

Evaluación de los objetos de aprendizaje en la formación por competencias

Héctor Daniel Molina-Ruiz | Stephani Monserrat Rojano Chávez

👍 Reflexiones del moedelo de evaluación.

👍 Objetos de aprendizaje.

👍 Resultados.

Héctor Daniel Molina-Ruiz.

Maestro en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México, profesor investigador para la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

m_en_i_molina_ruiz@engineer.com

Stephani Monserrat Rojano Chávez.

Ingeniero químico ambiental por la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji, ha desarrollado diversos proyectos de impacto ambiental para importantes empresas a lo largo de la república mexicana.

stephanirojano@gmail.com

El modelo de educación basado en competencias e instaurado en México desde la década de los 90s, ha propiciado profundos cambios en la dinámica educativa de los centros de estudio. Aunado a ello, la importancia que ha tomado el uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) al interior de las aulas, provocan un ambiente de mayor incertidumbre. Por ello es precisa la adaptación del docente a los nuevos entornos y ambientes educativos en el proceso enseñanza aprendizaje. Es oportuno que al interior de las aulas se generen nuevos métodos para hacer efectivo dicho proceso, tal es el caso de las evaluaciones personalizadas que permiten un ambiente de sana competencia, a través de la aplicación de los conocimientos individuales.

El desarrollo de competencias en el estudiante implica la cobertura, aprendizaje y evaluación desde diferentes ámbitos (Molina-Ruiz & Rojano-Chávez, 2015). Como se expresa en Molina-Ruiz & Rojano-Chávez (2014), el ámbito de la educación por competencias considera diferentes aspectos como conocimientos, habilidades, actitudes y valores del estudiante. Una forma de apoyar la educación competente del estudiante, es el desarrollo de las habilidades, actitudes y valores, además de la apropiación del conocimiento, su interiorización y su transformación para un aprendizaje significativo (Molina-Ruiz

& Rojano-Chávez, 2015). Lo anterior permite que el estudiante egrese de los programas educativos correspondientes a los diferentes niveles académicos, con habilidades y conocimientos que lo categorizan como competente.

En el campo de las ciencias experimentales, al manejarse un tratamiento numérico de la información, es factible la aplicación de evaluaciones personalizadas que impliquen el uso de los números de control, de cuanta, matrícula, expediente o número de estudiante, como referente para la estructuración del problema (matemático) a resolver.

Para Esquivel-Murillo et al. (2015) los objetos de aprendizaje pueden ser utilizados como herramienta de difusión, dando a conocer un objeto de estudio y aprendiendo acerca del objeto tratado. Con la evaluación personalizada de los objetos de aprendizaje se puede dar respuesta a uno de los aspectos de la evaluación, el cual consiste en la revisión de conocimientos, sobre todo cuando se trata de una propuesta para materias correspondientes a la competencia disciplinar de las ciencias experimentales, los demás aspectos de la evaluación (habilidades, actitudes y valores) se evalúan en diferentes materias a lo largo de la formación del estudiante. En este contexto, se reconocen diferentes momentos de la evaluación y los diferentes enfoques de ésta, por lo cual se debe

resaltar la importancia de la evaluación en el ambiente de educación por competencias.

Cabe destacar que la evaluación del aprendizaje, es uno de los aspectos importantes cuando se habla de los procesos de significación en el nuevo contexto de educación por competencias. Especialmente para el estado mexicano, en el cual se ha generado una interesante polémica con la puesta en marcha de la denominada reforma educativa.

Problemática y justificación

Desafortunadamente, en la actualidad, el estudiante se ve tentado a usar la práctica de la trampa durante los periodos de aplicación de evaluaciones para los objetos de aprendizaje al servicio de los procesos de significación, particularmente cuando la carga de trabajo y/o estudio, supera la capacidad de aprendizaje y apropiación del conocimiento por parte del estudiante. Muralidharan & Gaur (2018) clasifican a la trampa escolar como un cáncer y listan algunas razones probables que motivan al estudiante para realizar trampa en el momento de la evaluación, como: sociales, culturales, psicológicos, educativos, altas expectativas, deseo de obtener excelentes calificaciones, presión familiar y por pares, ausencia de vigilancia, ausencia de temor al castigo, pereza. Sti-

les, Wong & LaBeff (2017), realizan un seguimiento de 30 años para esta práctica y observan el rol del docente ante la trampa escolar.

Hacer trampa, especialmente en los exámenes que forman la base para informar sobre el éxito académico en la mayoría de los cursos universitarios, socava el significado de las calificaciones como una medida de la competencia de la materia (Fendler, Yates & Godbey, 2018). Orosz et al. (2018), vinculan la trampa escolar con el nivel de corrupción existente en cada país, encontrando similitudes como: cooperación entre dos o más personas; ambos son prohibidos; en ambos casos, los participantes tienen interés por ocultar su comportamiento de las autoridades; ambos casos violan el interés de la mayor parte de la comunidad; y, en ambos casos, los participantes se arriesgan a ser descubiertos y a un potencial castigo. Dado lo anterior, es de vital importancia contar con herramientas que permitan desinhibir la práctica de la trampa escolar. Chen, West & Zilles (2018), sugieren la aleatorización asíncrona para la aplicación, con el objetivo de reducir la trampa en la aplicación de exámenes. Por su parte, Vegendla & Sindre (2019) proponen el uso de biométricos para evaluaciones electrónicas. Denny et al. (2019) y Manoharan (2019), proponen el uso de instrumentos de múltiples respuestas ante la trampa escolar. La personalización

las evaluaciones para objetos de aprendizaje permite al estudiante enfocarse en el estudio de las temáticas abordadas y al profesor, le da flexibilidad en la vigilancia al momento de la aplicación de las pruebas diagnósticas, formativas o sumativas.

Metodología y objetivos

El proceso de desarrollo de la presente investigación, inició con la reflexión acerca de la presencia de trampa escolar al realizar la aplicación de evaluaciones escritas para los diferentes momentos de la evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa). Dada la presencia de incidencias en el mal hábito de la trampa escolar, se inició la búsqueda de una herramienta o alternativa que pudiera coadyuvar a solventar el problema o que al menos permitiera desinhibir la práctica de trampa.

Al explorar diferentes alternativas, como el diseño de dos o más versiones del instrumento de evaluación para los objetos de aprendizaje, o la aplicación asíncrona para el caso de grupos numerosos, se pudo percibir la aparición de actitudes de trampa en el desarrollo de la aplicación de los exámenes, por lo cual se continuó la reflexión al respecto de una herramienta que inhibiera total o parcialmente la práctica de la trampa escolar.

Fue que, al estar trabajando con ejercicios de Excel® para el cálculo de estadísticas y realizar variaciones o ajustes en las probabilidades, números de elementos de las muestras cambio de valores en los elementos de la muestra, etc., surge la premisa para la generación de un modelo de evaluación de los objetos de aprendizaje que pudiera ponerse al servicio de los procesos de significación. Con base en lo anterior se generó una evaluación de prueba que fue aplicada en un grupo de control, obteniéndose buenos resultados en la inhibición de la práctica vinculada a la trampa escolar. Cabe hacer mención que la primera prueba contenía tanto reactivos de preguntas iguales como preguntas personalizadas, para el instrumento de evaluación. Posterior a ello el instrumento de evaluación se transformó a la forma totalmente personalizada, lo cual inhibió de manera sustancial la trampa escolar. Cabe hacer mención que, el estudiante que optó por la trampa escolar, tuvo resultados erróneos y, aquellos que quisieron optar por ayudar a sus compañeros de clase, descubrieron que existía la necesidad de resolver dos evaluaciones en el mismo periodo de tiempo.

El objetivo general de la presente investigación, consiste en la creación de una herramienta de evaluación personalizada de los objetos de aprendizaje en

el área de ciencias y/o matemáticas. Los objetivos secundarios constan de: generar un marco de referencia que sustente la temática de la evaluación personalizada de los de los objetos de aprendizaje; desarrollar una evaluación para el nivel medio superior, que use el número de cuenta, número de matrícula, número de lista, cardex, etc., del estudiante, como base para la personalización de la evaluación; desarrollar una evaluación para el nivel superior, que use el número de cuenta, como base para la personalización de la evaluación; observar las actitudes de los estudiantes ante la evaluación personalizada de los objetos de aprendizaje.

Marco teórico

En México la educación media superior atiende a cerca de tres quintas partes de la población de 16 a 18 años (58.6%), además la educación superior solo capta a uno de cada cuatro jóvenes de entre 18 y 22 años de edad (Alvidrez-Ramos, 2009). Con base en datos del censo 2010 del INEGI, se puede calcular que aproximadamente 8 de cada 300 personas mayores de 20 años, tenían nivel de maestría o doctorado, lo que significa que, aproximadamente 3 de cada 400 mexicanos accedían a estos niveles educativos. Ello

hace evidente la necesidad de adaptar el proceso de enseñanza aprendizaje a los nuevos entornos de la educación, con el objeto de posibilitar el desarrollo educativo del entorno.

Díaz-Barriga (2006) reconoce que, en México, desde finales de la década de los 80s, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) adoptó varias propuestas del australiano Andrew Gonczi para la formación en competencias dentro de la enseñanza técnica. En Díaz-Barriga (2006) también se expresa que el modelo del enfoque basado en competencias, tiene sus orígenes en México a mediados de la década de los 90s. En México, la adopción del enfoque basado en competencias, se formalizó en el año 2008 con la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) (SEMS, 2008; López-Hidalgo, 2009; González-Pérez & Carreto-Bernal, 2011; Flores-Gamboa & Lizárraga-Sánchez, 2011; Ovalle-Ibarra & Ramos-Niño, s.f.) y la publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del acuerdo 444 que constituye la base para el Marco Curricular Común (MCC) del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) (DOF, 2008). En García, Valencia & Pineda (2012) se plantea que, en el modelo educativo basado en competencias, el docente es el actor clave que puede desencadenar cambios sustanciales en los contextos educativos.

El modelo educativo basado en competencias está centrado en el estudiante y en el enriquecimiento de sus formas de aprendizaje, mediante diversas estrategias que le permiten adquirir el dominio de conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades y valores, para que su educación sea permanente a lo largo de toda su vida (Lozano-Rosales, Castillo-Santos & Cerecedo-Mercado, 2012).

Las estrategias de aprendizaje están directamente relacionadas con la calidad del aprendizaje del estudiante, ya que permiten identificar y diagnosticar las causas del bajo o alto rendimiento escolar. Es posible que dos sujetos que tienen el mismo potencial intelectual, el mismo sistema instruccional y el mismo grado de motivación utilicen estrategias de aprendizaje distintas, y, por tanto, alcancen niveles de rendimiento diferentes. La identificación de las estrategias utilizadas permitirá diagnosticar la causa de esas diferencias de rendimiento y mejorar el aprendizaje (Beltrán-Llera, 2003).

En Dalfaro, Demuth, Aguilar & Del Valle (2018) se especifican tres tipos de competencias, utilizadas en el nuevo paradigma de educación: (1) básicas, que aluden a las capacidades complejas y generales necesarias para cualquier tipo de actividad intelectual; (2) competencias transversales, que refieren a capacidades claves para los estudios [...]; y (3) competencias

específicas, que permiten desempeños satisfactorios en el estudio de dichas asignaturas.

Por un lado, las instituciones educativas que ofertan programas de nivel medio superior, se han visto ocupadas en la impartición de programas que permitan el egreso de estudiantes competentes. Por otro lado, como se hace mención en Molina-Ruiz, Bravo-Vargas, Flores-García & Ordoñez-Hernández. (2015), las instituciones universitarias del país, y a nivel internacional, buscan la excelencia en la calidad educativa de los programas educativos que imparten.

Desarrollar un curso sin estándares de calidad es similar a construir un edificio sin seguir especificaciones de construcción y seguridad (Baldwin, Ching & Hsu, 2018). Al respecto, es necesario que la integración de cursos, sean estos presenciales, semipresenciales o virtuales, mantenga elevados parámetros de calidad, contando con diferentes instrumentos para el desarrollo del curso, como: planeación temática del curso, referencias temáticas (fuentes de información por cada temática abordada), objetivos temáticos, competencias a desarrollar en el estudiante, instrumentos de trabajo (mapas conceptuales, líneas de tiempo, ensayos, etc.) evaluaciones parciales, evaluaciones sumativas, autoevaluaciones, evaluación del desempeño del docente, etc. En este contexto y como hace mención García-Madruga (2003), la ta-

rea del docente consiste en programar, organizar y secuenciar los contenidos de forma que el estudiante pueda realizar un aprendizaje significativo, encajando los nuevos conocimientos en su estructura cognoscitiva previa y evitando, por tanto, el aprendizaje memorístico o repetitivo.

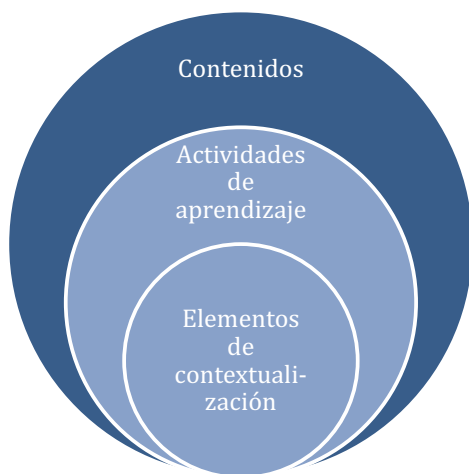


Figura 1: Componentes internos del objeto de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia con base en Figueredo-Torres, Oliva-Camacho, Agüero-Vázquez & Pascual Alarcón (2018)

Objetos de aprendizaje

Los objetos de aprendizaje son parte fundamental de proceso de enseñanza aprendizaje. Equivel-Murillo et al. (2015), apunta que los componentes externos, correspondientes a los objetos de aprendizaje, es decir, los metadatos, deben cumplir ciertos estándares. Para Figueredo-Torres, Oliva-Camacho, Agüero-Vázquez & Pascual Alarcón (2018), los objetos de aprendizaje son recursos digitales reutilizables, con propósito educativo, constituido al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos

de contextualización (Figura 1); utilizados en la enseñanza y el autoaprendizaje.

Del Moral & Cernea (2005) describen las características propias de los objetos de aprendizaje:

- Orientado a presentar información para lograr un único objetivo educativo a través de micro-unidades didácticas que contemplen: contenidos, recursos, actividades y evaluación;
- Extrapolable a otros contextos por su potencial reusabilidad;
- Relevante como experiencia de aprendizaje significativo que sirve de anclaje para adquirir conocimientos posteriores;
- Compatible técnicamente para ser visualizado independiente del formato y dispositivo;
- Identificable a través de metadatos;
- Adaptable a las situaciones y necesidades específicas de los estudiantes;
- Durable frente a los cambios tecnológicos sin necesidad de rediseño o cambio de código importante.

Proceso de enseñanza

La enseñanza es el proceso por medio del cual se comparte con el aprendiz, estudiante o educando, las experiencias de vida, personales, profesionales, educativas o/y factuales, en busca de provocar un crecimiento intelectual, profesional o de vida para la persona quien recibe el efecto de la enseñanza.

En Dubing y Taveggia (1968) se asienta que una parte importante del folklore de la enseñanza en las

escuelas, es que ciertos métodos de enseñanza son preferidos sobre otros. Estos métodos deberían estimular que los estudiantes colaborasen intercambiando sus ideas, sugerencias, hallazgos, etc. y se ocupasen con situaciones concretas (Huber, 2008).

Proceso de aprendizaje

El aprendizaje es el proceso por medio del cual adquirimos y creamos habilidades, destrezas y el propio conocimiento. El conocimiento, por su parte, es el conjunto de factores y conceptos asociados al saber y a la información que el hombre ha construido a lo largo de su historia. El aprendizaje se asocia proceso de metacognición. La metacognición, como se menciona en Ugartetxea (2001), es un conocimiento de segundo grado, cuyo objeto de conocimiento no es otro que el propio conocimiento, esto implica en el control y la regulación de los procesos de conocimiento, y en el caso de la educación, el propio proceso del aprendizaje.

Shuell (1986) define el aprendizaje como un proceso que implica un cambio o capacidad para comportarse de una determinada manera, que se produce como resultado del hacer en la práctica y de otras formas de experiencia. El aprendizaje significativo se refiere a que, el proceso de construcción de significados es el elemento central del proceso enseñanza aprendizaje.

Evaluación del Aprendizaje

Evaluar hace referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un estudiante, grupo de estudiantes, ambiente educativo, objetivos educativos, materiales, profesores, programas, etc., reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación (Gimeno-Sacristán y Pérez-Gómez, 1996).

Por un lado, el propósito de la evaluación, es calificar el estudio y valorar el aprendizaje, además de contrastar resultados de los estudiantes, por otro, sirve para corregir, regular y mejorar el aprendizaje. Se pueden distinguir tres tipos de evaluación, la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

Evaluación sumativa, designa la forma mediante la cual medimos y juzgamos el aprendizaje. Es un acto determinante porque de él depende la trayectoria del estudiante. Además de lo anterior, se realiza al finalizar el hecho educativo.

Resultados

La personalización de evaluaciones en el nuevo contexto educativo nacional, permite al estudiante y

al facilitador, la creación de nuevas tendencias de adaptación al medio educativo, si bien es cierto que la evaluación del aprendizaje es necesaria para cualquier proceso de enseñanza aprendizaje, también es cierto que se puede generar un ambiente de sana y real competencia entre los estudiantes, en un aula o recinto de estudio, a través de la atención personalizada de los estudiantes.

En Albertelli et al. (2003) se asienta que las evaluaciones y exámenes requieren un esfuerzo significativo, especialmente cuando se trata de grupos numerosos, además se expresa que, el uso de exámenes personalizados, en los cuales el contenido difiere en cierta forma para cada estudiante, puede reducir o inhibir la trampa y/o la copia en los exámenes. La trampa es una práctica recurrente en el aspecto educativo (Lim y See, 2001; Clarkeburn y Freeman, 2007; Mirshekary, Yaftian y Nasirzadeh, 2007; Bernardiet al. 2008). De lo anterior se puede aseverar que la total personalización de exámenes y evaluaciones, contribuiría en mayor medida a la reducción de las actitudes de trampa y/o la copia en los exámenes y evaluaciones. No olvidemos que en el enfoque de competencias se evalúan desempeños, además la evaluación es continua, y en el caso de la evaluación sumativa, ésta se orienta a evaluar cómo el estudiante aplica esas competencias (conocimientos, habilidades y actitu-

des y valores) y las transfiere a situaciones diversas de la vida cotidiana o del trabajo.

La realización de evaluaciones, en especial con grupos numerosos, implica el uso de una gran cantidad de recursos, dicho esfuerzo mayor se ve reducido mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC). En Arbertelliet al. (2003); Frankl y Bitter (2012); González-Mariño (2008); Liberatore (2011) y; Schiaffino, García y Amandi (2008) se resalta la importancia del uso de las TIC en el contexto educativo.

La personalización de evaluaciones en el nivel medio superior es una labor ardua, dicha personalización puede llevarse a cabo, debido a que en los centros educativos, los estudiantes son identificados por un número de cuenta, de control, matrícula o expediente el cual generalmente se compone alfanuméricamente, de esta correspondencia alfanumérica se puede hacer una interpretación totalmente numérica que, al ser manipulada o sementada, proporcione los caracteres necesarios para la total personalización de un examen o evaluación.

Con esta herramienta se puede dar respuesta a uno de los aspectos de la evaluación, el cual consiste en la revisión de conocimientos, sobre todo porque se trata de una propuesta para materias correspondiente a la competencia disciplinar de las ciencias experi-

mentales, los demás aspectos de la evaluación (habilidades, actitudes y valores) se evalúan en diferentes materias a lo largo de la formación del estudiante.

Personalización de la evaluación

Cabe hacer mención que el proceso de evaluación personalizada, ha recorrido un proceso que inició hace más de un lustro, a partir de la integración de la primera propuesta para evaluación personalizada. Aunque el proceso de inicio de búsqueda de una alternativa de evaluación para inhibición de la trampa escolar.

Para la personalización de la evaluación correspondiente a los objetos de aprendizaje al servicio de los procesos de significación, supongamos que se selecciona un estudiante del sistema educativo en de-

terminado nivel (p.ej medio superior o bachillerato) de cierta institución educativa, el cual posee un número de cuenta, de control, matrícula o expediente numérico que consta de seis caracteres, y que proporciona la identificación estudiante a evaluar (Tabla 1).

Tabla 1: Ejemplo de descripción de datos del estudiante de nivel medio superior (ficha de identificación)

| Descripción | Valor |
|-----------------|--|
| Institución | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo |
| Nivel educativo | Medio superior |
| No. de control | 130341 |
| Nombre | Héctor Daniel Molina Ruiz |
| Semestre | 5 |

Fuente: Elaboración propia

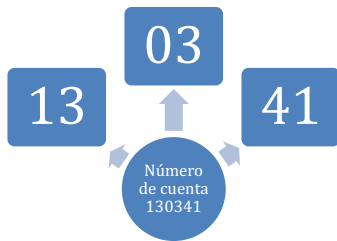


Figura 2. Acomodo de los dígitos del número de cuenta del estudiante
Fuente: Elaboración propia

Al efectuarse la descomposición del número de control resulta una seriación de tres dígitos que se usarán a lo largo del desarrollo de la evaluación (Figura 1).

Dichos dígitos formarán parte del cuerpo de la evaluación, en este sentido, los dígitos resultantes de la agrupación anterior, se usan para contribuir a la diferenciación, o personalización de la evaluación. Por ejemplo, el primer problema o pregunta de la evaluación se puede redactar de la siguiente forma (Figura 3):

- “1.- Un tren de ondas se mueve con una velocidad de $[A+C]$ m/s, si se desplaza $[B]$ m, calcule su frecuencia y su periodo”.

Coloque en la siguiente tabla los dígitos de su número de cuenta.

| A | B | C |
|---|---|---|
| | | |

Resuelva correctamente los siguientes ejercicios.

- 1.- Un tren de ondas se mueve con una velocidad de $[A+C]$ m/s, si se desplaza $[B]$ m, calcule su frecuencia y su periodo.
- 2.- Calcule el índice de refracción de un rayo de luz que atraviesa una superficie a una velocidad de $[C] \times 10^8$ m/s.
- 3.- Calcule el valor de la velocidad con la que se propaga una onda longitudinal cuya frecuencia es $[A+B+C]$ ciclos/s y su longitud de onda es de $[2-C]$ m/ciclo. Calcule además el periodo de dicha onda.

Figura 3: Evaluación sumativa personalizada para nivel medio superior.
Fuente: Elaboración propia

Con lo cual se denota la diferenciación para cada uno de los casos [estudiantes]. En el caso de que el estudiante del centro educativo no posea un número de registro como tal, se puede utilizar el número de lista, para efectuar la personalización de la evaluación.

Una vez diseñada la evaluación bajo los criterios que el docente determina, se procede a la automatización de la solución, mediante hoja de cálculo. Ello

permite que la evaluación, además de ser personalizada, se pueda calificar de forma ágil y precisa dado que, una vez automatizados, los resultados variarán mecánicamente al cambiar los dígitos correspondientes (Figura 4-5).

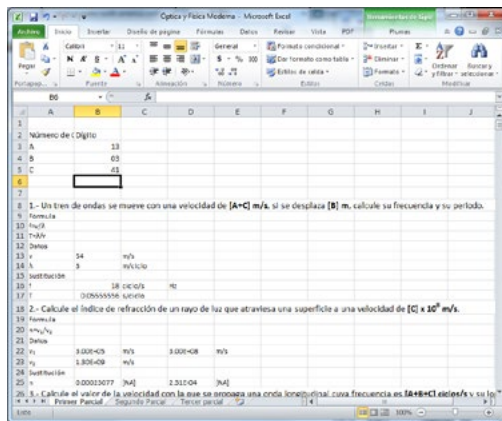


Figura 4: Automatización de los resultados de la evaluación, mediante hoja de cálculo, para el número de cuenta 130341

Fuente: Elaboración propia

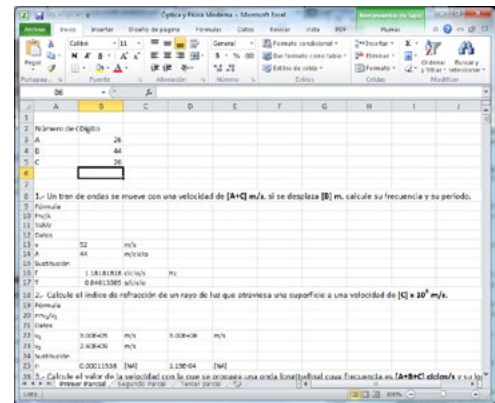


Figura 5: Automatización de los resultados de la evaluación, mediante hoja de cálculo, para el número de cuenta 264426

Fuente: Elaboración propia

Algunas complicaciones que se pueden encontrar en el uso de esta técnica, lo es la inclusión de cifras con valores iguales a 0 (cero), que pueden arrojar errores en cierto tipo de operaciones matemáticas, so-

bre todos cuando se manejan divisiones (cuando la cifra “0” es parte del numerador). Además, se pueden encontrar casos, como en la multiplicación, en los cuales el resultado no sea significativo (cuando se multiplica por “0”). Este inconveniente se puede sortear sin dificultad, con la sustitución en el número de control, con cualquier cifra de los números naturales, recomendándose la sustitución por el número “1”. Sin embargo, queda a disposición y criterio del facilitador el tratamiento del cero, vinculado a las cifras de números de cuenta o números de control iguales a cero. Es posible aseverar que el uso de esta herramienta también se puede extender al nivel superior, en el cual se cuenta con materias del área de matemáticas y/o ciencias experimentales, dentro del mapa curricular que comprende el programa de estudios al que se haga referencia.

Tabla 2: Ejemplo de descripción de datos del estudiante de nivel superior - licenciatura (ficha de identificación)

| Descripción | Valor |
|-----------------|--|
| Institución | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo |
| Nivel educativo | Superior - Ingeniería |
| No. de control | 130341 |
| Nombre | Héctor Daniel Molina Ruiz |
| Semestre | 7 |

Fuente: Elaboración propia

Suponga un estudiante de nivel superior (licenciatura o ingeniería), el cual cursa la materia de investigaciones, para la temática de álgebra lineal (Tabla 2).

Al efectuarse la descomposición del número de control resulta una seriación de seis

dígitos que, para un caso aplicado al nivel superior, fungirá como referente para la consecución del proceso de evaluación (Figura 6).

Estas cifras se usan a lo largo del desarrollo de la evaluación, lo cual contribuye a la personalización de las evaluaciones. A continuación, se presenta el ejemplo de evaluación sumativa para un programa de licenciatura, correspondiente a la materia de “investigación de operaciones” (Figura 7).



Figura 6: Acomodo de los dígitos del número de cuenta del estudiante

Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Ejemplo de evaluación sumativa personalizada para nivel superior

Fuente: Elaboración propia

Cabe reiterar que, al diseñar la evaluación, el docente tiene la determinación de los criterios y reactivos para evaluar los objetos de aprendizaje. La evaluación personalizada, que puede requerir en la práctica, una gran cantidad de tiempo para la revisión, reduce el uso de recursos, a través de la automatización vin-

culada al cálculo de los resultados. En las siguientes figuras se muestra el caso ya probado para el nivel licenciatura (Figura 8-9).

Es preciso hacer mención, que el mismo razonamiento se puede aplicar a todos los niveles educativos incluyendo aquello de especialidad, maestría, doctorado y estancias postdoctorales, sobre todo en las áreas de ciencias experimentales y/o área matemática.

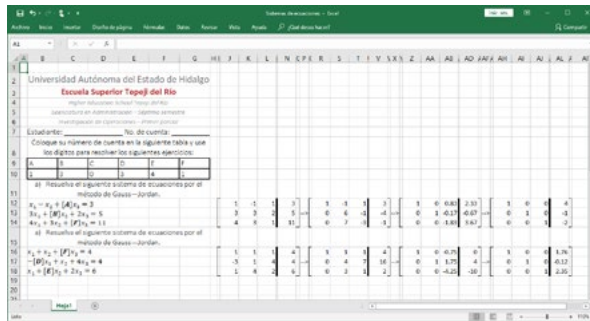


Figura 8: Automatización de los resultados de la evaluación, mediante hoja de cálculo, para el número de cuenta 130341

Fuente: Elaboración propia

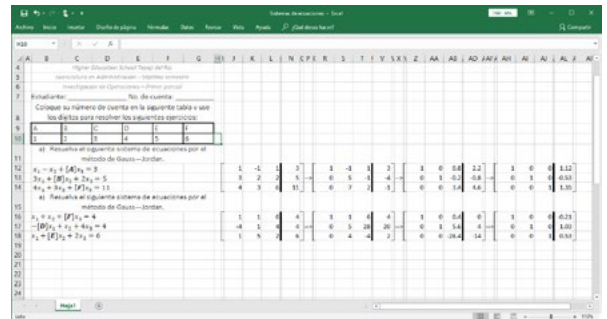


Figura 9: Automatización de los resultados de la evaluación, mediante hoja de cálculo, para el número de cuenta 123456

Fuente: Elaboración propia

Conclusión

Es importante reconocer que las exigencias del modelo educativo contemporáneo en México, permiten un ambiente de educación por competencias dinámico, en el cual se generan nuevas estrategias para asegurar el logro del proceso enseñanza aprendizaje. Este ambiente por competencias, que tiene su origen incipiente en el país por los años 80s, formalizado o reconocido en el año 2008, con la publicación en el DOF del acuerdo 444, pone la pauta para la creación y desarrollo de estrategias de evaluación, en el cual se compare el grado de obtención de cierta competencia, por parte de los estudiantes, siendo la evaluación un proceso intencionado más que un fin.

Por un lado, la técnica propuesta en este trabajo, permite al profesor, la atención particularizada del estudiante y por otro, evita las actitudes de trampa o copia en el momento de la evaluación, lo cual da tiempo al docente para estar pendiente del momento de la evaluación, dejando de lado la vigilancia rigurosa de dicho proceso.

La herramienta propuesta, tiene alcance en cualquiera de los niveles educativos que conforman el sistema educativo de una región e incluso a nivel país, pudiendo tener alcance en el contexto global. Con

la propuesta, se facilita la evaluación de los objetos de aprendizaje, particularmente aquellos que están vinculados a la evaluación de conocimientos, una de las cuatro áreas o alcances del modelo de evaluación por competencias.

Por otro lado, el uso de evaluaciones personalizadas para los objetos de aprendizaje al servicio de los procesos de significación, inhibe la práctica de la trampa, en cuyo caso el estudiante que tenga la necesidad de ayudar a sus compañeros, se vería en la necesidad de realizar dos o más evaluaciones en el mismo periodo temporal de la sesión, aunado a ello, el estudiante que busque realizar la copia de repuestas del examen de algún compañero próximo, tendría resultados erróneos en la prueba.

Referencia bibliográfica

- Albertelli, G., Kortemeyer, G., Sakharuk, A. & Kashy, E. (2003). Personalized examinations in large on-campus classes, 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, pp. 26 – 31, November 5 – 8, Boulder, CO.
- Alvidrez Ramos, S. G. (2009). La actualización docente en el modelo basado en competencias, El caso del jardín de niños Chihuahua 92 de la zona escolar 14, Maestría en Desarrollo Educativo, Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado.
- Baldwin, S., Ching, Y.H. & Hsu, YC. (2018). Online Course Design in Higher Education: A Review of National and Statewide Evaluation Instruments, *TechTrends*, 62, pp.46–57, ISSN: 1559-7075, Springer US, DOI: [<https://doi.org/10.1007/s11528-017-0215-z>].
- Beltrán-Llera, J. A. (2003). Estrategias de aprendizaje, *Revista de educación*, 332, pp. 55-73.
- Bernardi, R.A., Baca, A.V., Landers, K.S. & Witek, M.B. (2008). Methods of cheating and deterrents to classroom cheating: An international study, *Ethics & Behavior*, Taylor & Francis Group, pp. 373 – 391, DOI: 10.1080/10508420701713030, ISSN: 1050-8422.
- Chen, B., West, M. & Zilles, C. (2018, June). How much randomization is needed to deter collaborative cheating on asynchronous exams?. In *Proceedings of the Fifth Annual ACM Conference on Learning at Scale* (p. 62). ACM, consultado de: [http://zilles.cs.illinois.edu/papers/chen_paper_async_randomization_las_2018.pdf].
- Clarkeburn, H. & Freeman, M. (2007). To plagiarize or not to plagiarize: an online approach to improving and motivating honest academic writing, *International Journal of Management Education*, 6(3).
- Dalfaro, N.A., Demuth, P.B., Aguilar, N.F. & Del Valle, C.G. (2018). Hacia la integración efectiva de un modelo por competencias en la carrera de ingeniería de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional: Entre la formación inicial y la formación docente. *Educación en Ingeniería*, 13(25), pp. 58-63, ISSN: 1900—8260, consultado de: [<https://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/>]

view/859/346].

- del Moral, M. E. & Cernea, D. A. (2005). Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. In II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables, consultado de: [<http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID16.pdf>] y [http://contenidos.cnice.mec.es/ced2007/jornada_junio/OAs.pdf].
- Denny, P., Manoharan, S., Speidel, U., Russello, G. & Chang, A. (2019). On the fairness of multiple-variant multiple-choice examinations. Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE'19. DOI: [[10.1145/3287324.3287357](https://doi.org/10.1145/3287324.3287357)].
- Díaz-Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?, *Perfiles Educativos*, XXVIII (111), pp. 7 – 36.
- DOF (2008). ACUERDO número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 2008.
- Dubing, R. & Taveggia, T.C. (1968). Teaching – learning paradox: A comparative analysis of college teaching methods, Center for the Advanced Study of Educational Administration, University of Oregon, Eugene, Oregon, U.S.A.
- Esquivel-Murillo, K., Urquizo-Barraza, E., Cuan-Duron, E., Uribe-Agundis, D. & Ruiz-Ortega, F.J. (2018). Objetos de aprendizaje, una herramienta para la difusión de la cultura Kikapú de Coahuila, *Pistas Educativas*, 36(114), ISSN: 1405-1249, pp. 292—314, consultado de: [<http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/viewFile/304/294>].
- Fendler, R. J., Yates, M. C. & Godbey, J. M. (2018). Observing and Deterring Social Cheating on College Exams. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(1), 4, consultado de: [<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1172223.pdf>].
- Figueredo-Torres, Y.R., Oliva-Camacho, A., Agüero-Vázquez, R. & Pascual Alarcón, L. (2018). Repositorios de Objetos de Aprendizaje: Alternativa

- para mejorar el auto Aprendizaje, Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018.
- Flores Gamboa, S. & Lizarraga Sánchez M.C. (2011). Evaluación de un material didáctico impreso como estrategia de mejora docente ante la RIEMS, XII Coloquio Nacional de Formación Docente. Universidad de Guadalajara, pp: 1230-1242.
- Frankl, G. & Bitter, S. (2012). Online exams: Practical implications and future directions, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austria.
- García-Madruga, J. (2003). Capítulo 5: Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción: la teoría del aprendizaje verbal significativo, En: Coll, C., Palacios, J. & Marchesi, A. (compiladores), Desarrollo psicológico y educación. Tomo II Psicología de la Educación. Madrid, Ed. Alianza, consultado de: [http://cmap.upb.edu.co/rid=1KW81KBY7-19NMYL4-27X4G/1_tipos_aprendizaje.pdf].
- García, B., Valencia, A. & Pineda, V. J. (2012). Diseño y validación de un instrumento para la auto-evaluación de competencias docentes. RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, consultado de: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661696/RIEE_5_1_8.pdf?sequence=1] & [http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num1_e/art6.pdf].
- Gimeno-Sacristán, J. & Pérez-Gómez, A. I. (1996). La evaluación en la enseñanza, Comprender y transformar la enseñanza, Madrid, pp. 334-352.
- González-Mariño, J.C. (2008). TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 5(2), ISBN: 1698-580X.
- González-Pérez, R. & Carreto-Bernal, F. (2011). Los contenidos geográficos en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), Revista Geográfica de América Central, Número Especial EGAL, Costa Rica, II Semestre 2011, pp. 1 - 24.
- Huber, G.L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas, Revista de Educación, pp. 59-81.
- Liberatore, M.W. (2011). Improved student achievement in material and

- energy balances using personalized online homework, American Society for Engineering Education.
- Lim, V.K.G. & See, S.K.B. (2001). Attitudes toward, and intentions to report, academic cheating among students in Singapore, *Ethics & Behavior*, 11(3), pp. 261 – 274.
- López-Hidalgo, O.M. (2009). Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), *Revista chiapaneca de investigación educativa*, Nueva época, 2(12), ISSN: 1780-4980, pp. 62 - 64.
- Lozano-Rosales, R., Castillo-Santos, A.N. & Cerecedo-Mercado, M.T. (2012). Modelo educativo basado en competencias en universidades politécnicas en México: Percepción de su personal docente – Administrativo, *Revista electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica, ISSN: 1709-4703.
- Mirshekary, S., Yaftian, A.M. & Nasirzadeh, F. (2007). Academic and business dishonesty: A comparison of Iranian and Australian accounting students, 7th International Business Research Conference, *Research Matters*, pp. 1 – 28.
- Molina-Ruiz, H.D. & Rojano Chávez, S.M. (2014). La personalización de evaluaciones sumativas para bachillerato en el ámbito de la educación por competencias, *REVISTA CoPEI, APRENDER A APRENDER INNOVANDO*, 1(1), ISSN: 2395 – 8375, consultado de: [<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/7256/>].
- Molina-Ruiz, H.D. Bravo Vargas, G., Flores García, V.S. & Ordoñez Hernández, T.S. (2015). Estudio comparativo de planes y programas para la oferta del programa educativo de Ingeniería en Logística, en una universidad autónoma del centro sur de México, *Innovación y Desarrollo Tecnológico Revista Digital*, 7(2), pp. 41 – 82, ISSN: 2007-4786, available at: [<https://iydt.files.wordpress.com/2016/03/01-estudio-comparativo-de-planes-y-programas-para-la-oferta-del-programa-educativo-de-ingenierc3ada-en-logc3adstica.pdf>].
- Molina-Ruiz, H.D. & Rojano Chávez, S.M. (2015). Estrategia de desarrollo socio-emocional en alumnos de bachillerato, para fortalecer la formación del estudiante, en el nuevo paradigma de educación por competencias,

- REVISTA CoPEI, APRENDER A APRENDER INNOVANDO, 2(3), pp. 155—162, ISSN: 2395 – 8375, consultado de: [<http://www.cipei.org/revista/2do-congreso/pdf/Revista-3.pdf>].
- Manoharan, S. (2019). Cheat-resistant multiple-choice examinations using personalization. *Computers & Education*. DOI: [10.1016/j.compedu.2018.11.007], consultado de: [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151830304X>].
- Muralidharan, L. & Sangeeta, G. (2018). Cancer of cheating behavior in students during examination, *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(04), E-ISSN 2348-1269, P- ISSN 2349-5138, consultado de: [https://www.researchgate.net/profile/Leena_Muralidharan/publication/329916356_Cancer_of_Cheating_Behaviour_in_students_during_examination/links/5c23309d299bf12be39a0eee/Cancer-of-Cheating-Behaviour-in-students-during-examination.pdf] & [<http://www.ijrar.org/papers/IJRAR1944292.pdf>].
- Orosz, G., Tóth-Király, I., Bóthe, B., Paskuj, B., Berkics, M., Fülöp, M. & Roland-Lévy, C. (2018). Linking cheating in school and corruption. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 68(2), 89-97, DOI: [<https://doi.org/10.1016/j.erap.2018.02.001>], consultado de: [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1162908818300148?via%3Dihub>].
- Ovalle-Ibarra, N.A. & Ramos-Niño, S. (s.f.). El diseño curricular de la Educación Media Propedéutica y Tecnológica en el contexto de la RIEMS.
- Schiaffino, S., Garcia, P. & Amandi, A. (2008). eTeacher: Providing personalized assistance to e-learning students, *Computers & Education*, 51, pp. 1744 – 1754.
- SEMS (2008). Reforma integral de la educación media superior en México: La creación de un sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad, Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública de México.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive Conceptions of Learning, *State University of New York at Buffal*, Winter 1986, 56(4), pp.411-436.
- Stiles, B. L., Wong, N. C. W. & LaBeff, E. E. (2017). College Cheating Thirty Years Later: The Role of Academic Entitlement. *Deviant Behavior*, 39(7),

823–834. DOI: [10.1080/01639625.2017.1335520].

Ugartetxea, J. (2001). Motivación y metacognición, más que una relación, RELIEVE, 7(2), pp. 51-71.

Vegendla, A. & Sindre, G. (2019). Mitigation of Cheating in Online Exams: Strengths and Limitations of Biometric Authentication. In Biometric Authentication in Online Learning Environments (pp. 47-68). IGI Global, DOI: [10.4018/978-1-5225-7724-9.ch003], consultado de: [<https://www.igi-global.com/chapter/mitigation-of-cheating-in-online-exams/221796>].