

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Aprendizaje flexible a través de materiales interactivos: evaluación del uso de H5P en programación estructurada en estudiantes universitarios

Flexible learning through interactive materials: evaluation of H5P use in structured programming for university students

Sergio Juárez Vázquez^I, Abdiel Pérez Méndez^I, Joel Antonio López Trinidad^I, Efraín Dueñas Reyes^{II}

^I. Departamento de Ingeniería en Computación. Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec. Oaxaca, México.

sjuarez@sandunga.unistmo.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-2080-4861>

abdielpmoficia@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0019-7336>

lopeztrinidadjoelantonio@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3882-3844>

^{II}. División de Estudios de Posgrado Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec. Oaxaca, México.

eduenas@sandunga.unistmo.edu.mx, <https://orcid.org/0009-0006-5639-766X>

Recibido: 24/02/2025

Aprobado: 17/03/2025

Revisado: 12/03/2025

Publicado: 01/04/2025

RESUMEN

Hoy en día, el aprendizaje flexible impulsado por las herramientas tecnológicas se ha vuelto fundamental en la educación superior. El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de la implementación de recursos interactivos creados con H5P en la enseñanza de programación estructurada en la Universidad del Istmo. Participaron estudiantes de diversas carreras de ingenierías y matemáticas aplicadas. Se evaluó la aceptación tecnológica, motivación estudiantil e impacto académico de estos recursos. La metodología incluyó una encuesta inicial para identificar necesidades de aprendizaje de los estudiantes, luego se desarrollaron 52 actividades interactivas en una plataforma web. Se utilizó el modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) para medir la aceptación, mientras que para evaluar la motivación se utilizó el cuestionario IMMS, así como el cuestionario SUS (*System Usability Scale*) para medir la usabilidad. Los resultados mostraron una alta aceptación tecnológica (84/100 en TAM) y motivación (4.45/5 en IMMS), destacando la facilidad de uso y claridad de los contenidos. También se observó una mejora en las calificaciones y una reducción en las tasas de reprobación. Al finalizar el estudio se concluye que H5P es una herramienta efectiva para apoyar el aprendizaje flexible, especialmente en situaciones donde los estudiantes tienen



dificultades para comprender conceptos complejos, por eso se recomienda su uso en otros cursos y combinarlo con estrategias pedagógicas como el aula invertida.

PALABRAS CLAVE: Educación a distancia; aprendizaje mejorado por la tecnología; pedagogía; técnicas de aprendizaje; práctica de educación para adultos.

ABSTRACT

Nowadays, flexible learning driven by technological tools has become fundamental in higher education. The objective of this study aimed to analyze the impact of implementing interactive resources created with H5P on the teaching of structured programming at the Universidad del Istmo. Students from various engineering and applied mathematics programs participated. The technological acceptance, student motivation, and academic impact of these resources were evaluated. The methodology included an initial survey to identify students' learning needs; then, 52 interactive activities were developed on a web platform. The Technology Acceptance Model (TAM) was used to measure acceptance, while the IMMS questionnaire assessed motivation and the SUS (System Usability Scale) questionnaire measured usability. The results showed high technological acceptance (84/100 on TAM) and motivation (4.45/5 on IMMS), highlighting ease of use and clarity of content. An improvement in grades and a reduction in failure rates were also observed. Upon completing the study, it is concluded that H5P is an effective tool for supporting flexible learning, especially in situations where students struggle to understand complex concepts; therefore, its use is recommended in other courses combined with pedagogical strategies such as flipped classrooms.

KEYWORDS: Distance education; technology-enhanced learning; pedagogy; learning techniques; adult education practice.

INTRODUCCIÓN

En la educación superior actual, la integración de herramientas tecnológicas es esencial para promover un aprendizaje flexible y adaptado a las necesidades de los estudiantes (Kocdar, 2017; Maliza et al., 2021; Rivera y Hernández, 2022). El aprendizaje adaptativo, que se adapta al ritmo y estilo de cada estudiante, es relevante en entornos educativos (Mirata et al., 2020; Hernández y Pérez, 2023). Estas herramientas permiten personalizar la experiencia educativa y estimulan la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Bonilla et al., 2023).

La enseñanza de programación estructurada, esencial en ingenierías y matemáticas aplicadas, presenta desafíos para los estudiantes principiantes (Sobral, 2021; Jones et al., 2022). La programación requiere metodologías que promuevan la práctica constante, así como estrategias de retroalimentación inmediata, fundamentales para comprender conceptos



complejos (Marwan et al., 2022; Hwang et al., 2022). La utilización de herramientas interactivas puede mejorar este proceso de aprendizaje.

La plataforma H5P (HTML5 Package) es una herramienta versátil para crear contenido interactivo que enriquece la experiencia de aprendizaje (Jacob y Centofanti, 2024; Naidu et al., 2021). Permite diseñar actividades como cuestionarios, juegos y videos con preguntas incrustadas, y es compatible con diversos sistemas de administración de aprendizaje (Rahmi, 2024; Sinnayah, et al., 2021). Su facilidad de uso y la posibilidad de compartir contenidos la hacen atractiva para la innovación pedagógica (Maceiras et al., 2025). Varios estudios han demostrado que H5P mejora la motivación, participación y rendimiento académico de los estudiantes (Jacob y Centofanti, 2024; Hayati, 2023). La interactividad y la retroalimentación inmediata contribuyen a un aprendizaje más efectivo y personalizado (Barana et al., 2021; Llanes et al., 2022). Estas características la convierten en un recurso valioso en entornos educativos, promoviendo un enfoque más dinámico y atractivo que los métodos tradicionales. El análisis de la aceptación tecnológica es crucial al implementar nuevas herramientas educativas. Según el modelo TAM (*Technology Acceptance Model*), la percepción de facilidad de uso y utilidad son determinantes clave para la aceptación de tecnologías (Meza et al., 2024; Han y Sa, 2022). Evaluar cómo los estudiantes perciben H5P es fundamental para entender su efectividad como recurso didáctico en un ambiente Universitario (Kartimi et al., 2023; Rahmi, 2024).

Asimismo, la motivación es esencial en el proceso educativo, y los recursos interactivos pueden ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas y atractivas (Zhou, 2025). Al incorporar elementos lúdicos y técnicas de gamificación en la enseñanza, es posible captar la atención del estudiante y fomentar un entorno de aprendizaje activo (García López et al., 2023; Khaleel et al., 2020; Murillo Zamorano et al., 2021; Gordillo y Calderón, 2024).

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto de la implementación de recursos interactivos creados con H5P en la enseñanza de programación estructurada en la Universidad del Istmo. Este análisis evaluará la aceptación de la herramienta, además medirá su efecto en la motivación y en el rendimiento académico de los estudiantes. A través de la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, se espera obtener una visión clara sobre cómo H5P puede transformar la experiencia educativa.

MÉTODOS

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo, no experimental, con un diseño transversal. En la investigación se aplicaron dos pruebas principales: una inicial para recopilar información para diseñar materiales interactivos con H5P y una final para evaluar la aceptación tecnológica, la motivación estudiantil y el impacto académico de los recursos



educativos interactivos desarrollados con H5P en la enseñanza de programación estructurada.

La población del estudio estuvo conformada por 105 estudiantes de primer semestre (2023-2024A) de carreras vinculadas a programación estructurada (Ingeniería Industrial, Diseño, Computación y Matemáticas Aplicadas) en la Universidad del Istmo. La muestra se seleccionó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todos los estudiantes activos en dichas asignaturas en el semestre. El criterio de inclusión se basó en la matrícula activa en estas asignaturas, y el criterio de exclusión fue la ausencia de los estudiantes durante la aplicación de los cuestionarios y actividades interactivas. La muestra final fue de 83 estudiantes: 54.3% eran hombres y el 45.7% mujeres, con una edad promedio de 18.11 años. Todos los participantes dieron su consentimiento informado para participar en la investigación, comprendiendo el propósito del estudio y su derecho a retirarse en cualquier momento, a través de un formulario firmado (Miranda Novales y Villasís Keever, 2019).

Se utilizaron cuestionarios estructurados que incluían preguntas sobre la experiencia previa en programación, conocimientos de algoritmos y preferencias de aprendizaje; además, se realizaron entrevistas informales con 5 docentes para obtener contexto cualitativo sobre las experiencias y percepciones de los estudiantes, así como sobre la implementación de las actividades interactivas. Se diseñaron y desarrollaron 52 actividades divididas en tres secciones: Introducción a la programación estructurada, estructuras de control y funciones. Estas actividades incluían preguntas de opción múltiple, ejercicios de arrastrar y soltar, simulaciones con retroalimentación inmediata, videos introductorios y ejercicios de verdadero/falso, alojadas en una plataforma web creada con HTML, CSS y JavaScript utilizando el proveedor de hosting 000webhost, accesibles desde diferentes dispositivos para permitir un estudio remoto eficiente y personalizado.

Para evaluar la aceptación tecnológica, se utilizó el modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) con 12 ítems que midieron la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La motivación estudiantil se evaluó con el cuestionario IMMS (Instructional Materials Motivation Survey) de 36 ítems, que mide cuatro constructos clave: atención, relevancia, confianza y satisfacción. Finalmente, se utilizó el cuestionario SUS (*System Usability Scale*), desarrollado por Brooke (1996), que consta de 10 ítems para evaluar la usabilidad del sistema. Todos los instrumentos utilizaron una escala de Likert de 5 puntos: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo. Aunque estos cuestionarios son ampliamente utilizados en diversas aplicaciones tecnológicas, se realizaron ajustes menores para adaptarlos al contexto de la enseñanza de programación estructurada con recursos interactivos desarrollados con H5P.

Los datos se analizaron mediante técnicas estadísticas descriptivas (promedios, desviaciones estándar) e inferenciales. Para ello, se utilizó Python 3.8 con bibliotecas especializadas en



manipulación de datos, cálculos numéricos y visualización gráfica. La fiabilidad de los instrumentos (IMMS y TAM) se evaluó aplicando el coeficiente alfa de Cronbach, mientras que los análisis inferenciales incluyeron pruebas estadísticas para validar los resultados.

RESULTADOS

Este apartado presenta los resultados obtenidos de la implementación de materiales interactivos creados con H5P para la enseñanza de programación estructurada en la Universidad del Istmo. Se evaluaron la fiabilidad de los instrumentos, la aceptación tecnológica, la usabilidad y la motivación de los estudiantes.

Para evaluar la fiabilidad, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). En el *Technology Acceptance Model* (TAM), los constructos de Utilidad Percibida (UP) y Facilidad de Uso Percibida (FUP) obtuvieron valores alfa de 0.78 y 0.85, respectivamente. En el *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS), los constructos de Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción mostraron valores alfa de 0.82, 0.75, 0.84 y 0.80. El *System Usability Scale* (SUS) presentó un valor alfa de 0.84 para la Usabilidad General. Según criterios aceptados, valores mayores a 0.7 son aceptables, mayores a 0.8 son buenos y mayores a 0.9 son excelentes (Barreto y Perea-Serna, 2023). Los instrumentos mostraron una fiabilidad buena (TAM) y aceptable (IMMS y SUS), sin ítems redundantes.

La tabla 1 presenta el perfil de los estudiantes y sus preferencias de aprendizaje, obtenidas mediante un cuestionario inicial aplicado para diseñar materiales interactivos con H5P. La muestra incluyó 38 mujeres y 45 hombres de diversas especialidades, con la mayoría reportando poca o ninguna experiencia en programación. Las preferencias de aprendizaje variaron, destacando lecturas, videotutoriales y ejercicios prácticos. La mayoría tenía acceso a computadoras con internet, y preferían estudiar en grupos.

Estos datos permitieron adaptar los materiales interactivos a las necesidades y expectativas estudiantiles, generando un entorno de aprendizaje personalizado y efectivo. La integración de preferencias heterogéneas facilitó un diseño flexible que combinó autonomía en el estudio y trabajo colaborativo, mejorando la retención de conceptos complejos. Esta adaptación evidencia la relevancia de alinear las herramientas tecnológicas con los perfiles académicos de los estudiantes, potenciando así la eficacia pedagógica.

En base a los resultados del cuestionario, se crearon 52 actividades interactivas divididas en tres secciones: Introducción a la programación estructurada, estructuras de control y funciones. La distribución de estas actividades se basó en las preferencias y necesidades de los estudiantes. Se encontró que el 66.2% de los estudiantes reportaron tener poca o ninguna experiencia en programación, lo que llevó a la creación de actividades introductorias con videotutoriales interactivos que explican los fundamentos de la programación estructurada.



Tabla 1. Perfil de los estudiantes y sus preferencias de aprendizaje.

Pregunta/Característica	Opciones/Respuestas
Sexo	Mujeres 38 y Hombres 45
Especialidad de Preparatoria	Programación, Fisicomatemático, Diseño Gráfico, Soporte y Mantenimiento, Mantenimiento Automotriz, Contabilidad
Experiencia en Programación	Ninguna 30, Muy poco 25, Regular 21, Buena 7 y Excelente 0
Conocimiento de Algoritmos	Sí 36 No 47
Comodidad con el uso de la Computadora	Ninguna 3, Muy poco 17, Regular 28, Buena 25 y Excelente 10
Uso de Programas Adicionales de apoyo	Sí 33 No 50
Uso de Software de Desarrollo	Sí 38 No 45
Método de Aprendizaje Preferido	Lecturas, Video tutoriales, Ejercicios prácticos, Interactivos, Otros
Preferencia de Estudio	Independiente 38 y Grupos 45
Tiempo de Estudio Semanal de programación	40 30 minutos, 20 1 hora 23 2 horas
Método de Estudio Efectivo	Sí 53 No 30
Acceso a Computadora con Internet	Sí 68 No 15

Solo el 43.4% de los estudiantes tenían conocimiento previo de algoritmos, influyendo en la inclusión de actividades que refuerzan estos conceptos. La mayoría de los estudiantes reportaron tener al menos una comodidad regular con el uso de la computadora, permitiendo diseñar actividades que aprovechan esta familiaridad. Dado que los videotutoriales fueron mencionados como uno de los métodos de aprendizaje preferidos, el 40% de las actividades consistieron en videotutoriales interactivos. Los ejercicios prácticos, como actividades de arrastrar y soltar, constituyeron el 35% de las actividades. Finalmente, el 25% restante incluyó cuestionarios y juegos que fomentan el aprendizaje a través de la gamificación.

El análisis de los resultados de aceptación tecnológica, presentados en la tabla 2, revela una alta valoración de los materiales interactivos creados con H5P por parte de los estudiantes. La utilidad percibida y la facilidad de uso obtuvieron puntuaciones medias de 4.2, indicando que los recursos fueron considerados efectivos y accesibles. La relevancia para el aprendizaje y la motivación para usar estos materiales también alcanzaron un promedio de 4.2, demostrando su pertinencia y capacidad para captar el interés de los estudiantes. Además, la intención de uso futuro (4.4) y la satisfacción general (4.3) reflejan una aceptación positiva. Estos resultados sugieren que H5P es una herramienta valiosa para mejorar la experiencia educativa en programación estructurada, respaldando su implementación en entornos



académicos. La consistencia en las percepciones de los estudiantes fortalece la evidencia de la efectividad de estos recursos interactivos.

Tabla 2. Resultados de Aceptación Tecnológica.

Item	media	Desviación Estándar
Utilidad percibida	4.2	0.4
Relevancia para el aprendizaje	4.2	0.5
Eficiencia en la realización de tareas	3.9	0.4
Impacto en el rendimiento	4.1	0.4
Motivación para usar	4.2	0.5
Intención de uso futuro	4.4	0.4
Facilidad de acceso	4.5	0.5
Claridad de las instrucciones	4.3	0.4
Satisfacción con el uso	4.3	0.6
Facilidad percibida de uso	4.2	0.5
Integración con otras herramientas	4.4	0.6
Frecuencia de uso	4.2	0.6

La figura 1 presenta las medias de los constructos del Instrumento IMMS, destacando la efectividad de los materiales en la motivación estudiantil. Las altas puntuaciones en atención (4.3) y confianza (4.5) indican que los recursos captaron el interés de los estudiantes y generaron seguridad en su uso. La satisfacción (4.65) refleja una percepción positiva generalizada hacia las actividades. No obstante, el constructo de relevancia (4.25), aunque alto, fue ligeramente inferior a los demás, lo que sugiere que algunos estudiantes no percibieron una conexión explícita entre las actividades y sus necesidades académicas inmediatas o aplicaciones prácticas en programación estructurada. Esta diferencia puede deberse a la ausencia de un contexto en algunos ejercicios relacionados con situaciones reales o a diferencias en la experiencia previa con el tema.

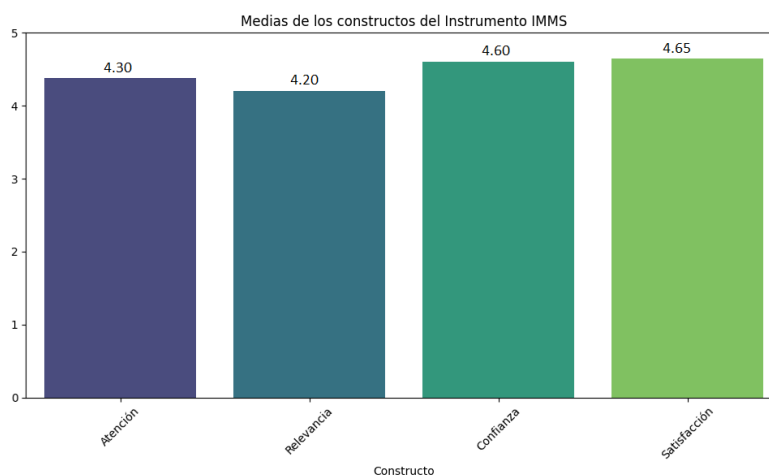


Figura 1. Medias de los constructos del Instrumento IMMS.



La figura 2 presenta el análisis del alfa de Cronbach para el cuestionario SUS, mostrando una alta consistencia interna con un coeficiente global de 0.84. Este resultado valida la fiabilidad de las percepciones de usabilidad de los estudiantes sobre los materiales interactivos creados con H5P. Las altas puntuaciones en ítems como facilidad de uso y confianza, junto con las bajas puntuaciones en desorganización e inconsistencia, indican que los estudiantes encontraron los materiales accesibles y bien integrados.

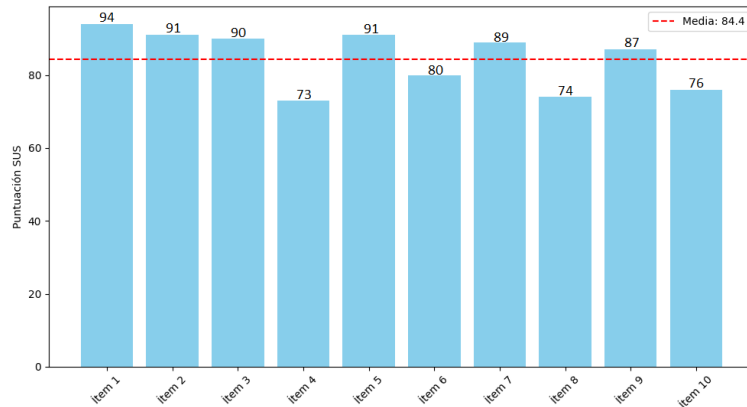


Figura 2. Consistencia interna del SUS: análisis de alfa de Cronbach

Para evaluar el impacto de H5P en el rendimiento académico, se compararon las calificaciones promedio del semestre 2023-2024 (8.4/10) con las de semestres anteriores (2022-2023: 7.1/10, 2021-2022: 6.9/10). La tasa de reprobación disminuyó del 24% histórico al 18% después de implementar H5P. En cursos específicos, la tasa de reprobación pasó del 25% al 15% y el promedio de calificaciones mejoró de 6.8 a 7.9. Aunque no hubo un grupo de control, los datos históricos sugieren una correlación positiva entre H5P y el rendimiento académico.

DISCUSIÓN

La implementación de materiales interactivos creados con H5P en la enseñanza de programación estructurada en la Universidad del Istmo demostró un impacto positivo en la aceptación tecnológica, motivación estudiantil y rendimiento académico. A continuación, se profundiza en estos resultados.

Los altos puntajes en el modelo TAM, como la Facilidad de Uso Percibida (4.2/5) y la Utilidad Percibida (4.2/5), respaldan directamente la conclusión de que H5P es una herramienta accesible y efectiva para el aprendizaje flexible. Estos resultados se alinean con la premisa del TAM, donde la percepción de facilidad y utilidad son predictores clave de la adopción tecnológica (Meza et al., 2024). Por ejemplo, la claridad de las instrucciones (4.3/5) y la

facilidad de acceso (4.5/5) explican por qué los estudiantes percibieron los recursos como intuitivos, reduciendo barreras de uso y fomentando su adopción. Asimismo, la Intención de Uso Futuro (4.4/5) refleja una disposición sostenida hacia herramientas interactivas, consolidando su relevancia en entornos educativos.

En cuanto a la motivación, los constructos del IMMS, como Atención (4.3/5) y Confianza (4.5/5), evidencian que las actividades interactivas captaron el interés estudiantil y generaron seguridad en el dominio de conceptos complejos. Esto concuerda con el modelo ARCS (Keller, 2016), donde la atención y la confianza son fundamentales para mantener la motivación intrínseca. Sin embargo, la menor puntuación en Relevancia (4.25/5) sugiere que algunos estudiantes no vincularon las actividades con aplicaciones prácticas inmediatas, un aspecto crítico para la transferencia de conocimiento (Zhou, 2025).

La encuesta inicial (ver Tabla 1) reveló que el 66.2% de los estudiantes tenían poca o ninguna experiencia en programación, lo que justificó la inclusión de videotutoriales interactivos (40% de las actividades) para introducir conceptos básicos. Además, la preferencia por métodos prácticos (ejercicios de arrastrar y soltar, 35%) y gamificación (25%) se tradujo en actividades que combinaban retroalimentación inmediata con elementos lúdicos, adaptándose a estilos de aprendizaje diversos. La accesibilidad multiplataforma, priorizada debido al 81% de estudiantes con acceso a computadoras e internet, facilitó la personalización del estudio, un factor clave en la alta aceptación tecnológica (84/100 en SUS).

Los resultados del TAM coinciden con investigaciones que destacan la utilidad percibida como determinante en la adopción de tecnologías educativas (Han y Sa, 2022). Por ejemplo, la correlación positiva entre experiencia tecnológica previa y usabilidad ($r = 0.65$, $p < 0.01$) respalda hallazgos de Mutawa et al. (2023), donde la familiaridad con herramientas digitales incrementa su aceptación. Del mismo modo, la alta motivación (4.45/5 en IMMS) refleja el potencial de H5P para generar entornos dinámicos, tal como lo demuestran Jacob y Centofanti (2024) en entornos de educación superior.

La reducción en las tasas de reprobación (del 24% al 18%) y el aumento en calificaciones (de 7.1 a 8.4/10) pueden atribuirse a dos mecanismos clave: (1) la retroalimentación inmediata en ejercicios prácticos, que permitió corregir errores en tiempo real, y (2) la práctica adaptativa, facilitada por simulaciones que reforzaron estructuras de control y funciones. Estos elementos, ausentes en métodos tradicionales, son críticos para dominar habilidades técnicas en programación (Marwan et al., 2022). Además, la gamificación incrementó la persistencia en tareas complejas, un hallazgo consistente con estudios que vinculan interactividad con compromiso académico (García López et al., 2023).

Si bien los resultados son positivos, la ausencia de un grupo de control impide establecer una causalidad directa entre H5P y la mejora académica. Factores externos, como cambios en la metodología docente o el contexto post-pandemia, podrían haber influido. Además, el tamaño



reducido de la muestra ($n = 83$) y su homogeneidad (estudiantes de una sola universidad) limitan la generalización. Futuras investigaciones deberían emplear diseños cuasiexperimentales con grupos paralelos para aislar el impacto de H5P. También sería útil explorar cómo actividades específicas (simulaciones vs. cuestionarios) impactan en la comprensión de conceptos como recursividad o algoritmos; evaluar la combinación de H5P con aula invertida, analizando sinergias en la autonomía estudiantil; y replicar el estudio en instituciones con diferentes perfiles socioeconómicos o niveles educativos.

Sin embargo, es importante aclarar que las aplicaciones de software, por sí solas, no son suficientes cuando el objetivo es generar un impacto académico favorable en el paradigma de enseñanza-aprendizaje de programación estructurada; la mera sustitución de los métodos tradicionales por un enfoque tecnológico resulta insuficiente (Llanes Sánchez et al., 2022). Este estudio respalda la idea de que el uso de herramientas tecnológicas puede mejorar la experiencia educativa, alineándose con las tendencias actuales que enfatizan la importancia de metodologías adaptativas y centradas en el estudiante (Ratten, 2023).

CONCLUSIONES

Con respecto a la implementación de materiales interactivos mediante H5P para la enseñanza de programación estructurada en la Universidad del Istmo, se identificaron desafíos asociados a métodos tradicionales de enseñanza, limitado aprovechamiento de herramientas digitales y dificultades estudiantiles para comprender conceptos abstractos, lo que generó baja motivación y altas tasas de reprobación en cursos previos.

La problemática evidenciada se abordó mediante el diseño de 52 actividades interactivas basadas en H5P, estructuradas en tres fases clave: diagnóstico de necesidades estudiantiles, desarrollo de recursos adaptados (videotutoriales, simulaciones y ejercicios gamificados) e integración en una plataforma accesible. Esta estrategia, alineada con modelos pedagógicos como el TAM y el ARCS, priorizó la retroalimentación inmediata y la personalización del aprendizaje, lo que permitió dinamizar la enseñanza y elevar el rendimiento académico.

La incorporación de H5P con un enfoque lúdico y contextualizado demostró ser una alternativa eficaz para suplir las limitaciones de la educación convencional. La interactividad de los recursos no solo incrementó la motivación estudiantil (IMMS: 4.45/5), sino que también facilitó la comprensión de estructuras lógicas complejas, reflejándose en mejoras cuantificables: incremento del promedio de calificaciones (8.4/10 vs. 7.1/10 en ciclos anteriores) y reducción de la reprobación (18% vs. 24%).

Como conclusión principal, este estudio evidencia que la implementación de recursos interactivos mediante H5P demostró ser efectivo para modernizar la enseñanza de programación estructurada, superando las limitaciones de enfoques tradicionales. Los resultados evidencian que la integración de herramientas tecnológicas, diseñadas con base



en las necesidades estudiantiles y respaldadas por modelos pedagógicos como TAM y ARCS, no solo optimiza la motivación y el rendimiento académico, sino que también sienta un precedente para la innovación educativa en disciplinas técnicas. Este estudio refuerza la importancia de adoptar estrategias flexibles y centradas en el estudiante, donde la interactividad y la retroalimentación inmediata se convierten en pilares para la construcción de competencias complejas.

REFERENCIAS

- Barana, A., Marchisio, M., y Sacchet, M. (2021). Interactive feedback for learning mathematics in a digital learning environment. *Education Sciences*, 11(6), 279. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI11060279>
- Barreto, J. M., y Perea-Serna, A. C. (2023). Traducción y adaptación lingüística del instrumento BDDQ-AS al contexto hispanohablante. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 49(1), 35-42. <https://n9.cl/41acdx>
- Bonilla Torres, C. A., Gómez Contreras, J. L. y Esteban Ojeda, Y. C. (2023). Estrategias didácticas y pedagógicas, modelos pedagógicos y herramientas tecnológicas en educación superior mediada por TIC. *Sophia*, 19(1). <https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.1i.117>
- Brooke, J. (1996). SUS: a quick and dirty usability scale. En P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, y A. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189-194). Taylor and Francis. <https://n9.cl/1b6i8>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- García López, I., Acosta Gonzaga, E., y Ruiz Ledesma, E. (2023). Investigating the impact of gamification on student motivation, engagement, and performance. *Education Sciences*, 13(8), 813. <https://doi.org/10.3390/educsci13080813>
- Gordillo, Á. R., y Calderón Vélez, M. L. (2024). Gamificación en el desarrollo de las competencias del currículo priorizado para la enseñanza de la Lengua y Literatura. *Revista Uniandes Episteme*, 11(4), 510-523. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i4.3624>
- Han, J. H., y Sa, H. J. (2022). Acceptance of and satisfaction with online educational classes through the technology acceptance model (TAM): The COVID-19 situation in Korea. *Asia Pacific Education Review*, 23(3), 403-415. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09716-7>
- Hayati, S. (2023). Designing moodle-based learning media integrated with h5p interactive on chemical equilibrium topic. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(6), 851-860. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i6.5621>



- Hernández, M. R., y Pérez, F. L. (2023). M-learning como herramienta para el aprendizaje adaptativo: Una propuesta para la educación superior. *Human Review*, 17(5), 1–14. <https://n9.cl/g4u6a>
- Hwang, G., Tung, L., y Fang, J. (2022). Promoting Students' Programming Logic and Problem-Solving Awareness with Precision Feedback: A Two-Tier Test-Based Online Programming Training Approach. *Journal of Educational Computing Research*, 60(8), 1895-1917. <https://doi.org/10.1177/07356331221087773>
- Jacob, T., y Centofanti, S. (2024). Effectiveness of H5P in improving student learning outcomes in an online tertiary education setting. *Journal of Computing in Higher Education*, 36(2), 469-485. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09361-6>
- Jones, E. A., Jiménez, C. A., Ormeño, P. I., y Poblete, N. A. (2022). Metodologías activas para la enseñanza de programación a estudiantes de ingeniería civil informática. *Formación universitaria*, 15(3), 53-60. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000300053>
- Kartimi, K., Chandra, E., y Riyanto, O. R. (2023). The influence of H5P interactive video on stereoisomer understanding in terms of learning style. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 451-459. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.42757>
- Keller, J. M. (2016). Motivation, learning, and technology: Applying the ARCS-V motivation model. *Participatory Educational Research*, 3(2), 1-15. <https://doi.org/10.17275/PER.16.06.3.2>
- Khaleel, F., Ashaari, N., y Wook, T. (2020). The impact of gamification on students learning engagement. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 10(5), 4965-4972. <https://doi.org/10.11591/IJECE.V10I5.PP4965-4972>
- Kocdar, S. (2017). Designing teaching and learning for a digital age. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i3.3107>
- Llanes Sánchez, J., Parra Pérez, D., y Averanga Murillo, A. (2022). Innovación tecnológica en el desarrollo de materiales ele: diseño del libro electrónico se habla colombiano. *Lingüística Y Literatura*, 43(82), 22-50. <https://doi.org/10.17533/udea.lyl.n82a01>
- Maceiras, R., Feijoo, J., Alfonsín, V., y Pérez-Rial, L. (2025). Effectiveness of Active Learning Techniques in knowledge retention among Engineering Students. *Education for Chemical Engineers*, 51, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2025.01.003>
- Marwan, S., Akram, B., Barnes, T., y Price, T. (2022). Adaptive immediate feedback for Block-Based Programming: Design and Evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(3), 406-420. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3180984>
- Meza Cano, J. M., González Santiago, E., y Morales Ruiz, M. E. (2024). Technology Acceptance Model (TAM) applied to a Disciplinary Social Network for online psychology



- students. *Research, Society and Development*, 13(1), e7013144782. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i1.44782>
- Miranda Novales, M. G., y Villasís Keever, M. Á. (2019). El protocolo de investigación VIII. La ética de la investigación en seres humanos. *Revista Alergia México*, 66(1), 115-122. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.594>
- Mirata, V., Hirt, F., Bergamin, P., y van der Westhuizen, C. (2020). Challenges and contexts in establishing adaptive learning in higher education: findings from a Delphi study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(32), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00209-y>
- Maliza Muñoz, W. F., Medina León, A., Medina Nogueira, Y. E., y Vera Mora, G. (2021). Moodle: Entorno virtual para el fortalecimiento del aprendizaje autónomo. *Revista UNIANDÉS Episteme*, 8(1), 137-152. <https://n9.cl/hi6f8>
- Murillo Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., Godoy-Caballero, A. L., y Bueno Muñoz, C. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(15), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>
- Mutawa, A. M., Al Muttawa, J. A. K., y Sruthi, S. (2023). The effectiveness of using H5P for undergraduate students in the asynchronous distance learning environment. *Applied Sciences*, 13(8), 4983, 3-15. <https://doi.org/10.3390/app13084983>
- Naidu, V. R., Singh, B., Agarwal, A., Al Farei, K., Al Ismaily, K., Al Harrasi, R., y Vaidhyanathan, N. (2021). HTML5 Based E-Learning Authoring to facilitate interactive learning during Covid-19 Pandemic: A Review. *IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education*, 7(20), 122-130. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.964863>
- Rahmi, U. (2024). Effectiveness of interactive content with h5p for moodle-learning management system in blended learning. *Journal of Learning for Development*, 11(1), 66-81. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i1.1135>
- Ratten, V. (2023). The post COVID-19 pandemic era: Changes in teaching and learning methods for management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100777. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100777>
- Rivera Pérez, D. M., y Hernández Hernández, D. Y. (2022). Transformación de paradigmas educativos: las nuevas aulas de clase en tiempos de crisis. *Sophia*, 18(2). <https://doi.org/10.18634/sophiaj.18v.2i.1116>
- Sinnayah, P., Salcedo, A., y Rekhari, S. (2021). Reimagining physiology education with interactive content developed in H5P. *Advances in Physiology Education*, 45(1), 71-76. <https://doi.org/10.1152/advan.00021.2020>



Sobral, S. R. (2021). Teaching and learning to program: Umbrella review of introductory programming in higher education. *Mathematics*, 9(15), 1737, 1-23.

<https://doi.org/10.3390/MATH91517373>

Zhou, H. (2025). Exploring the dynamic teaching-learning relationship in interactive learning environments. *Interactive Learning Environments*, 1-31.

<https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2462149>

