hay algunos logros: los jóvenes reconocen el sentido de nociones como “muestra”o “variables”. No obstante, es pobre la capacidad de operar, y sobre todo, argumentar coloquialmente las justificaciones o razones que deberían usarse para fundamentar el uso de estas categorías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Garrett, H. (1974). *Estadística en Psicología y Educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Daniel, W. (1981). *Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la Educación*. McGraw-Hill.
- Santalo, L., Palacios, A.; Giordano, E. (1974). *De Educación y Estadística*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Box, G.; Hunter, W.; Stuart Hunter, J. (1999). *Estadística para Investigadores*. Barcelona: Reverté.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Díaz Godino, J.; Batanero, C.; Cañizares Castellanos J. (1996). *Azar y Probabilidad*. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Editorial Síntesis.
- Batanero, C., Godino J. D.; Green, D.R., Holmes, P.; Vallecillos, A. *Errores y Dificultades en la comprensión de los conceptos Estadísticos Elementales*. Investigación publicada en Internet.
- Batanero, C., Godino J. (1998). *Construcción y Experimentación de un modelo para una instrucción significativa sobre el análisis de dato*. Investigación publicada en Internet.
- Batanero, C., Godino J. *Construcción del significado de la asociación Estadística mediante actividades de análisis datos*. Investigación publicada en Internet.
- Batanero, C. *Significado y comprensión de las Medidas de posición central*. Investigación publicada en Internet