

PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN TRABAJO II

La taxonomía de Bloom fue creada como un marco de referencia para categorizar lo que se espera que los estudiantes aprendan de la educación. La categorización se logra con el análisis del proceso cognitivo del estudiante usando seis niveles taxonómicos, los niveles taxonómicos van desde lo más sencillo a lo más complejo, y donde cada nivel depende de los conocimientos adquiridos en los niveles anteriores. La versión original (Bloom, 1956) fue publicada en 1956 y la versión revisada (Anderson y cols., 2000) en 2001.

La taxonomía de Bloom ha sido considerada un referente para el diseño de pruebas y el desarrollo curricular en todo el mundo (Anderson y cols., 2000). El currículo ACM/IEEE de Informática (LLC, 2013) especifica los objetivos de aprendizaje sobre la base de la versión revisada de la taxonomía de Bloom (Gluga, Kay, Lister, Kleitman, y Lever, 2012). A pesar de las ventajas del uso de la taxonomía, surgen dificultades al aplicarla, en especial en la enseñanza de la programación (Thompson, Luxton-Reilly, Whalley, Hu, y Robbins, 2008).

En el trabajo realizado por Thompson y cols. (2008), un grupo de investigadores utilizó la versión revisada de la taxonomía de Bloom para categorizar las preguntas de los exámenes de programación de primer año. Los exámenes provenían de seis instituciones de Australia y Estados Unidos. Terminada la fase de categorización, los investigadores habían clasificado una misma pregunta en distintos niveles de la taxonomía. Thompson y cols. (2008) distinguen tres motivos para esta variedad de resultados:

1. La dificultad para comprender las tareas cognitivas descritas en la taxonomía en el dominio de la programación.
2. La falta de ejemplos en programación.
3. La implicancia del investigador en el contexto de enseñanza del curso en donde se aplicó la evaluación.

Un caso similar sucede en el trabajo realizado por Johnson y Fuller (2006). Los investigadores encontraron difícil llegar a un acuerdo sobre la clasificación de las evaluaciones usando la versión original de la taxonomía de Bloom. Johnson y Fuller (2006) consideran que el uso de taxonomías no es fácil y en su artículo describen algunos de los estudios realizados para determinar si la taxonomía es apropiada para la informática. Por otra parte, Fuller y cols. (2007) revisa la literatura sobre diferentes taxonomías educativas y su uso en la Informática. Identifica algunos problemas que surgen de su uso y propone una nueva taxonomía que pueda ser utilizada en cursos de programación.

La taxonomía de Bloom

Las taxonomías biológicas permiten la clasificación de distintas especies en categorías como filo (categoría situada entre el reino y la clase), clase, orden, familia, género, especie, variedad, etc. Los biólogos han encontrado su taxonomía como un medio para asegurar la precisión de la comunicación sobre su ciencia y como un medio para comprender la organización e interrelación de las diversas partes del mundo animal y vegetal. En este sentido, y aplicado a la educación, la taxonomía es un conjunto de clasificaciones estándar, y a través de él es posible facilitar el intercambio de información sobre el desarrollo curricular y los instrumentos de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El uso de la taxonomía puede ayudar a obtener una perspectiva sobre el énfasis dado a ciertos comportamientos por un conjunto particular de planes educativos. Por lo tanto, un profesor, al clasificar los objetivos de una unidad de enseñanza, puede encontrar que todos caen dentro de una categoría en particular. Mirar las categorías de taxonomía puede sugerirle que, por ejemplo, podría incluir algunos objetivos relacionados con la aplicación de los conocimientos y con el análisis de las situaciones en las que se utiliza el conocimiento. La taxonomía permite especificar objetivos para que sea más fácil planificar experiencias de aprendizaje y preparar dispositivos de evaluación.

El objetivo de esta teoría es que después de realizar un proceso de aprendizaje, el alumno adquiera nuevas habilidades y conocimientos. Por este motivo, consta de una serie de niveles contruidos con el propósito de asegurar un aprendizaje significativo que perdure durante toda la vida.

Los niveles de la taxonomía de Bloom son:

Recordar Memorizando y almacenando datos y conceptos claves y básicos.

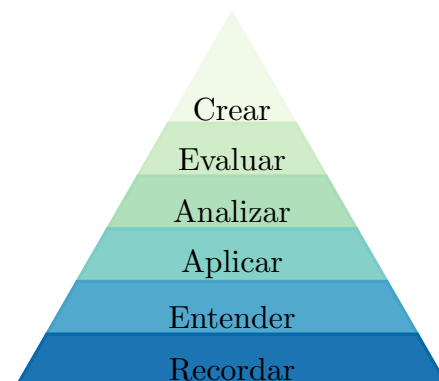
Entender Lo que le permite explicar, describir y discutir sobre el conocimiento adquirido.

Aplicar Se trata de llevar a la práctica lo aprendido, usándolo en diferentes situaciones y con el objetivo de resolver o demostrar una hipótesis.

Analizar Es la capacidad que le permite diferenciar, organizar y contrastar toda la información y contenido que se le proporciona y que debe dominar al final del proceso.

Evaluar Antes era el máximo nivel taxonómico, comprendido como el paso final que permite que el estudiante evalúe, valore y critique lo aprendido y su manejo.

Crear Este último nivel hace referencia a la producción y nuevos aportes del estudiante, ya que ahora posee la capacidad para construir y desarrollar nuevo conocimiento original.



Descripción de la problemática

El profesor de una asignatura debe realizar una serie de evaluaciones con el objetivo de medir los conocimientos, y las formas de evaluar los conocimientos son variados. Uno de estos instrumentos son los exámenes escritos, y existen diversas opciones para elaborar y realizar este tipo de pruebas, por lo que es necesario seleccionar el tipo de pregunta en función de la capacidad que se desea evaluar. A continuación se recogen algunos tipos de preguntas, así como sus principales características.

- a) **Pruebas de composición y ensayo:** Están encaminadas a pedir a los alumnos que organicen, seleccionen y expresen las ideas esenciales de los temas tratados. Son, así mismo, adecuadas para realizar análisis, comentarios y juicios críticos sobre textos o cualquier otro documento, visitas a exposiciones y empresas, salidas culturales, asistencia a conferencias, charlas-coloquio, etc.
- b) **Preguntas de respuesta corta:** En ellas el alumno debe aportar una información muy concreta y específica que podrá resumirse en una frase, un dato, una palabra, un signo, una fórmula, etc., evidentemente referidos a cuestiones de cierta relevancia. (Están especialmente indicadas para trabajar cuestiones numéricas)
- c) **Preguntas de texto incompleto:** Las respuestas quedan intercaladas en el texto que se les presenta a los alumnos (que deberá ser un enunciado verdadero al que le falten algunas palabras. Son adecuadas para valorar la comprensión de hechos, el dominio de una terminología exacta, el conocimiento de principios básicos, etc. Al redactarlas se debe evitar copiar enunciados textuales y se presentarán en un lenguaje adaptado, comprensible y que no añada mayor dificultad al contenido de la prueba.
- d) **Preguntas de correspondencia o emparejamiento:** Consisten en presentar dos listas, A y B, con palabras o frases breves dispuestas verticalmente para que los alumnos establezcan las relaciones que consideren adecuadas entre cada palabra de la columna A con la correspondiente de la B, argumentando la relación establecida entre las mismas. Al prepararlas es conveniente incluir en cada ítem un número desigual de elementos entre las columnas A y B para evitar que se establezcan relaciones por eliminación. Están especialmente indicadas para tareas de memorización, discriminación y conocimiento de hechos concretos.
- e) **Preguntas de opción múltiple:** Constan de un tronco o base en el que se fundamenta el problema, y un número indeterminado de respuestas opcionales de las cuales una es la correcta y las demás son distractores. Son recomendables para valorar la comprensión, aplicación, discriminación de significados, etc.
- f) **Preguntas de verdadero – falso (justificadas):** Pueden ser útiles para medir la capacidad de distinción entre hechos y opiniones o para mejorar la exactitud en las observaciones, argumentando la respuesta elegida.
- g) **Preguntas analogías/diferencias:** Se pretende establecer clasificaciones o características entre hechos, acciones, etc. Es un grado mayor de interiorización de los conceptos adquiridos y se trabaja sobre todo la comprensión y el razonamiento.

- h) **Preguntas de interpretación y/o elaboración de gráficos, mapas, estadísticas, etc.:** Por un lado, la elaboración de gráficos sirve para organizar y representar la información con códigos no verbales, es decir, otras formas de expresión; y por otro lado, la lectura e interpretación sirve para extraer conclusiones, posibilitando la generalización de la información.

Cada prueba está asociada a una asignatura en particular y, dependiendo del programa del curso, podrá tener una ponderación distinta del resto de evaluaciones.

Suponga que cada prueba está compuesta de un conjunto indeterminado de preguntas de opción múltiple o de preguntas de verdadero - falso. Cada pregunta responde a un nivel de la taxonomía de Bloom, además de poseer un tiempo estimado para ser resuelto por el aplicante. Las preguntas no pueden repetirse en las evaluaciones de dos años consecutivos y deben tener la solución esperada.

Instrucciones

Desarrolle en Java Swing un programa que permita implementar un sistema que administre la aplicación de pruebas cuyos ítemes estén especificados según la taxonomía de Bloom. Las listas de funcionalidades son las siguientes:

- Carga de ítemes desde archivo: la descripción de los ítemes contruidos de la prueba a aplicar debe cargarse al iniciar el programa. Se debe hacer mediante la selección de un archivo ubicado en el almacenamiento donde esté ejecutando su programa. Una vez correctamente cargado, se debe desplegar en la GUI la siguiente información de la prueba: cantidad de ítemes y tiempo total estimado. También debe mostrarse un botón que permita dar inicio a la prueba. El formato del archivo queda a criterio de los estudiantes.
- Aplicación de la prueba: en una ventana se debe mostrar un ítem por vez, en donde se muestren las distintas posibilidades de respuesta respecto del ítem. Se debe disponer en todo momento de las siguientes acciones:
 - Volver atrás: retrocede al ítem anterior. Si está en la primera pregunta, esta opción debe estar deshabilitada.
 - Avanzar a la siguiente: avanza al siguiente ítem. Si está en la última pregunta, la funcionalidad de este botón debe cambiar a ".Enviar respuestas", en cuyo caso se procede a la ejecución de la revisión de respuestas.

Al moverse entre ítemes, se debe mantener la respuesta ingresada por el usuario.

- Revisión de respuestas: una vez finalizada la prueba y enviadas las respuestas, el sistema debe entregar visualmente un resumen que indique lo siguiente:
 - Porcentaje de respuestas correctas desglosadas según nivel de la taxonomía de Bloom al que pertenecen.
 - Porcentaje de respuestas correctas desglosadas según tipo de ítem.

Debe disponer además de un botón que permita ejecutar la funcionalidad de revisar las respuestas. La visualización debe ser equivalente a la de la funcionalidad de Aplicación de la prueba, indicando si la respuesta fue respondida correctamente o no. Las acciones que se deben disponer en todo momento son las de Volver atrás y Avanzar a la siguiente, las que son equivalentes a las de la funcionalidad de Aplicación de la prueba. Se debe añadir un botón que permita volver a la visualización del resumen de respuestas correctas.

Alcances y restricciones

- Su tarea deben codificarla utilizando el lenguaje Java y el framework Swing.
- El desarrollo debe estar modularizado en dos paquetes: *backend* y *frontend*, que representan respectivamente la lógica de la aplicación y la gestión de la GUI. La comunicación entre estos paquetes debe ser mediante notificación-suscripción, en donde eventos de la GUI generen mensajes al *backend*, y luego las actualizaciones de este último sean notificadas de manera asincrónica al *frontend*.
- El formato del archivo con los ítemes lo deciden los estudiantes. Formato erróneo o incompleto se debe validar y administrar (por ejemplo, mediante excepciones).

- Los tipos de ítemes a trabajar son: selección múltiple y verdadero/falso.
- Se debe incluir un archivo *leame* con todos los alcances y supuestos incorporados, como también instrucciones para su ejecución, incluyendo la carga de archivo con ítemes. Se debe incluir en este archivo una descripción de cómo este archivo está especificado.
- El stack de herramientas específicas será indicado por cada profesor/a para su sección respectiva. Por favor seguirlo para una corrección correcta.
- **Fecha máxima de entrega: lunes 2 de junio de 2025 - 18:00 hrs. vía repositorio en GitHub, con link compartido en buzón de aula virtual Canvas.**

Referencias

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... Wittrock, M. C. (2000). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition*. Pearson.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook 1: Cognitive domain*. Addison-Wesley Longman Ltd.
- Fuller, U., Johnson, C. G., Ahoniemi, T., Cukierman, D., Hernán-Losada, I., Jackova, J., ... Thompson, E. (2007, diciembre). Developing a computer science-specific learning taxonomy. *SIGCSE Bull.*, 39(4), 152–170. Descargado de <http://doi.acm.org/10.1145/1345375.1345438> doi: 10.1145/1345375.1345438
- Gluga, R., Kay, J., Lister, R., Kleitman, S., y Lever, T. (2012). Over-confidence and confusion in using bloom for programming fundamentals assessment. En *Proceedings of the 43rd acm technical symposium on computer science education* (pp. 147–152). New York, NY, USA: ACM. Descargado de <http://doi.acm.org/10.1145/2157136.2157181> doi: 10.1145/2157136.2157181
- Johnson, C., y Fuller, U. (2006, 02). Is bloom's taxonomy appropriate for computer science? *ACM International Conference Proceeding Series*, 276, 120-123. doi: 10.1145/1315803.1315825
- LLC, M. (2013). *Computer science curricula 2013: Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in computer science*. Descargado 2019-09-04, de https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013_web_final.pdf
- Thompson, E., Luxton-Reilly, A., Whalley, J., Hu, M., y Robbins, P. (2008, 01). Bloom's taxonomy for cs assessment. En (Vol. 78, p. 155-161). doi: 10.1145/1345443.1345438