

**COMO DISEÑAR EVALUACIONES EN MATEMÁTICA USANDO LA
TAXONOMÍA DE BLOOM**

Adriana Favieri, Roxana Scorzo, Betina Williner

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de La
Matanza. Argentina

a.favieri@unlam.edu.ar; r.scorzo@unlam.edu.ar; b.williner@unlam.edu.ar

Resumen

Este taller tiene como objetivo promover un espacio de análisis y reflexión sobre el diseño de evaluaciones en matemática usando la taxonomía de Bloom destinado a docentes de nivel medio. A través de la presentación de aspectos teóricos sobre la evaluación y la taxonomía mencionada y de un ejemplo de aplicación a un tema de matemática, se pretende sensibilizar a los docentes asistentes sobre las prácticas educativas acerca de la evaluación, considerando su relación con la taxonomía mencionada.

Introducción

Una tarea común y no menor de la actividad docente es la evaluación ya que nos permite conocer los avances y dificultades de nuestros alumnos. Puede definirse como un proceso continuo de reunión e interpretación de información para valorar las decisiones tomadas durante el proceso de enseñanza aprendizaje y conocer los avances y/o dificultades de los alumnos (Romano y Alba, 2006). Es esencial que dicha evaluación esté bien diseñada, acorde a los objetivos del curso y lo más fiable posible para que los resultados obtenidos sean útiles tanto para el docente como para los alumnos, por eso consideramos importante tener en cuenta para su elaboración aspectos teóricos que la fundamente. Una de estos aspectos teóricos es el sistema de clasificación de habilidades de pensamiento propuesto por Bloom en el año 1956 quien estableció una taxonomía que orienta al docente en el diseño de la evaluación. De allí que el objetivo de este taller sea el enunciado a continuación.

Objetivo del taller

Promover un espacio de análisis y reflexión sobre el diseño de evaluaciones en matemática usando la taxonomía de Bloom.

Organización del taller

Proponemos organizar el taller en dos bloques, el primero denominado teórico-práctico, en el cual se presentan las bases teóricas sobre la evaluación y la taxonomía de Bloom, junto con un ejemplo de aplicación. Y el segundo destinado a la participación activa de los asistentes. Explicamos a continuación cada uno de estos bloques.

- *Bloque teórico-práctico*
- *Aspecto teórico*

Las bases teóricas para este taller están constituidas por aspectos sobre el concepto de evaluación y la taxonomía de Bloom.

Concepto de evaluación

La evaluación puede definirse como un proceso continuo de reunión e interpretación de información para valorar las decisiones tomadas durante el proceso de enseñanza aprendizaje y conocer los avances y/o dificultades de los alumnos (Romano y Alba, 2006). La evaluación es un proceso o conjunto de actividades sistemáticas y organizadas que se utiliza para tomar decisiones, siempre en comparación con algún criterio, ya sea implícito o explícito (Eduteka, 2002; Checchia, 2010). De Vincenzi y De Angelis (2008) enuncian los siguientes principios asociados a la acción de evaluar:

- Evaluar significa atribuir una cualidad o un valor sobre algo o alguien en función de determinado propósito. La evaluación debe ser integradora (se deben valorar diversos aspectos: conceptos, actitudes, habilidades y valores) en contextos de aplicación o transferencia significativa y congruente con la modalidad de trabajo desarrollada en clase.
- Al tomar decisiones el acto de evaluar se vincula con la calificación, lo que implica asignar un valor al nivel de apropiación de los aprendizajes de los alumnos. Calificar es parte del proceso evaluativo, en la misma se define la calidad alcanzada por el alumno en relación a los resultados esperados.
- Al evaluar se obtiene información que permite tomar decisiones. Cuando el docente evalúa recolecta y elabora información acerca del desempeño de los alumnos. Estos resultados permiten una retroalimentación tanto para el alumno como para el profesor, orientada a efectuar acciones correspondientes al logro de objetivos planteados.
- La evaluación permite mejorar la situación evaluada. Los resultados de la evaluación deberían ejercer influencia sobre la planificación y desarrollo de las clases, permitiendo realizar ajustes y revisiones.
- Los instrumentos de evaluación deben ser diversos, integrarse a un programa y ser congruentes con la programación de la enseñanza. Cada instrumento de evaluación puede ser pertinente conforme sea el objeto a evaluar. A su vez si se consideran distintos instrumentos de evaluación se podrá obtener información sobre diversos aspectos del aprendizaje de los alumnos.

De acuerdo al momento (Leyva-Bar, 2010) en que se efectúe la evaluación, podemos decir que estamos en presencia de:

- Una evaluación inicial o diagnóstica: se realiza al comienzo del proceso de enseñanza aprendizaje y tiene como objetivo principal conocer el contexto en el que vamos a trabajar (conocimientos previos de los alumnos, características, etc.)

- Una evaluación del proceso o formativa: es aquella que se hace durante todo el transcurso del programa y permite obtener información sobre los progresos, comprensión y aprendizaje de los alumnos en cualquier etapa del curso.
- Una evaluación final o sumativa: es la evaluación formal que se hace al finalizar el programa y permite evaluar habilidades, actitudes y conocimientos adquiridos por los alumnos. A través de la misma se logra la certificación o acreditación del curso.

Diferentes tipos de ítems en una prueba escrita

Existen varios tipos de preguntas (Mecd, 2001-2016) o formas de construir ítems para una evaluación, entre ellos:

- Opción múltiple: las preguntas de opción múltiple son preguntas en las que se pide al estudiante que seleccione una respuesta de entre las posibles alternativas. Es posible tener más de una respuesta correcta, incluso que todas las respuestas sean correctas.
- Verdadero/Falso: la respuesta a este tipo de pregunta solo tiene dos opciones, verdadero o falso. Se pide al alumno que determine cuál es la opción correcta. Puede incluirse justificación de la elección hecha.
- Emparejamiento: este estilo consiste en una lista de nombres, enunciados o premisas que deben ser correctamente emparejados con otra lista de nombres, enunciados o premisas.
- Completar los lugares en blanco: son enunciados en los cuales se deja un lugar en blanco para que el alumno complete con el fin de darle sentido a la oración.
- Ejercicios o problemas: en este caso el alumno debe resolver completamente el ejercicio o problema planteado.

Taxonomía de Bloom

Benjamín Bloom fue un Doctor en Educación que investigó el desarrollo de la clasificación de niveles de pensamiento durante el proceso de aprendizaje y publicó su obra *Taxonomía de Objetivos de Educación* en el año 1956. Ésta ha sido mundialmente utilizada para elaborar materiales de evaluación. Existen revisiones de la misma elaborada por otros autores (Krathwohl, 2002; Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths y Wittrock, 2001; Bloom, Engelhart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956), sin embargo los trabajos originales de Bloom y sus colaboradores siguen siendo citados ampliamente en la literatura.

La taxonomía de Bloom es una clasificación de objetivos de aprendizaje y habilidades mentales con niveles de complejidad creciente que tuvo su origen en el año 1948, con el fin de facilitar la comunicación entre examinadores. Esta clasificación supone que el aprendizaje a niveles superiores depende de la adquisición de conocimiento y habilidades en los niveles inferiores (Barkley, Cross y Howell-Major, 2007; Eduteka, 2010; Woolfolk, 2006) Contempla tres dominios, el cognitivo, el afectivo y el psicomotor, siendo el primero de ellos el más desarrollado. Originalmente los niveles de clasificación de las habilidades

eran conocimiento, comprensión aplicación, análisis y evaluación. (Eduteka, 2010; Fowler, 2002).

En la década de los 90, dos ex estudiantes de Bloom, Anderson y Krathwohl, revisaron y actualizaron la taxonomía original, publicando una nueva versión en el año 2000 con algunas diferencias. Los sustantivos fueron reemplazados por verbos para indicar habilidades de pensamiento de orden inferior hasta superior, respetando la división en seis categorías, que ahora se llaman: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Estas categorías van desde las Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior (HPOI) hasta las Habilidades de Pensamiento de Orden Superior (HPOS).

Recordar, es reconocer y traer a la memoria información relevante de la memoria de largo plazo. Comprender, es la habilidad de construir significado a partir de material educativo, como la lectura o las explicaciones del docente. Aplicar, se refiere a la aplicación de un proceso aprendido, ya sea en una situación familiar o en una nueva. Analizar, es descomponer el conocimiento en sus partes y pensar en cómo estas se relacionan con su estructura global. Evaluar, es comprobar ideas, procedimientos, resultados, y criticar teorías o posturas con argumentos razonados. Crear, que involucra reunir cosas y hacer algo nuevo (Fowler, 2002). Cada una de las categorías tiene verbos asociados a ella. A modo de ejemplo nombramos algunos de ellos. Recordar: Reconocer, distinguir, jerarquizar, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar. Entender: Interpretar, resumir, diferenciar, parafrasear, clasificar, explicar, ejemplificar. Aplicar: resolver, aplicar, usar, utilizar, graficar. Analizar: Comparar, organizar, combinar, plantear, desglosar, estructurar, integrar. Evaluar: Justificar, fundamentar, probar, validar, monitorear. Crear: Diseñar, inventar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar.

– Aspecto práctico

En esta sección mostramos algunos ejemplos de ítems de evaluación del tema ecuaciones cuadráticas, en el cual se utiliza la teoría descrita anteriormente, es decir, analizando qué habilidades matemáticas de acuerdo a la taxonomía de Bloom estarían involucradas.

– ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a una ecuación cuadrática?

i) $12x^3 - 4x^2 + 4 = 0$

ii) $x + 6\pi - 25 = 0$

iii) $6x - 10x^2 + 3 = 0$

iv) $10x^2 - 5x + 7 - x^3 = 0$

A través de esta pregunta tenemos como objetivo evaluar la habilidad *Reconocer ecuaciones cuadráticas*, del nivel Recordar

Figura Nro 1

– Clasificar cada uno de los siguientes sistemas de ecuaciones de acuerdo al grado de la incógnita.

$$\begin{aligned} \text{i)} & \begin{cases} 0x^2 + 15x - 7 = 0 \\ x + 6 = 0 \end{cases} \\ \text{ii)} & \begin{cases} x^3 - 3x^2 - 100 = 0 \\ x^2 + 6x - 1 = 0 \end{cases} \\ \text{iii)} & \begin{cases} x + 25 - 0x^2 = 0 \\ \frac{x^2}{2} + \frac{x}{5} - \frac{1}{2} = 0 \end{cases} \\ \text{iv)} & \begin{cases} 6 - 7x + 28x^2 = 0 \\ x^2 = 25 \end{cases} \end{aligned}$$

Figura Nro 2

Aquí pretendemos observar las habilidades, *Reconocer ecuaciones lineales, cuadráticas y cúbicas* y *clasificar ecuaciones lineales, cuadráticas y cúbicas*, del nivel Recordar y Entender respectivamente.

- Si presentamos el ejercicio: Resolver la ecuación $2x^2 - 12x + 16 = 0$; estaríamos apelando a las habilidades *Reconocer ecuaciones cuadráticas, Recordar la fórmula resolvente de ecuaciones cuadráticas*, ambas del nivel Recordar. *Interpretar la consigna* del nivel entender y *Aplicar fórmula resolvente de ecuaciones cuadráticas*, del nivel aplicar.
- Mediante el enunciado: Encontrar el valor de "k" para que la ecuación $x^2 + kx + 4 = 0$ tenga raíces reales distintas, pretenderíamos evaluar las habilidades: *Reconocer el discriminante que resulta de la aplicación de la fórmula resolvente*, nivel Recordar. *Aplicar la fórmula resolvente de ecuaciones cuadráticas, Resolver inecuaciones cuadráticas y Aplicar definición de módulo*, nivel Aplicar. *Plantear las condiciones que debe cumplir el discriminante de acuerdo a la condición pedida*, del nivel Analizar.
- Responder V o F justificando la respuesta: La ecuación $x^2 - 2x + 2 = 0$ tiene raíces complejas conjugadas. Esta pregunta apunta al nivel Evaluar pues el alumno debe *Justificar la respuesta a través de la resolución*. Asimismo estaríamos evaluando *Aplicar la fórmula resolvente de ecuaciones cuadráticas, Resolver inecuaciones cuadráticas y Aplicar definición de módulo*, nivel Aplicar. *Plantear las condiciones que debe cumplir el discriminante de acuerdo a la condición pedida*, del nivel Analizar
- Si proponemos como ítem de la evaluación: Inventar una ecuación cuadrática que tenga raíces en $x=0$, $x=2$ y su gráfico tenga vértice en $(1,-1)$, estaríamos pensando en el nivel más alto de habilidades pues el alumno debería *Crear una ecuación a partir de las condiciones dada*.
- *Bloque participativo de los asistentes*

En el desarrollo de este bloque invitamos a los docentes asistentes a reflexionar sobre estos aspectos de la evaluación y analizar las habilidades matemáticas involucradas en algunos ejercicios de evaluaciones de ingreso a la Universidad que les propondremos y cómo podrían enriquecerlas utilizando otros tipos de ítems. Como actividad final nos gustaría plantear la situación inversa a la propuesta, es decir, preguntarnos qué ítems o ejercicio sería adecuado para evaluar una determinada habilidad.

- Reflexiones y expectativas sobre del taller

A través de esta propuesta de taller pretendemos ofrecer a docentes de nivel medio un espacio de análisis y reflexión sobre el diseño de evaluaciones en matemática, a través de una mirada teórica basada en la taxonomía de Bloom. Esperamos que sea un aporte significativo para sortear los obstáculos que suelen presentarse al realizar un trabajo sistemático de evaluación del aprendizaje, que contribuyan a prácticas evaluativas congruentes con los contenidos, enfoques y objetivos del modelo educativo. Coincidimos con la postura de Leyva Bar (2010), que sostiene que prácticas educativas en las que la evaluación no cumple con estas condiciones están relacionadas con la carencia de bases teóricas sobre la evaluación, por eso la propuesta de este taller, el diseño de evaluaciones usando la taxonomía de Bloom.

Referencias bibliográficas

Anderson, L. (Ed.), Krathwohl, D. (Ed.), Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J., y Wittrock, M. (2001). *Anderson, L.W. (Ed.), Krathwohl, D.R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintri A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.

Barkley, E.; Cross, P.; Howell-Major, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Madrid: Morata.

Bloom, B. (Ed.), Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., y Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: David McKa.

Checchia, B. (2010). *Evaluación de los aprendizajes por competencias en Ingeniería*. Apuntes de clase. Universidad Nacional de La Matanza.

De-Vincenzi, A. y De-Angelis, P. (2008). La evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación.

Eduteka. (2002, junio). *La Evaluación, parte fundamental e integral del proceso de aprendizaje*. Retrieved agosto 18, 2015, from Eduteka: <http://www.eduteka.org/Entrevista14.php>

Eduteka. (2010). *Taxonomía de Bloom de habilidades de pensamiento*. Retrieved agosto 18, 2015, from Eduteka: <http://eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>

Fowler, B. (2002). *La Taxonomía de Bloom y el Pensamiento Crítico*. Retrieved agosto 18, 2015, from Eduteka: <http://goo.gl/S76dFe>

Krathwohl, A. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: an overview. *Theory into practice*, 41(4)

Leyva-Bar, Y. (2010). *Evaluación del Aprendizaje: Una guía práctica para profesores*. Retrieved marzo 10, 2016, from http://www.ses.unam.mx/curso2012/pdf/Guia_evaluacion_aprendizaje2010.pdf

Mecd. (2001-2016). *Tipos de preguntas*. Retrieved marzo 10, 2016, from Ministerio de educación, cultura y deporte. Gobierno de España: <http://cor.to/8OCy>

Romano y Alba, M. (2006, Septiembre). *Evaluación Educativa*. Retrieved agosto 20, 2015, from Educando, el portal de la educación dominicana: <http://www.educando.edu.do/index.php?CID=107802>

Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. México: Pearson Educación