

Caracterización del razonamiento inferencial **intuitivo** de los ALUMNOS del BACHILLERATO

Recibido: 20/02/2016

Aprobado: 8/03/2016

Resumen:

El presente trabajo es un estudio sobre estadística inferencial informal, se llevó a cabo con 20 estudiantes del quinto semestre de bachillerato en el CCH. Se aplicó un cuestionario con dos problemas de prueba de hipótesis con el fin de explorar el razonamiento inferencial intuitivo presente en los estudiantes al tratar de realizar inferencias. Dichas respuestas fueron analizadas con el apoyo de la Teoría Fundamentada, identificándose 4 categorías: datos, incertidumbre, contexto y razonamiento intuitivo. Esta última se estableció como la categoría central ya que es el tema de investigación de este trabajo. Se observó que las respuestas se ubican sólo en una de las categorías, es decir, que los alumnos sólo pueden tomar en cuenta un aspecto en el momento de responder.

Palabras clave: inferencia estadística, razonamiento informal, razonamiento intuitivo.

Sandra Areli Martínez Pérez

Abstract:

This present investigation is a study about informal inferential statistics that was conducted with 20 student of fifth semester of high school in México. They answered a questionnaire with hypothesis testing problems in order to explore the intuitive inferential reasoning in student. The responses were analyzed with the support of Grounded Theory identifying four categories: data, uncertainty, context and intuitive reasoning. The latter is established as the core category as it is the research topic of this investigation. It was noted that the answers lie only in one of the categories, i.e., that students can consider only one aspect when responding.

Keywords: statistical inference, informal reasoning, intuition.

Introducción

La estadística tiene un papel destacado en el desarrollo de la sociedad moderna al proporcionar herramientas metodológicas generales para recoger y organizar todo tipo de datos, para describir y analizar su variabilidad, para determinar relaciones entre variables y diseñar en forma óptima estudios y experimentos.

Dentro de la estadística, la herramienta principal es la inferencia, la cual se refiere, de acuerdo con Pratt (2008), a la "identificación de patrones en forma de tendencias o parámetros estadísticos en la población". La inferencia estadística

utiliza las herramientas proporcionadas por la estadística, para hacer afirmaciones sobre poblaciones a partir del análisis de una muestra, con el fin de elaborar predicciones y tomar decisiones en situaciones de incertidumbre.

Sin embargo, de manera tradicional, la inferencia estadística es presentada en el aula como un conjunto de cálculos y procedimientos, a través de los cuales la información contenida en los datos se utiliza para estimar intervalos de confianza o para realizar la prueba de hipótesis, pero se han encontrado dificultades en el entendimiento de estos temas debido a que los estudiantes e incluso los profesores presentan errores conceptuales. Estas dificultades han sido documentadas en diversas investigaciones (por ejemplo, Garfield y Ben-Zvi, 2008; Vallecillos y Batanero, 1997).

En los últimos años se han hecho propuestas que motiven a los alumnos a elaborar inferencias, pero no se han encontrado trabajos que caractericen las formas de razonar de los alumnos cuando se enfrentan a tareas que impliquen elaborar inferencias, por lo que en este trabajo se busca conocer y caracterizar el razonamiento intuitivo de los alumnos de bachillerato cuando elaboran inferencias, esto con el propósito de saber el punto de partida para la instrucción y en qué aspectos se deben enfatizar para que los estudiantes elaboren inferencias a partir de los datos que tienen a la mano.

Así, la pregunta de investigación que se busca contestar en este trabajo es: ¿cómo es el *razonamiento inferencial intuitivo* de los estudiantes?

Antecedentes

En el campo de la educación estadística Rossman (2008) sugiere el concepto de *razonamiento inferencial intuitivo*, para distinguir entre diferentes actividades que realizan los estudiantes frente a tareas o problemas de inferencia estadística. No define directamente dicho concepto, más bien lo muestra comparando un ejemplo en el que se pone en juego un razonamiento intuitivo con otro en el que se pone en juego un razonamiento informal. El rasgo que distingue ambos tipos de razonamiento es que el primero se manifiesta cuando el sujeto responde de manera espontánea e inmediata una vez que se ha comprometido con el problema; el segundo se manifiesta cuando el sujeto responde después de realizar transformaciones y procedimientos con los datos del problema.

Un antecedente importante para este trabajo fue la exploración hecha por García (2012) de los niveles de inferencia estadística informal que 16 estudiantes de bachillerato podían alcanzar, a través de un cuestionario con problemas de prueba de hipótesis sobre proporciones. Observó que los alumnos responden basados más en sus creencias, sus conocimientos personales o sus intuiciones acerca del contexto, que en los datos del problema. Una de sus implicaciones teóricas fue la necesidad de explorar el razonamiento intuitivo de los estudiantes.

Marco conceptual

En este apartado se hará una aproximación de lo que es el razonamiento intuitivo. El Marco conceptual se entiende como un número de categorías reducidas que indican los aspectos principales que se tendrán en cuenta en el trabajo a desarrollar y en las posibles relaciones.

El Marco Conceptual considerado para el presente trabajo contempla el siguiente aspecto: *Razonamiento intuitivo*. El concepto de intuición admite muchas interpretaciones ya que el significado que se le atribuye generalmente depende del campo del conocimiento en el que sea tratado; incluso en algunos casos los significados atribuidos a la intuición en diferentes campos resultan no ser consistentes. En educación matemática, Fischbein (1987) ha elaborado una reflexión amplia acerca de la intuición en ciencias y matemáticas. Para este autor el concepto de intuición expresa una tendencia fundamental de la mente humana: la búsqueda de la certeza.

La intuición que interesa destacar aquí es la que se pone en juego, ya sea en la elaboración por parte del sujeto sobre enunciados acerca de algún aspecto de un objeto determinado, ya en su evaluación de enunciados dados; en las descripciones que siguen el término 'enunciado' abarca ambas clases.

En el presente trabajo se analizan las respuestas a tareas de inferencia dadas por varios estudiantes que no han aprendido el tema. No se espera que lleven a cabo transformaciones o procedimientos más allá de las operaciones básicas, pero como se refieren a situaciones que ocurren en la vida cotidiana se esperan respuestas derivadas de razonamientos intuitivos.



Metodología

La recopilación de datos consistió en la aplicación de un cuestionario con dos problemas dirigido a 20 estudiantes de bachillerato, con edades de entre 16 y 17 años; quienes se encontraban cursando la asignatura de Estadística y Probabilidad I.

El problema mostrado a continuación fue extraído de Rossman (2008), la estructura es idéntica a la original, las preguntas fueron adaptadas con el fin de obtener mayor información.

La mayoría de las personas son diestras y hasta el ojo derecho es dominante para la mayoría de la gente. Los biólogos moleculares han sugerido que los embriones humanos en etapa tardía, tienden a girar la cabeza hacia la derecha. El bio-psicólogo alemán Onur Güntürkün (2003) conjeturó que esta tendencia a girar a la derecha se manifiesta de otras maneras, por lo que estudió parejas besándose para ver si tendían a inclinar la cabeza hacia la derecha mientras besan. Él y sus investigadores observaron parejas en lugares públicos como aeropuertos, estaciones de tren, playas y parques. Ellos tuvieron cuidado de no incluir a las parejas que se encontraban sosteniendo objetos como equipaje, que puede afectar la dirección en la que giran. Para cada pareja, los investigadores se fijaban si inclinaban la cabeza a la derecha. Ellos observaron 124 parejas.

a)

Si de las 124 parejas que se observaron, 80 se inclinaron a la derecha, ¿Qué piensas de la hipótesis de Onur Güntürkün? ¿Por qué? Explica detalladamente.

b)

¿Crees que Onur Güntürkün está en lo correcto? ¿Por qué? Explica.

c)

Supongamos que es cierto lo que asegura Onur Güntürkün, ¿cuántas personas crees que deberían inclinarse a la derecha de las 124 para asegurar la hipótesis? ¿Por qué? Explica.

Análisis de datos

El proceso de análisis se llevó a cabo mediante dos revisiones: la primera, consistió en identificar palabras o frases similares que hicieran referencia a una misma idea y se agruparon en códigos; la segunda, fue hecha por código, es decir, se observaron las respuestas ubicadas en cada uno. Se buscaron al igual que en la primera revisión, palabras, frases o ideas que el alumno haya mencionado y así se crearon indicadores, los cuales se nombraron de acuerdo al tipo de respuesta. Sólo se describe el análisis del inciso a) ya que en los demás incisos el proceso fue similar.

En la primera revisión del inciso a), se identificaron tres códigos nombrados como: código mitad, dentro de las respuestas se identificaron las palabras *mayoría*, *mitad* y la cantidad 50% (ver tabla 1); código duda, las respuestas contienen las palabras *tal vez*, *quizá* y las frases *pueden ser*, *es arriesgado*; y código tendencia, las palabras consideradas en esta categoría son *derecho*, *izquierdo*, *diestro*, *zurdo*.

Tabla 1

Ejemplos de respuestas ubicadas en los diferentes códigos	
Código mitad	Que es cierta, o que es un buen argumento. Porque es más de la mitad, y 80 son varias personas aunque no todos los que son tardíos entren en este conteo de los 80, o simplemente no giran su cabeza.
Código duda	Que es arriesgada. Porque para fundamentarla propiamente creo que se debería hacer uso de otra investigación, ya que cabe la posibilidad de que los resultados fueran mera coincidencia.

En la segunda revisión, se observaron las respuestas ubicadas en cada código y por ejemplo en el código mitad, se identificaron dos indicadores: indicador simple, las respuestas sólo están centradas en la mitad de la muestra, no mencionan otra cosa; indicador cálculo, son las respuestas en las que hay evidencia de que se hizo un cálculo matemático (regla de tres) usando los datos del problema (ver tabla 2).

El mismo proceso se repitió en los demás códigos.

Tabla 2

Ejemplos de respuestas ubicadas en los indicadores del código mitad	
Indicador simple	Que es correcta. Porque de todas las parejas que lo hicieron, más del 50% giro su cabeza.
Indicador cálculo	$124 - 100\% \quad 80 - \times 64\%$ Que es correcta. Porque más de la mitad de las personas afirman esta teoría o dan cómo posibilidad que sea correcta.

Conclusiones

Los códigos e indicadores identificados, que englobaban las ideas centrales de las respuestas, fueron colocados en una categoría y luego se separaron en subcategorías que describen de manera general los elementos presentes en el razonamiento inferencial intuitivo. Se propone como categoría central al *Razonamiento Inferencial Intuitivo* y tres subcategorías: *Datos*, *Incertidumbre* y *Contexto*.

Todas las respuestas fueron colocadas en la categoría *Razonamiento Inferencial Intuitivo*, pues los estudiantes al mirar la situación específica y relacionarla con el conocimiento propio acerca de esa situación realizan un razonamiento intuitivo casi inevitable.

En la subcategoría *Datos* se colocaron las respuestas cuya intuición más común es la representatividad, en el sentido de suponer que la proporción de la muestra coincide con la de la población. Algunas de las respuestas que se centran en los datos tienen un carácter abstracto respecto al contexto, pues la afirmación se hace sólo con base en la observación de la muestra, sin tener en cuenta el contenido específico.

En la subcategoría *Contexto* se colocaron las respuestas que no toman en cuenta los datos, pues el sujeto puede ofrecer una respuesta directamente extraída de su conocimiento (o creencia). Hay otra manera de considerar el contexto que permite dar una respuesta rápida: hacer una analogía con una situación similar pero más conocida y trasladar entonces el resultado correspondiente.

Por último, una intuición que surge en las respuestas de los estudiantes es la percepción de la incertidumbre, pues se dan cuenta que no pueden dar una respuesta concluyente. Esto produce el sentimiento de que falta información y se traduce en la sugerencia de obtener más datos o volver a hacer un experimento, sin comprometerse con una alguna conclusión, dichas respuestas fueron colocadas en la subcategoría *Incertidumbre*.

¿Cómo es el *razonamiento inferencial intuitivo* de los estudiantes de bachillerato?

Las respuestas intuitivas de los estudiantes se ubican en alguna de las tres subcategorías *Datos*, *Incertidumbre* o *Contexto*, y se articulan sólo tangencialmente con las otras, es decir, los estudiantes sólo toman en cuenta un aspecto en el momento de responder.

El modelo del pensamiento estadísticos de Wild y Pfannkuch (1999) enumera 5 tipos de pensamiento que caracterizan el estilo de pensar de manera estadística, entre los que se encuentran el reconocimiento de la necesidad de los datos, consideración de la variación, la integración de la estadística y el contexto; por lo que es necesario desarrollar en los estudiantes un razonamiento que articule los aspectos de las tres subcategorías a través de actividades.

Referencias

- Fischbein, E. (1987). . Holanda: D. Reidel publishing company.
- García, V. (2012). . Tesis de Maestría no publicado. CINVESTAV-IPN, México.
- Garfield, J. y Ben-Zvi, D. (2008). . Springer.
- Pratt, D., Johnston-Wilder, P., Ainley, J. y Mason, J. (2008). Local and global thinking in statistical inference. En , núm. 7.
- Rossman, A. (2008). Reasoning about informal statistical inference: one statistician's view. En núm. 7.
- Vallecillos, A. y Batanero, C. (1997). Análisis del aprendizaje de conceptos clave en el contraste de hipótesis estadísticas mediante el estudio de casos. En , núm. 17.
- Voss, J. F., Perkins, D. N., y Segal, J.W. (1991). . New Jersey: Laurence Erlbaum Assoc.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. En , núm. 67.
- Zieffler, A., Garfield, J., delMas, R. y Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. En , núm. 7.