

Creación de un REA bajo el enfoque de ABP para el aprendizaje del manejo de operaciones aritméticas en cursos iniciales de programación

Fernando I. Becerra López ¹ 

Abel Palafox González ² 

Resumen

Aprender a programar representa una habilidad fundamental y, a la vez, un reto importante en las carreras de Matemáticas. Este aprendizaje requiere la construcción de pensamientos abstractos complejos en los que el trabajo fuera del aula, utilizando recursos educativos complementarios con estrategias lúdicas, permite motivar a los estudiantes a realizar actividades en las que la madurez de pensamiento se desarrolla. En este trabajo se describe un Recurso Educativo en Abierto (REA), en el marco del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), propuesto para enseñar el manejo de operaciones aritméticas en los cursos de programación en Licenciaturas en Matemáticas. Nuestro estudio muestra evidencia de que, utilizando el REA propuesto junto con actividades lúdicas, los estudiantes manifiestan disposición a continuar explorando los contenidos del curso de programación.

Palabras clave

ABP, herramientas digitales en la enseñanza, enseñanza de programación

¹ ignacio.becerra@academicos.udg.mx
Universidad de Guadalajara

² abel.palafox@academicos.udg.mx
Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT A. C.

Becerra López, F. I., & Palafox González, A. (2025). Creación de un REA bajo el enfoque de ABP para el aprendizaje del manejo de operaciones aritméticas en cursos iniciales de programación. En C. M. Orozco Rodríguez, M. G. Vera Soria, A., M. S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Recursos Educativos en Abierto basados en Metodologías Activas para la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 15–27). Editorial SOMIDEM.
<https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S2/2025/02-01>

Introducción

La programación, entendida como la habilidad para resolver problemas matemáticos utilizando la computadora como herramienta, requiere en el programador la madurez cognitiva para deconstruir una problemática, formulada en lenguaje natural, en un conjunto de acciones atómicas, y, posteriormente, hacer una construcción con esas acciones, estructuras lógicas, coherentes y sistemáticas para atender una problemática particular; esto para, finalmente, poder expresarlas en un lenguaje distinto: el lenguaje de programación (Schneider, 2016; Johansson, 2019; Guttag, 2021).

Las habilidades necesarias para desarrollar tal madurez frecuentemente son parte del perfil de los estudiantes de carreras con altos contenidos relacionados a las Matemáticas, como la Licenciatura en Matemáticas (LIMA), que se imparte en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara (UdG). No obstante, la programación no siempre se promueve en los estudiantes durante la formación básica y, por tanto, su desconocimiento genera resistencia o dificultades para aprenderla después de ingresar a la formación profesional.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología didáctica activa que contempla el aprendizaje por descubrimiento y construcción. Según Restrepo (2005), los meta-objetivos de esta estrategia son el desarrollo de habilidades del pensamiento, activación de procesos cognitivos y transferencia de metodologías de acción intelectual. Debido a esto, consideramos que la metodología ABP es idónea para fomentar en los estudiantes el desarrollo de la madurez cognitiva para transitar del lenguaje natural al lenguaje de programación.

Adicionalmente, se propone el uso de cuestionarios de acuerdo con el modelo Shearable Content Object Reference Model SCORM para la evaluación y retroalimentación de las actividades, pues estos modelos están diseñados precisamente para facilitar la portabilidad del contenido de aprendizaje, su portabilidad y reúso (Bohl et al., 2002).

Construcción del REA de acuerdo con el modelo ADDIE

Análisis

La falta de motivación en el aprendizaje de la programación representa un problema en el aprendizaje de los estudiantes de la LIMA, debido a que la programación no está en su percepción previa del contenido de su carrera. Además, la estructura lógica mental para desarrollar las habilidades necesarias para implementar programas computacionales suele ser distinta de la que presentan los estudiantes en su ingreso a las carreras de matemáticas.

Por este motivo, se propone la implementación de un REA dirigido a un grupo de estudiantes de la LIMA de 3er semestre que cursan la asignatura de Tópicos Selectos de Optimización. La propuesta involucra actividades

lúdicas para mejorar la motivación, así como herramientas que ayuden a visualizar la relación que existe entre el diseño de soluciones en un lenguaje de programación y el lenguaje natural con el que se estructura el pensamiento lógico.

Como el REA propuesto comprende conceptos de programación introductorios, no es necesario que el participante tenga habilidades más allá de la formación básica en Matemáticas. El REA está diseñado para ser implementado como actividad de inicio del curso para cubrir la unidad didáctica “Operaciones aritméticas en programación”, en la que se pretende motivar el interés de los estudiantes con actividades formuladas atendiendo al enfoque de ABP, divididas en tres planos sociales y con una propuesta de autoevaluación lúdica en formato de concurso. Esto último para realizar un diagnóstico sobre las habilidades básicas de programación individuales.

El objetivo educacional del REA consiste en resolver con diagramas de flujo y en el lenguaje de programación Python problemas aritméticos planteados en lenguaje natural.

Los contenidos temáticos contemplados en el REA, que corresponden a la unidad didáctica, son:

1. Lectura e impresión de información.
 - Objetivo: Conocer la lectura e impresión de información mediante la herramienta PSEInt¹.
 - La instrucción se llevará mediante un vídeo tutorial, interactivo, de cómo utilizar la herramienta.
 - Actividad de autoevaluación: Problemas Cuestionario SCORM².
2. Operaciones aritméticas en la computadora.
 - Objetivo: Analizar la sintaxis de las operaciones aritméticas en el diagrama de flujo y el lenguaje de programación Python.
 - La instrucción se llevará mediante un vídeo tutorial, interactivo, de cómo se hacen las operaciones aritméticas en la computadora.
 - Actividad de autoevaluación: Cuestionario SCORM.
3. Conversión de lenguaje natural a lenguaje de programación
 - 3.1. Diagramas de flujo.
 - 3.2. Estructuras de control.
 - Objetivo: Utilizar el lenguaje de programación Python para resolver problemas aritméticos planteados en lenguaje natural.
 - La instrucción se llevará mediante un vídeo tutorial, interactivo, que presenta ejemplo de solución de problemas con Python.
 - Actividad de evaluación: Proyecto presentado en Google Forms© y revisión por pares en formato concurso.

¹ <https://pseint.sourceforge.net/>

² Modelo de referencia de objetos de contenido compatible por sus siglas en inglés

Diseño

El REA que se propone está diseñado con base en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), cuya finalidad es formar al estudiantado para que sea capaz de analizar y proponer soluciones utilizando el lenguaje de programación Python.

En este sentido, Norman et al. (1988) señalan que el objetivo de la metodología ABP es provocar la construcción y transferencia del conocimiento mediante el razonamiento y desarrollo de las habilidades para solucionar problemas, por lo que todas las actividades de este REA se presentan bajo situaciones didácticas realistas que enfrentan a los participantes a problemas similares a los de su vida académica. Por otro lado, de acuerdo con Bruner (1973), se sugieren seis eventos pedagógicos que permiten desarrollar la estrategia de descubrimiento y construcción:

- I. Dejar de usar la propia cabeza.
- II. Ligar lo nuevo con lo ya dominado.
- III. Categorizar.
- IV. Comunicarse con claridad.
- V. Contrastar, comparar.
- VI. Formular hipótesis y tratar de probarlas.

En la Tabla 1 se listan las actividades propuestas para el REA, las cuales han sido diseñadas para fomentar que los seis eventos pedagógicos se presenten en el estudiantado. Se indica la sección del REA a la que corresponden, el objetivo educativo que cubre, el nombre de la actividad y la asociación entre las actividades y los eventos.

El REA fue presentado en forma de secuencia didáctica, las actividades, correspondientes a las secciones del listado anterior, se muestran organizadas en la Figura 1. En esta se indican las transiciones entre estas actividades, así como los planos sociales en los que se desarrollan. Primero se construye su conocimiento de manera individual y posteriormente se propone una situación problema, a ser resuelta por equipo, como parte de la evaluación final. Cabe señalar que la secuencia didáctica propuesta, sobre todo en la actividad correspondiente al momento pedagógico V, contiene características que forman parte de metodologías activas, tales como el Aprendizaje Basado en Proyectos (De Miguel, 2006) y aprendizaje por descubrimiento (Eleizalde et al., 2010). Sin embargo, consideramos que el REA es más afín a la metodología de ABP, ya que la secuencia didáctica, con todos los eventos pedagógicos, reúne los criterios propuestos por Duch (1999), los cuales listamos a continuación:

1. Son interesantes y motivadores al no tener una solución inmediata y cada estudiante puede presentar diferentes caminos de solución.
2. Están relacionadas con el objetivo de aprendizaje.

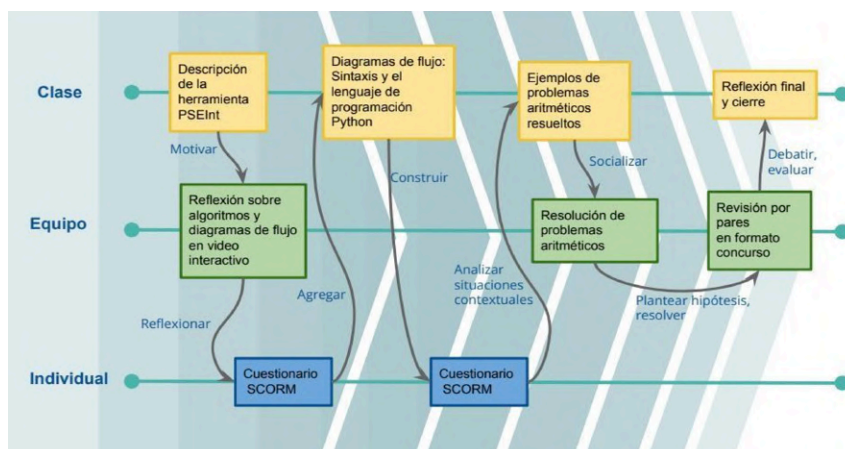
3. Reflejan situaciones de la vida real
4. Lleva a los estudiantes a tomar decisiones en función de hechos
5. No son divididos y tratados por partes.
6. Permiten hacerse preguntas que lleven a la discusión y debate
7. Motivan la investigación independiente.

Tabla 1*Planeación del REA*

Sección del REA	Objetivo educativo	Recurso o actividad	Evento pedagógico
Lectura e impresión de información.	Conocer la lectura e impresión de información mediante la herramienta PSEInt.	Descripción de la herramienta PSEInt.	II
	Generar intercambio de ideas, experiencias y comentarios acerca de la utilidad de los diagramas de flujo y de herramientas para poder diseñarlos y visualizarlos. Diagnosticar el nivel de entendimiento de conceptos y reforzarlos en caso de ser necesario.	Reflexión sobre algoritmos y diagramas de flujo	I
		Problemas en cuestionario SCORM	II
Operaciones aritméticas en la computadora	Conocer la sintaxis de las operaciones aritméticas en el diagrama de flujo y el lenguaje de programación Python. Diagnosticar el nivel de entendimiento de conceptos y reforzarlos en caso de ser necesario.	Diagramas de flujo: Sintaxis y el lenguaje de programación Python	II
		Problemas en cuestionario SCORM	III
Conversión de lenguaje natural a lenguaje de programación	Utilizar el lenguaje de programación Python para resolver problemas aritméticos planteados en lenguaje natural. Resolver por equipos, problemas aritméticos formulados en lenguaje natural, tratando de generar las mejores soluciones para competir con los otros equipos. Reforzar el conocimiento adquirido al identificar fortalezas y áreas de oportunidad, al comparar las soluciones propias con las que se generen en los otros equipos.	Ejemplos de problemas aritméticos resueltos	II
		Resolución de problemas aritméticos en Google Forms	IV y VI
		Revisión por pares en formato de concurso	V
Cierre de la actividad	Generar un espacio de reflexión en el que se observen los conocimientos adquiridos	Reflexión final y cierre	I, IV y VI

Figura 1

Organizador gráfico de actividades comprendidas en el REA, indicando sus planos sociales



El conjunto de problemas en formato de cuestionario SCORM está planteado como un reto para los estudiantes, ya que no pide respuestas directas de acuerdo con el vídeo tutorial correspondiente. Esto permite que los estudiantes tengan que plantearse preguntas sobre la forma y la respuesta que se debe entregar, además, provoca que se comuniquen entre ellos para comparar y discernir entre las propuestas de cada uno. Los ejemplos solicitados permiten que los estudiantes aborden situaciones en su contexto de forma personal, con lo que se pueden obtener diferentes respuestas, todas ellas correctas; tal es el caso de las actividades planeadas en la sección de “Operaciones aritméticas en la computadora”, pues se plantea la necesidad de resolver un problema objetivo, de forma que los estudiantes investiguen sobre el problema en sí para luego debatir sobre las posibles operaciones que se requieren para llegar al resultado. Ya habiendo pasado este proceso, se llega a generar un diagrama de flujo y, posteriormente, una codificación de la propuesta de solución, utilizando las operaciones aritméticas que se revisaron en el material.

En las actividades propuestas en el tema de “Conversión de lenguaje natural a lenguaje de programación”, el punto clave es que no hay un proceso único y simple para convertir un planteamiento hecho en lenguaje natural a su codificación en un lenguaje de programación como Python. La actividad propone que se discuta la solución por pares y que se vincule con las anteriores, dado que el proceso para llegar a esta codificación debe ser vía una construcción estructurada y descrita en un diagrama de flujo. El formato de concurso permite que se plantee la posibilidad de que, aunque haya diferentes propuestas de solución, algunas puedan considerarse mejores que otras en

función de métricas concretas, como lo son el tiempo, la memoria o lo complejo del proceso propuesto. Es decir, promueve la creatividad y diversidad de ideas.

Un ejemplo de pregunta para el concurso sería la siguiente:

Suponga que tiene un mazo de N cartas numeradas consecutivamente con los números enteros del 1 al N . Elige al azar una carta que tiene el valor $1 \leq M \leq N$. Escriba código en Python que reciba M y N e imprima la cantidad de cartas en el mazo cuyo número es un múltiplo de M .

En este tipo de ejercicios, el estudiante puede validar la respuesta de su procedimiento utilizando algunos valores de prueba y verificando el resultado. Así mismo, utiliza conceptos de áreas como Probabilidad y Estadística, así como de Cálculo Combinatorio. El estudiante tiene libertad de usar los resultados de estas disciplinas que mejor considere para dar una respuesta.

Otro aspecto importante del APB son las estrategias de evaluación, pues en ellas se debe poder reflejar el aprendizaje obtenido. En este sentido, las autoevaluaciones en los vídeos y cuestionarios SCORM promueven la metacognición sobre lo que el estudiante ha aprendido. Cuando el estudiante no ha alcanzado el objetivo, el recurso le permite repetir las actividades individuales cuántas veces considere necesario. Para la evaluación de la actividad tres se propone se lleve a cabo en formato de concurso: el que tenga el mayor número de problemas resueltos en el menor tiempo, será el ganador; además, se integra una retroalimentación grupal. Esta estrategia permite que el evaluador y el evaluado aprendan, ya que para emitir un juicio sobre el funcionamiento adecuado de un programa o para identificar los procesos y variables que pueden hacer que no funcione, se debe realizar un análisis más profundo de su funcionamiento. Además, el evaluado recibe información sobre sí mismo que no es capaz de auto percibir. Por tanto, el evento pedagógico (ver Tabla 1) se realiza mediante un concurso en línea, síncrono, utilizando un cuestionario SCORM.

Desarrollo

El REA titulado “Programación y diseño de soluciones para problemas de operaciones aritméticas”, ha sido desarrollado utilizando la herramienta eXeLearning (INTEF, 2010). Este REA está estructurado en 4 secciones. En la Figuras 2.a-2.d se muestran capturas de pantalla de las portadas de cada una de las secciones. La primera sección corresponde a la descripción general del REA y hace referencia a la herramienta de apoyo PSeInt (Pablo Novara, 2003). La herramienta PSeInt es un software que permite crear diagramas de flujo de forma sencilla y amigable (ver Figura 3), por lo cual es de utilidad para las actividades contempladas por el REA³.

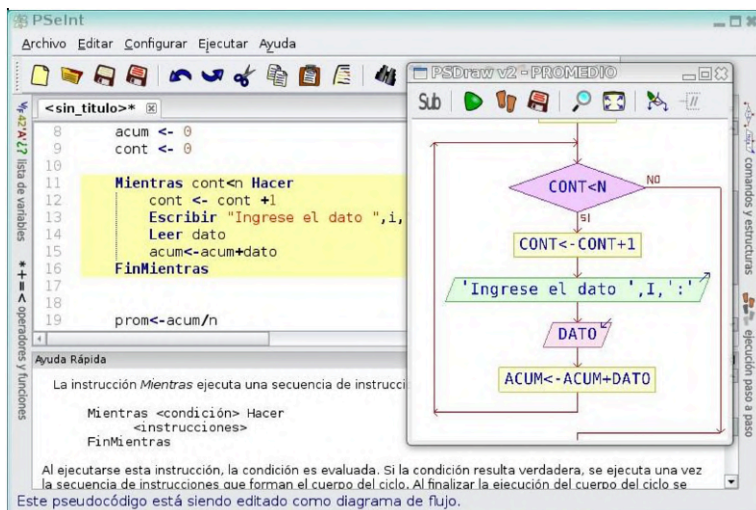
³ REA disponible en https://depmate.cucei.udg.mx/REA_Programacion_de_Operaciones_Aritmeticas

Figura 2

Organizador gráfico de actividades comprendidas en el REA, indicando sus planos sociales

**Figura 3**

Ventana de desarrollo de la herramienta PSeInt



Nota. Fuente: <https://pseint.sourceforge.net/slide/pseint.html>

Cabe señalar que cada una de las secciones contiene ejercicios y actividades, tanto en forma de videos interactivos como de cuestionario SCORM (ver Figura 4.a y Figura 4.b respectivamente). Los videos interactivos son principalmente obtenidos desde la plataforma YouTube (Chen et al., 2005), y son editados utilizando la herramienta edpuzzle para realizar videos interactivos, añadiéndoles preguntas (Sabrià, 2013). Estos ejercicios y actividades

son revisados por el profesor y permiten brindar retroalimentación a los estudiantes. Ambos corresponden a los eventos pedagógicos I-IV mencionados en la Tabla 1. En la figura 5 se muestra el enlace para acceder al REA y una captura de la portada del recurso disponible en línea.

Figura 4

Capturas de pantalla con ejemplos de videos interactivos y actividades del REA



Figura 5

Portada del REA



Nota. Disponible en: https://depmate.cucci.udg.mx/REA_Programacion_de_Operaciones_Aritmeticas

Implementación

El REA se implementó durante el segundo semestre del año 2023 a los 20 alumnos del curso Tópicos Selectos de Optimización de la LIMA, UdG. Este curso se orienta a revisar conceptos teóricos de optimización matemática. Por la naturaleza de los problemas de optimización, se precisa el uso de la computadora y los lenguajes de programación para encontrar soluciones a situaciones prácticas. Es por esta razón que se eligió este curso para la implementación.

La duración de la implementación del REA fue de dos semanas: del 22 de septiembre al 7 de octubre del año 2023. Los eventos pedagógicos I-IV se llevaron a cabo del 22 al 29 de septiembre, tiempo durante el cual se

indicó a los estudiantes que realizaran las actividades del REA. Se tuvieron dos sesiones con duración de 1:30 hrs. cada una, en las que se tuvieron las dos primeras actividades de reflexión (ver Figura 1). Posteriormente, se acordó tener el concurso, correspondiente al evento pedagógico V, el día 7 de octubre de 2023. La duración del concurso fue de 3 horas y consistió en utilizar las herramientas mencionadas en el REA para resolver 5 ejercicios de programación. Cada ejercicio contenía 5 casos de prueba en los que se evaluaba que la solución del estudiante fuera correcta. El ganador era quien resolviera la mayor cantidad de casos correctos en el menor tiempo.

Es importante mencionar que, debido a que este REA es un elemento complementario del curso, los resultados obtenidos no están vinculados en la calificación de este. Es decir, la participación de los estudiantes fue voluntaria y se solicitó su consentimiento mediante un cuestionario en línea en el que se informaba el objetivo del REA, el uso de los resultados para el presente trabajo de investigación, así como la garantía de confidencialidad en la información que los estudiantes capturen.

Al final del concurso de programación se pidió a los participantes que contestaran una encuesta de satisfacción, la información obtenida de esta encuesta se presenta en términos porcentuales en la Tabla 2. Esta encuesta es el instrumento para la evaluación del REA. El último reactivo del REA consistió en una pregunta abierta en la que se permiten comentarios generales. Los participantes sugieren aumentar el nivel y cantidad de ejercicios y reducir el tiempo del concurso para aumentar el reto de la actividad.

Tabla 1
Resultados de la encuesta a los participantes sobre la implementación del REA

Sección	Reactivo	Bueno	Satisfactorio	Regular	Malo
Sobre el REA	El diseño del REA es	33%	67%	0%	0%
	Accesibilidad	100%	0%	0%	0%
	Contribución del REA a Matemáticas y Programación	67%	33%	0%	0%
De las actividades SCORM	Nivel de las actividades	67%	33%	0%	0%
	Cantidad de actividades	33%	67%	0%	0%
	Coherencia de actividades y contenido	100%	0%	0%	0%
Del concurso	Nivel de motivación	100%	0%	0%	0%
	Utilidad para asimilar conceptos	67%	33%	0%	0%
	Coherencia con el REA	100%	0%	0%	0%
De la parte formativa	Mejora de asimilación de conceptos	67%	33%	0%	0%

Evaluación

El REA fue presentado a profesores e investigadores del Departamento de Matemáticas de las UdG con experiencia en la creación e implementación de REAs para su objetiva valoración. A continuación, presentamos los comentarios recibidos.

Evaluación por pares

La evaluación se realizó mediante una rúbrica con sólo 3 opciones: Sí, No y Parcialmente. Se formularon un total de 47 preguntas divididas en 13 secciones, participaron 16 profesores, quienes revisaron el diseño del REA y emitieron su evaluación. En la Figura 4 se muestra el porcentaje de “Sí” obtenido en cada pregunta, en línea sólida, separando por color de acuerdo con cada una de las 13 secciones. Adicionalmente, se agrega una línea punteada, correspondiente a la suma del porcentaje de “Sí” más el porcentaje de “Parcialmente”.

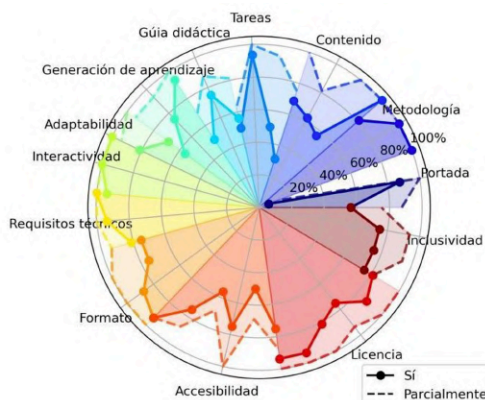
En los resultados mostrados en la Figura 6 se observan porcentajes altos en la mayoría de los rubros. En algunos como: Licencia, Accesibilidad, Formato y Requisitos técnicos se logran porcentajes altos de “Sí” y se alcanza el 100% cuando se agregan los resultados de “Parcialmente”. Esto refleja que el diseño del REA es útil en términos generales, aunque muestra áreas de oportunidad. Llama la atención dos elementos correspondientes a la sección Tareas y Portada, pues presentaron resultados menores al 30%. Estos elementos son:

2.5.1.1 1.3. La portada posee una imagen sugerente, en consonancia con el contenido del recurso.

2.5.1.2 4.1. El recurso incluye en su inicio una tarea de motivación, una situación o pregunta inicial motivadora.

Figura 6

Resultados de la evaluación entre pares



Ambos aspectos fueron atendidos consecuentemente en la siguiente versión del REA. En cuanto al resto de los elementos, ya que precisan una revisión didáctica más profunda, se cuidarán en futuras versiones del REA.

Resultados de la experiencia docente

La experiencia docente en relación con el REA contiene diversas aristas que consideramos relevante mencionar. En primera instancia, el desarrollo de REAs en términos generales sirve como motivación para generar, buscar, y aprender sobre nuevos recursos educativos, esto desde la perspectiva docente. Por otro lado, se observa en los estudiantes una mayor disposición a realizar las actividades del curso, así como facilidad en la asimilación de conceptos. Adicionalmente, derivado de la dinámica del REA y de la actividad grupal, los estudiantes manifestaron haber encontrado interés en los conceptos centrales del REA; consideraron la posibilidad de incrementar el nivel de dificultad y solicitaron que la aplicación del REA se realice de manera periódica, ofreciendo su ayuda voluntaria en la organización del concurso.

Conclusiones

En este trabajo se presentó el diseño y la implementación del REA “Operaciones aritméticas en programación”, mismo que comprende 9 actividades y se desarrolla bajo el modelo de ABP. Las 9 actividades son utilizadas para motivar 6 eventos pedagógicos que facilitan a los alumnos de la LIMA la asimilación de conceptos de programación.

Derivado de la revisión entre pares realizada al REA, se tiene evidencia de que este ha sido diseñado de manera satisfactoria para cubrir aspectos relevantes en términos de diseño, accesibilidad, contenido didáctico, inclusión, generación de aprendizaje, interactividad, entre otros. Estos aspectos resultan necesarios además para motivar a los estudiantes a hacer uso del recurso como herramienta que fomente el aprendizaje de conceptos formativos clave en el área de computación.

La retroalimentación recibida por parte de los estudiantes respalda el beneficio de utilizar el REA como parte de los cursos formativos del área de computación y, a la vez, sirve de manifiesto de cómo el uso de las nuevas herramientas tecnológicas permite potencializar el aprendizaje dentro y fuera del aula.

Referencias

- Bohl, O., Scheuhase, J., Sengler, R., & Winand, U. (2002). The sharable content object reference model (SCORM) - a critical review. En IEEE Xplore (Eds.), *International Conference on Computers in Education, 2002. Proceedings* (pp. 950–951). IEEE Xplore. <https://doi.org/fnpkcz>
- Bruner, J. (1973). *The relevance of Education*. WW Norton & Company.

- Chen, S., Karim, J., & Hurley, C. (2005). YouTube.
- De Miguel, M., (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 71–91.
- Duch, B. (1999). *Problems: A key factor in PBL*. Center for Teaching Effectiveness of the University of Delaware.
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 71, 271–290.
- Gutttag, V. J. (2021). *Introduction to computation and programming using Python* (Third Edition). MIT Press.
- INTEF. (2010). *eXeLearning*. <https://exelearning.net/>
- Johansson, R. (2019). *Numerical Python*. Apress. <https://doi.org/pg42>
- Norman, G. R. (1988). Problem-solving skills, solving problems and problem-based learning. *Medical Education*, 22(4), 279–286. <https://doi.org/fh7p8v>
- Orozco, C., Becerra, F., & Palafox, A. (2024). *Repositorio de Materiales Educativos Digitales de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas*. REMED-MEM. <https://sites.google.com/cucei.udg.mx/remed-mem/inicio>
- Novara, P. (2003). *PSeInt*. <https://pseint.sourceforge.net/slide/pseint.html>
- Restrepo, B. G. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP) una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 9–20.
- Rebiun, (2020). *Guía de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. <https://www.rebiun.org/kit-rea/>
- Sabrià, Q. (2013). *edpuzzle*. <https://edpuzzle.com/>
- Salazar-Almeida, P. et als, (2023). El uso de recursos educativos abiertos en la educación inicial. *MQRInvestigar*, 7(4), 937–948. <https://doi.org/g6sh8x>
- Santos-Hermosa, Gema, (2019). *Recursos educativos abiertos: estado de la cuestión y pautas para su impulso en las universidades españolas*. CRUE
- Schneider, D. I. (2016). *An introduction to programming using Python*. Pearson.

