



CONSTRUCCIÓN DE ÍTEMS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A LA LUZ DE LA PRUEBA TIMMS

María Soledad Estrella
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
soledad.estrella@ucv.cl

El presente taller propone la creación de ítems de estadística y probabilidad, ítems cerrados con alternativas que representen además de la respuesta correcta, las posibles dificultades y errores frecuentes de los alumnos. Se espera contribuir a desarrollar y poner en acción, el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico de la disciplina. El primer taller presentará ítems de las pruebas TIMSS y desde esta presentación se propondrán objetivos de aprendizaje escolar para crear ítems; el segundo taller presentará ítems de reconocidos investigadores respecto a las temáticas de estadística y probabilidad para luego comenzar la creación de ítems similares en contenido pero diferentes en cuanto a contexto. Se espera que los participantes tomen conciencia de los procesos de pensamiento y las concepciones erradas frecuentes de sus alumnos para construir cada una de las alternativas del ítem en cuestión, y adquieran habilidades en construcción de ítems considerando la prueba internacional TIMSS e investigaciones del área.

PALABRAS CLAVE

Estadística, probabilidad, TIMSS, construcción de ítems, conocimiento de contenido, conocimiento didáctico

INTRODUCCIÓN

Este taller se propone generar espacios de discusión para desarrollar la capacidad crítica de los participantes respecto, por ejemplo, a si los ítems de TIMSS corresponden a los objetivos que la Educación Estadística promueve. También se propone estudiar ítems desarrollados en investigaciones estadísticas, como insumo para crear ítems similares en cuanto contenido, pero innovando en cuanto a contexto y datos.

Se espera contribuir a la comprensión profunda del conocimiento estocástico al poner en acción el conocimiento del contenido vinculándolo con el conocimiento didáctico de la disciplina.

MARCO DE REFERENCIA

El marco conceptual incluye en conocimiento pedagógico del contenido señalado por Shulman (1986, 1987), y algunas características del análisis de las situaciones provenientes de la didáctica propuesta por Brousseau (1997). Para la comprensión gráfica se considera la taxonomía de comprensión gráfica de Curcio (1989).

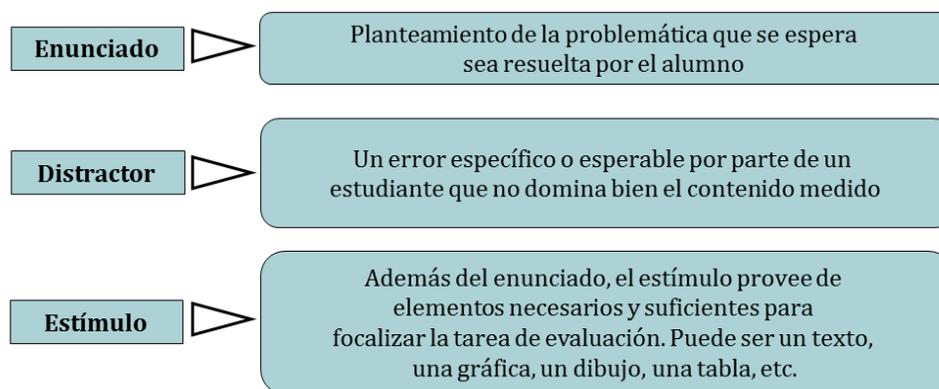


RESPECTO A LA CONSTRUCCIÓN DE ÍTEMS

Muñiz (1997) afirmaba que “confeccionar buenos ítems es como escribir novelas, si hubiera reglas de aplicación automática, todos seríamos excelentes novelistas”.

Entre diferentes tipos de ítems, en este taller se considerarán ítems cerrados, ítems de selección múltiple, ítems con respuesta única; para las respuestas alternativas se considerará una clave y 3 distractores.

Para la construcción es necesario considerar que los ítems se componen de: (1) una pregunta, (2) una serie de condiciones para responder a la pregunta, (3) una forma en la que los examinados deben responder, (4) un conjunto de reglas para valorar la respuesta.



Las únicas reglas de construcción se enmarcarán en: (1) cada ítem evaluará un solo objetivo educativo (cada pregunta se orienta a la medición de un contenido específico y un solo comportamiento mental específico); (2) el vocabulario será adecuado al nivel de los examinados; (3) la redacción respetará normas gramaticales, ortográficas y puntuales; (4) la redacción evitará colocar información excesiva o irrelevante al ítem; (5) se prescindirá de elementos que induzcan a engaño o error; (6) se evitará el uso de frases negativas en el enunciado así como en las opciones; y (7) las alternativas serán homogéneas en contenido, extensión y redacción.

RESPECTO A LOS DOMINIOS COGNITIVOS (TIMSS)

Desde la propuesta del TIMSS, se considerarán solo 3 ejes de habilidad: conocimiento, aplicación y de razonamiento. El primer dominio cognitivo, el conocimiento, cubre los hechos, conceptos y procedimientos que necesitan conocer los estudiantes, mientras que el segundo, la aplicación, se centra en la capacidad de los mismos para aplicar el conocimiento y la comprensión conceptual a la hora de resolver problemas o contestar a preguntas. El tercer dominio cognitivo, el razonamiento, va más allá de la solución de problemas de rutina para abarcar situaciones no conocidas, contextos complejos y problemas con múltiples etapas.



RESPECTO A LOS DOMINIOS DE CONTENIDO (GRADOS 4 Y 8)

A modo de ejemplo, en grado 4º para la representación de datos se considera el dominio de la representación de datos que incluye la comprensión de cómo recopilar datos, cómo organizar los datos recopilados por uno mismo o por otros, y la representación de los mismos en gráficos y tablas, de forma que sean útiles para responder a las preguntas que propiciaron esa recopilación. Los estudiantes deben ser capaces de comparar las características de los datos y extraer conclusiones basadas en sus diferentes representaciones.

El dominio de la representación de datos consta de dos áreas temáticas: lectura e interpretación; y, organización y representación. En grado 4º los estudiantes deben ser capaces de leer varias representaciones visuales de datos, y pueden ocuparse de sencillos planes de recopilación de datos o trabajar con datos que han sido recopilados por otros. Deben desarrollar destrezas para representar datos y reconocer una variedad de formas de representarlos visualmente.

Representación de datos: lectura e interpretación

1. Leer datos directamente de tablas, pictogramas, gráficos de barras y gráficos circulares.
2. Comparar la información proveniente de un conjunto de datos relacionados (por ejemplo, a partir de datos o representaciones de datos sobre los sabores de helado preferidos en uno o más cursos, identificar en qué clase, el chocolate es el sabor más popular).
3. Utilizar información de representaciones de datos para contestar a preguntas que vayan más allá de leer directamente los datos representados (por ejemplo, combinar datos, realizar cálculos basados en los datos, efectuar inferencias y extraer conclusiones).

Representación de datos: organización y representación

1. Comparar y juntar diferentes representaciones de unos mismos datos.
2. Organizar y representar datos utilizando tablas, pictogramas y gráficos de barras.

Como otro ejemplo, para el grado 8º se considera el dominio de datos y azar, que consta de dos áreas temáticas: la interpretación de datos y la probabilidad.

Datos y azar: interpretación de datos

1. Identificar, calcular y comparar características de conjuntos de datos, incluyendo la media, mediana, moda, rango y forma de distribución (en términos generales).
2. Utilizar e interpretar conjuntos de datos para contestar preguntas y resolver problemas (por ejemplo, realizar inferencias, extraer conclusiones, estimar valores entre puntos de datos dados y más allá).
3. Reconocer y describir enfoques para organizar y representar los datos que pueden conducir a una mala interpretación (por ejemplo, agrupamiento inadecuado y escalas engañosas o distorsionadas).

Datos y azar: probabilidad

1. Juzgar la probabilidad de un resultado como cierto, más probable, igualmente probable, menos probable o imposible.



2. Utilizar los datos para estimar las probabilidades de resultados futuros; utilizar las probabilidades de un resultado en particular para resolver problemas; determinar la probabilidad de posibles resultados.

RESPECTO A LOS ÍTEMS DE INVESTIGACIONES ESTOCÁSTICAS

A modo de resumen se apuntan a continuación algunos de los autores que dan insumos de ítems a analizar en este taller y que se anexan: Garfield (1994), Fischbein y Schnarch (1997), Liu (1998), Sorto (2004) y Watson y Kelly (2003).

CONCLUSIONES

Entre los potenciales resultados que se esperan obtener a partir del desarrollo de este taller de construcción de ítems de estadística y probabilidad, está, ampliar la mirada del docente más allá de los contenidos, de modo que relacione entre sí las nociones asociadas a la enseñanza, al conocimiento y a la relación del alumno con el saber. Se propone que este juego de planos, del conocimiento del contenido y del conocimiento didáctico, tiene el potencial de desarrollar en los profesores o estudiantes a profesor, otra mirada de reflexión sobre las situaciones que emergen en el aula, una mirada didáctica sobre el propio actuar del profesor en la tarea de enseñar un saber.

REFERENCIAS

- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Curcio, F.R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: NCTM.
- Garfield, J.B. (1994). Beyond testing and grading: Using assessment to improve student learning. *Journal of Statistics Education*, 2 (1), 1-11.
- Fischbein, E. y Schnarch, D. (1997). The Evolution with Age of Probabilistic, Intuitively Based Misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (1), 96-105.
- Liu, H.J. (1998). A cross-cultural study of sex differences in statistical reasoning for college students in Taiwan and the United States. Tesis de doctorado. Minneapolis: University of Minnesota.
- Muñiz, J. (1997). *Introducción a la teoría de respuesta a los ítems*. Madrid: Pirámide.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (1), 4-14.
- Sorto, M.A. (2004). Prospective Middle school teachers' knowledge about data analysis and its application to teaching. Tesis de doctorado. Michigan: Department of Mathematics , Michigan State University.
- TIMSS (2013). Estudio internacional de tendencias en matemática y ciencias. Marco de evaluación, preguntas y ejemplos de respuestas de la prueba. Santiago de Chile: Agencia de Calidad de la Educación, Ministerio de Educación de Chile.
- Watson, J. y Kelly, B. (2003). Inference from a pictograph: Statistical literacy in action. En L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, y J. Mousley (Eds.), *Mathematics education research: Innovation, networking, opportunity, Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Geelong (pp. 720-727). Sydney, NSW: MERGA.



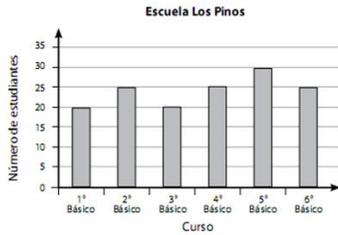
ANEXOS

Algunos ejemplos del Taller 1.



Grado 4: Datos; Razonamiento

El gráfico muestra el número de estudiantes que hay en cada curso de la Escuela Los Pinos.



En la Escuela Los Pinos hay espacio para 30 estudiantes en cada curso. ¿Cuántos estudiantes más podría haber en la escuela?

- (A) 20
- (B) 25
- (C) 30
- (D) 35

Copyright © 2012 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). All rights reserved.



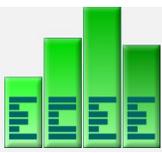
Grado 8: Datos y Azar; Aplicación



La ruleta con aguja giratoria es para el nuevo juego de Sergio. De 600 veces que gira la aguja, ¿aproximadamente cuántas veces debería Sergio esperar que la aguja caiga en el sector rojo?

- (A) 30
- (B) 40
- (C) 50
- (D) 60

Copyright © 2012 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). All rights reserved.



Algunos ejemplos del Taller 2.

NAC. La probabilidad de que un recién nacido sea niño es igual a la probabilidad de que sea niña. En el hospital de cierta ciudad se registra el número de niños y niñas recién nacidos. El hospital A registra 50 nacimientos por día, el Hospital B registra un promedio de 10 nacimientos por día. En un día en particular,

IP. ¿Cuál hospital tiene mayor probabilidad de registrar un 80% o más de nacimientos de niñas?

- (e) Hospital A (con 50 nacimientos al día)
- (f) Hospital B (con 10 nacimientos al día)
- (g) Los dos hospitales tienen la misma probabilidad de registrar dicho evento
- (h) No lo sé

OUT: Nueve estudiantes pesaron un pequeño objeto con un mismo instrumento calibrado en su clase de Ciencias. Los pesos registrados por cada estudiante (en gramos) se muestran a continuación:

6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,23 6,2 6,2

Los estudiantes quieren determinar con la mayor precisión posible el peso real del objeto.

IP. ¿Cuál de los siguientes argumentos esperaría escuchar entre estos alumnos?

- (a) Usar el número que más se repite, que es 6,2.
- (b) Usar 6,23 ya que es la medición más precisa.
- (c) Sumar los 9 números y dividir la suma por 9.
- (d) Desechar el valor 15,3, sumar los otros 8 números y dividir por 8.