

Inteligencia Artificial como asistente para desarrollar un currículum de educación continua basado en competencias

Artificial Intelligence as an Assistant to Develop a Competency-based Curriculum in Continuing Education

Nataly Cisternas San Martín*, Esteban Guzmán Muñoz* y Ángela Rivas Poblete*

*Unidad de Asesoría Curricular, Programa Especial de Formación Permanente y Carreras Vespertinas
Universidad de Concepción (Chile)

Resumen

En este artículo se presenta un estudio exploratorio que evalúa la alineación constructiva de un programa de educación continua basado en competencias, generado mediante herramientas de inteligencia artificial. Para evaluar la coherencia curricular del programa se construyó una rúbrica, cuya validez de contenido se realizó mediante juicio de expertos y expertas curriculares. Se generaron “prompts” específicos para ser utilizados en la herramienta de inteligencia artificial para el desarrollo del programa basado en competencias. Estos “prompts” resultaron en un borrador de un programa de educación en línea con una duración de 120 horas. Posteriormente, se buscó la colaboración de 13 expertos y expertas en el área de la educación en línea para evaluar la coherencia curricular del programa generado. Según los resultados, el uso de inteligencia artificial no reemplaza el proceso de diseño curricular de un programa; sin embargo, puede ser una herramienta útil para hacer que el proceso de diseño sea mucho más eficiente.

Palabras clave: Inteligencia artificial; alineación constructiva; diseño curricular; educación continua

1 **Correspondencia:** Nataly Cisternas San Martín, ncisternas@udec.cl, Barrio Universitario S/N, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Abstract

In this article, an exploratory study is presented, evaluating the curricular alignment of a competency-based continuing education program generated through an artificial intelligence tool. A rubric for assessing the curricular coherence of the program was developed, and the content validity of the instrument was established through the judgment of 13 experts in the curricular field. Specific instructions were generated to be used in the artificial intelligence tool for the development of the competency-based program. These instructions resulted in the draft of an online education program with a duration of 120 hours. Subsequently, the collaboration of 13 experts in the field was sought to use the previously created rubric to assess the curricular coherence of the program. According to the results, the use of artificial intelligence does not replace the curriculum design process for a program; however, it can be a valuable tool to make the design process much more efficient.

Keywords: artificial intelligence; constructive alignment; curriculum design; continuing education

Introducción

En los últimos años, se ha vuelto común leer o escuchar titulares sobre el auge del uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación (Bates et al., 2020). La imagen colectiva de la IA nos lleva a pensar en ella como una supercomputadora, en un robot con comportamiento adaptativo o en un chatbot que responde a todas nuestras preguntas. La IA está acaparando la atención tanto de la comunidad en general como de la científica, puesto que, más allá del imaginario colectivo, se ha consolidado como una herramienta facilitadora con un vasto potencial para optimizar procesos y fomentar la eficacia y eficiencia de numerosas actividades educativas (Bearman et al., 2023).

Dado el creciente interés en el uso de herramientas basadas IA con fines educativos (Chen et al., 2020), se hace evidente la necesidad de comprender y abordar estas tecnologías de manera inherente a nuestro quehacer formativo. Las herramientas de IA se han utilizado en educación superior con diversos propósitos, como son la evaluación (Al Braiki et al., 2020; González-Calatayud et al., 2021), la predicción del rendimiento académico (Ouyang et al., 2022), los sistemas de tutoría (Zawacki-Richter et al., 2019), entre otros (Crompton y Burke, 2023). Esto ha generado un debate sobre cómo estas herramientas digitales pueden impactar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando posibles consecuencias negativas (Lund y Wang, 2023; Tsai et al., 2023). A pesar de todos los desafíos presentes en la integración de estas herramientas en el contexto educativo, su uso también puede presentar múltiples ventajas. En este sentido, el área del diseño curricular es un campo que aún no ha sido suficientemente explorado en este contexto.

El diseño curricular se entiende como una dimensión del currículum que nos permite crear programas formativos, otorgándole una dirección a lo didáctico, metodológico y evaluativo (Silvestre y Salgado, 2005). En todo proceso de diseño curricular, es fundamental tener claridad del modelo educativo, ya que este nos permitirá alinear

la formación educativa con las realidades a intervenir (Sarmiento y Tovar, 2007). En el presente artículo se abordará el diseño curricular de propuestas educativas bajo un modelo educativo basado en competencias (Chappell et al., 2020). Este modelo permite a las instituciones de educación superior establecer programas enfocados en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que respondan a las cambiantes necesidades del entorno social, económico y laboral del mundo contemporáneo (Villa Sánchez, 2020). Dado lo expuesto, se pone de manifiesto la necesidad de proponer procesos de integración o alineación curricular para diseñar programas consistentes con el desarrollo de competencias, promoviendo una mejor inserción del estudiantado en el medio laboral (Rodríguez y Pérez, 2024).

En la educación superior, el diseño curricular de programas formativos suele ser realizado por integrantes del cuerpo docente con el apoyo de diseñadores y diseñadoras curriculares, que están especialmente capacitadas para esta tarea (Huizinga et al., 2014; McKimm, 2007). Sin embargo, el diseño curricular resulta altamente desafiante, pues implica integrar adecuadamente los contenidos disciplinares, la didáctica específica del área y los elementos pedagógicos del programa. A la integración y coherencia de los diferentes elementos del currículo se le denomina alineación curricular, la que se refiere a la consistencia de los diferentes componentes que forman el currículum, como los resultados de aprendizaje, la metodología y la evaluación del aprendizaje (Hrivnak, 2019; Kandlbinder, 2014). Lograr una adecuada alineación curricular entre estos elementos es una tarea demandante, que a menudo requiere de la participación de un experto o experta externa en el proceso (Grant, 2018; Van Nuland et al., 2020;). Esto se debe a que, para garantizar la cohesión y consistencia interna de un programa formativo, se requiere de un camino metodológico que establezca la comunicación y coordinación de los elementos que conforman el ecosistema del proceso de enseñanza y aprendizaje. De este modo, todos los componentes del currículum forman un sistema interconectado que permite el aprendizaje profundo y logro de las competencias declaradas.

A raíz de lo expuesto, es imperante mencionar que, en las instituciones de educación superior (IES), este problema se vuelve más relevante, puesto que los y las profesionales que participan del proceso no siempre poseen la experticia pedagógica, y, por lo tanto, la construcción de un currículum coherente es sumamente exigente (Alfauzan y Tarchouna, 2017). Esto resulta incluso más complejo para IES que ofrecen programas formativos en el contexto de la educación permanente (continua) o para toda la vida (Aspin y S Chapman, 2000; Eynon y Malmberg, 2021). Estos programas suelen ser más cortos que los programas de pregrado o posgrado, y tienen la característica de que deben responder rápidamente a las necesidades del entorno (Laal et al., 2014; Laal y Salamati, 2012). En este sentido, las IES que ofrecen este tipo de programas deben estar constantemente adaptándose a los cambios del entorno mediante la creación de programas que permitan actualizar las competencias que las personas adultas requieren en el campo laboral y profesional. Desarrollar rápidamente un currículum que asegure la calidad y coherencia de este tipo de programas es, por tanto, una tarea necesaria y relevante.

En este artículo, se analiza el uso de una herramienta digital basada en la IA para crear un programa de educación continua utilizando una serie de “prompts” (o instrucciones) que pueden ser replicados por cualquier integrante del cuerpo docente, sin

poseer necesariamente una experticia pedagógica-curricular. El programa construido se desarrolla bajo un modelo basado en competencias (Kulik et al., 2020; Voorhees, 2001) y, por lo tanto, está compuesto por cuatro elementos clave: competencias, resultados de aprendizaje, evaluación del aprendizaje y metodologías de enseñanza. La serie de indicaciones o “*prompts*” que se utilizan en este artículo están sistematizadas aplicando un modelo de diseño curricular e instruccional paso a paso que asegura la alineación del currículum (Cisternas-San Martín et al., 2024). A partir de lo expuesto anteriormente, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es el grado de alineación curricular que posee un programa formativo de educación continua generado a través de herramientas basadas en la IA?

Objetivos General

Evaluar la alineación curricular de un programa de educación continua construido con herramientas de IA.

Objetivos específicos

1. Identificar los criterios de evaluación de la alineación curricular de un programa de educación continua.
2. Construir un instrumento que permita medir la alineación curricular de un programa de educación continua.
3. Validar el instrumento por medio de juicio de expertos y expertas en diseño curricular.
4. Obtener indicadores de evaluación por cada criterio de evaluación de la alineación curricular del programa de educación continua generado con herramientas basadas en IA.

Método

Participantes

En esta investigación hubo dos etapas de participación: la validación de una rúbrica analítica y la evaluación de un programa formativo. En primer lugar, se construyó una rúbrica analítica para evaluar un programa de educación continua. Este instrumento fue validado por 13 jueces expertos y expertas en diseño curricular, seleccionados por su formación y experiencia previa en educación, en particular, en currículum y evaluación. Todas estas personas poseen grado de magíster o doctor y se desempeñan en educación superior. En una segunda etapa, se utilizó la rúbrica previamente validada para evaluar un programa construido por una herramienta de inteligencia artificial. El proceso de evaluación del programa fue llevado a cabo por otros 13 jueces expertos y expertas en la temática del programa, que correspondía a educación superior y educación en línea.

Instrumentos

Para la primera etapa del estudio, es decir, para la validación de la rúbrica analítica, se envió una pauta de cotejo a las 13 personas especialistas en diseño curricular. En esta pauta de cotejo los y las expertas debían clasificar cada criterio presentado en la rúbrica analítica como necesario o innecesario de ser incluido. Además, la pauta de cotejo incorporaba un apartado para observaciones o comentarios respecto a cada criterio de la rúbrica presentada para evaluar la alineación curricular.

Una vez realizada la validación, se concluyó con una rúbrica analítica compuesta de siete criterios para evaluar la alineación curricular de un programa de educación continua: (1) Relevancia de los contenidos, (2) Alineación de competencias con el público objetivo, (3) Alineación entre los resultados de aprendizaje y las competencias, (4) Calidad de los resultados de aprendizaje, (5) Alineación entre las estrategias de enseñanza y los resultados de aprendizaje, (6) Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación, y (7) Alineación entre las estrategias de enseñanza y la evaluación. Cada criterio posee tres niveles de desempeño: inicial, intermedio o avanzado. Un ejemplo de los criterios se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Ejemplo de criterio y niveles de desempeño de la rúbrica analítica para la evaluación del programa de educación continua.

Criterio	Inicial (1 punto)	Intermedio (2 puntos)	Avanzado (3 puntos)
Alineación entre los resultados de aprendizaje y las competencias	El conjunto de resultados de aprendizaje no permite lograr las competencias. Es decir, los resultados de aprendizaje no se alinean con las competencias.	El conjunto de resultados de aprendizaje permite lograr las competencias de manera parcial. Es decir, los resultados de aprendizaje no están completamente alineados a las competencias.	El conjunto de resultados de aprendizaje permite lograr las competencias. Es decir, los resultados de aprendizaje se alinean a las competencias.

Procedimiento

Fase I: Construcción del instrumento para evaluar la alineación curricular basada en competencias

Primero, se realizó una búsqueda documental para identificar los criterios necesarios para evaluar la alineación curricular en un programa basado en competencias. Esta se realizó utilizando los buscadores académicos Scopus y Web of Science, utilizando como palabras clave: "Curriculum Alignment" y "Higher Education". Finalmente, se identificaron siete criterios: (1) relevancia de los contenidos, (2) alineación de competencias con el público objetivo, (3) alineación entre los resultados de aprendizaje y las competencias, (4) calidad de los resultados de aprendizaje, (5) alineación entre

las estrategias de enseñanza y los resultados de aprendizaje, (6) alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación, y (7) alineación entre las estrategias de enseñanza y la evaluación.

Existen diversos enfoques curriculares, basados en variados principios y concepciones filosóficas (Osorio, 2014). Sin embargo, la selección de contenidos es una cuestión que ha estado permanentemente presente en la discusión acerca del desarrollo curricular (Vera et al., 1999). Por otro lado, desde el enfoque por competencias, también se hace presente la discusión sobre cuál debe ser el criterio para la selección de las competencias que deben ser desarrolladas (Díaz, 2003). A pesar de lo anterior, existe el consenso que son los y las aprendices quienes deben estar en el centro de estas decisiones (Jiménez, 2008). Ambas dimensiones mencionadas anteriormente, propias del desarrollo curricular por competencias, se plasman en los criterios (1) y (2) de la rúbrica propuesta. Los criterios desde el (3) al (7) fueron seleccionados de acuerdo con el enfoque de Alineación Constructiva (AC) (Biggs y Tang, 2007). Este modelo se compone de dos pilares: el alineamiento y el paradigma constructivista (Rodríguez y Pérez, 2024). El alineamiento propone procesos de cohesión y coherencia entre los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y aprendizaje, y los métodos de evaluación (Wang et al., 2013). Por su parte, el constructivismo se plantea como la filosofía pedagógica del alineamiento, sugiriendo que la coherencia entre los elementos mencionados promueve el aprendizaje profundo en las personas que participan de programas formativos diseñados a partir de este modelo (Carlino, 2021).

Para Biggs (1999, 2014), el proceso de enseñanza y aprendizaje es un ecosistema en el que todas las partes que lo conforman se relacionan entre sí, estableciendo un modelo conceptual que propone la delimitación de qué se enseña, cómo se enseña y qué se evalúa (Carlino, 2021). Esto significa que todos los componentes curriculares de un programa formativo son claves para que el estudiantado pueda adquirir las competencias necesarias que exige el ámbito laboral.

Los interrogantes anteriormente expuestos se materializan en tres elementos centrales en el diseño curricular: los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y aprendizaje y los medios de evaluación. Biggs (1999, 2014) plantea la necesidad de garantizar una cohesión y consistencia interna entre estos pilares, tomando plena conciencia de que, si se cambia uno de ellos, los otros elementos del diseño curricular deben ajustarse. Este enfoque de AC puede ilustrarse como se presenta en la Figura 1. Así, bajo el enfoque de AC, se procedió a construir una rúbrica analítica, que fue posteriormente validada como se indica en la Fase 2.



Figura 1. Triángulo del enfoque de alineación constructiva (AC).

Fase 2: Validación de criterios por juicio de expertos y expertas

En el proceso de validación de la rúbrica se invitaron a 13 expertos y expertas en diseño curricular a participar en el proceso. La invitación se envió por correo electrónico con las instrucciones y el instrumento de evaluación. Se solicitó a las personas que clasificaran cada criterio como *necesario* o *innecesario*. Además, para obtener retroalimentación detallada sobre el instrumento construido, se solicitó comentar cada criterio propuesto.

Fase 3: Creación de prompt para crear un programa

Para crear el programa con la herramienta de Inteligencia Artificial (IA), se empleó la técnica de inducción RGC en ChatGPT-3.5 versión del 3 de agosto de 2023 (Firat, 2023). Esta técnica implica proporcionar en cada comando el rol, la relevancia, el objetivo, el contexto y las limitaciones de lo solicitado. Para desarrollar y sistematizar la entrada, se utilizó un marco de desarrollo de instrucciones iterativo, en el que en cada iteración se analizó el resultado dado por la herramienta de IA. El proceso se repitió hasta que se obtuvo el resultado esperado.

La sistematización de las indicaciones para el diseño curricular se basa en el modelo de diseño hacia atrás (Wiggins y McTighe, 2005). Bajo este modelo, primero se diseña el conjunto de RAs que el estudiantado debe lograr. En una segunda etapa, el proceso de evaluación debe ser tal que permita medir el nivel de logro alcanzado por los y las estudiantes. Finalmente, se deben definir las metodologías de enseñanza y aprendizaje. Este modelo se integró con el enfoque basado en competencias, incorporando un paso previo en el que se construye el conjunto de competencias. También se añadió una etapa para verificar la coherencia entre los resultados de aprendizaje y las competencias. En la Figura 2 se muestra un resumen del modelo de diseño curricular paso a paso (Cisternas-San Martín et al., 2024).

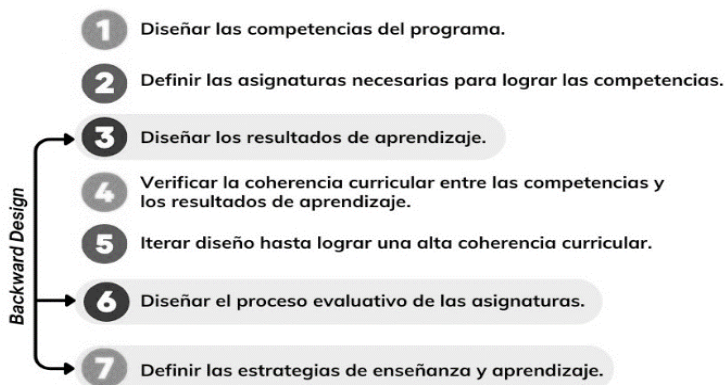


Figura 2. Modelo de diseño curricular paso a paso.

Basándose en los pasos ilustrados en la Figura 2, se elaboraron una serie de “prompts” que permitiesen asegurar la alineación constructiva del programa formativo:

Comienzo

1. Eres un experto en [diseño curricular]. El objetivo es construir un programa de [X hrs.] con [Y] asignaturas bajo un modelo basado en competencias. El tema del programa es [tema].
2. Primero, escribe [Z] competencias para el programa con la estructura de [verbo + objeto + condición]. Las competencias deben ser globales, integradas y aplicadas.
3. Basándote en las [Z] competencias dadas anteriormente, divide todo el contenido en [Y] asignaturas y dame el nombre de cada asignatura.
4. Dadas las [Y] asignaturas, dame un conjunto de resultados de aprendizaje con la estructura de [verbo + contenido + condición o contexto] para cada asignatura. Todos los resultados de aprendizaje deben permitir alcanzar las [Z] competencias del programa.

Desde $i=1$ hasta Y

5. Respecto a [Asignatura i], crea un proceso de evaluación que permita medir todos los resultados de aprendizaje.
6. Respecto a [Asignatura i], propone las estrategias de enseñanza que deberían ser utilizadas con los estudiantes para que puedan alcanzar todos los resultados de aprendizaje.
7. Respecto a [Asignatura i], propone las estrategias de enseñanza que deberían ser utilizadas con los estudiantes para que puedan alcanzar todos los resultados de aprendizaje.
8. Respecto a [Asignatura i], dame una lista de los contenidos que deben abordarse en la asignatura para cubrir todos los resultados de aprendizaje.

Fin

La Tabla 2 proporciona el detalle de las tres variables que están involucradas en los *prompts*.

Tabla 2

Variables para la creación de un programa de educación continua.

Variable	Significado
X	Cantidad de horas del programa
Y	Cantidad de asignaturas del programa
Z	Cantidad de competencias del programa

Con este procedimiento, se creó un programa de educación continua sobre el tema de la Enseñanza en Línea para la Educación Superior con una duración de 120 horas, 4 asignaturas y 5 competencias.

Fase 4: Evaluación del programa con la rúbrica analítica por parte de expertos y expertas

Una vez creado el programa formativo a través de los *prompts* presentados en la Fase 3 de esta investigación, este fue enviado a 13 jueces expertos y expertas que fueron seleccionadas en función de su experiencia en aprendizaje en línea, diseño instruccional, educación superior y diseño curricular. Se les invitó a participar mediante un correo electrónico que incluía las instrucciones y la rúbrica previamente validada. Cada criterio tenía tres niveles de desempeño: inicial, intermedio o avanzado.

La rúbrica detallada utilizada para evaluar el programa, que incluye los comentarios de las personas expertas, se encuentra disponible en el Apéndice A.

Análisis de datos

Para la validación de la rúbrica construida para la evaluación del programa, se calculó la validez de contenido mediante el coeficiente de validez de contenido (CVR), obtenido con la fórmula:

$$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}},$$

Donde “*ne*” es el número total de personas que indicaron que un criterio era “*necesario*”, mientras que *N* es el número total de jueces. Si el valor de CVR es menor que cero, el criterio debe ser eliminado del instrumento mientras que, si el valor de CVR es mayor que cero, el criterio se debe mantener (Lawshe 1975; Polit et al., 2007).

Los comentarios y sugerencias dadas por los y las expertas fueron clasificados sistemáticamente, mediante la codificación y la identificación de temas o patrones (Hsieh y Shannon, 2005), de manera de incorporarlos en la etapa de mejora del instrumento.

Para el análisis de la evaluación de la AC del programa, se solicitó al grupo de expertos y expertas que evaluaran a través de la rúbrica, asignando 1 punto al nivel Inicial, 2 puntos al nivel Intermedio y 3 puntos al nivel Experto. Para los análisis de cada elemento, se calcularon la media y la desviación estándar.

Resultados

Validación de rúbrica

A partir de la evaluación de jueces expertos y expertas, se calculó el CVR (ver Fase 2 en Métodos) de cada criterio. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados del proceso de validación de una Rúbrica Analítica para la evaluación curricular de programas de educación continua.

N	Criterio	CVR	Decisión	Comentarios
1	Relevancia de contenidos	1	Mantener	Hay observaciones menores con relación a la subjetividad de lo que puede ser considerado como contenidos actualizados.
2	Alineación de las competencias con el público objetivo.	1	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales.
3	Alineación entre los resultados de aprendizaje y las competencias.	1	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales.
4	Calidad de los resultados de aprendizaje.	1	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales.
5	Alineación entre las metodologías de enseñanza y aprendizaje con los resultados de aprendizaje.	1	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales en los diferentes niveles de desempeño de la evaluación.
6	Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación.	1	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales en los diferentes niveles de desempeño de la evaluación.
7	Alineación entre las metodologías de enseñanza y aprendizaje y la evaluación.	0.7	Mantener	Hay sugerencias menores sobre aspectos gramaticales. Dos personas sugieren quitar este criterio.

Como se puede observar en la tabla 3, en los criterios del uno al seis hubo total acuerdo entre los y las expertas de mantenerlos. Respecto al criterio siete, sólo dos personas sugirieron eliminarlo. Este criterio está relacionado con la alineación de la evaluación con las metodologías de enseñanza. El motivo de rechazo fue que este criterio está estrechamente relacionado con los criterios cinco y seis, debido a que los RA no pueden considerarse como un elemento separado del plan de estudios y están intrínsecamente relacionados con el proceso de evaluación. Por lo tanto, si las metodologías de enseñanza están alineadas con los resultados de aprendizaje, también lo están las evaluaciones. Sin embargo, decidimos se decidió mantener este criterio, ya que es un elemento fundamental del enfoque de AC.

Por otra parte, la mayoría de los comentarios y sugerencias para la mejora del instrumento tenían que ver con la forma en que se describían los diferentes niveles, por lo que se hicieron ajustes gramaticales menores al instrumento de acuerdo con los comentarios de los y las expertas.

Programa de educación continua

Utilizando las indicaciones descritas en la sección de Procedimiento (Fase 3), se construyó un programa titulado “Enseñanza en línea para la Educación Superior” utilizando la herramienta de IA Chat GPT.

Evaluación del Programa

Una vez que el programa fue construido (ver sección anterior), fue enviado a los y las expertas por correo electrónico junto con las instrucciones y el instrumento de evaluación. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Resultados de la evaluación del programa generado por una herramienta de IA.

Asignatura	Criterio	Media	Desv. estándar	Comentarios
Modelo por competencias	Relevancia de los contenidos	2.5	0.5	Algunos expertos mencionaron que cierto contenido debe actualizarse o ser más específico. Es decir, los modelos o teorías de aprendizaje y enseñanza deben ser explícitos en el programa.
	Alineación de las competencias con el público objetivo	2.5	0.5	El programa carece de una descripción detallada del perfil de admisión del estudiante.
	Alineación entre los resultados de aprendizaje y las competencias	2.5	0.5	La mayoría de los comentarios estaban relacionados con el hecho de que algunos resultados de aprendizaje tenían una estructura débil; los expertos y expertas no mencionaron problemas relacionados con la alineación.

Fundamentos de la enseñanza en línea	Calidad de los resultados de aprendizaje	2.4	0.5	Algunos expertos y expertas mencionaron que algunos resultados de aprendizaje no estaban estructurados como deberían.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y los resultados de aprendizaje	2.5	0.5	Algunos expertos y expertas seleccionaron un nivel intermedio refiriéndose explícitamente a la construcción de los resultados de aprendizaje. Por lo tanto, no analizaron la alineación entre las metodologías y los resultados de aprendizaje. Algunos expertos y expertas mencionaron que las estrategias de enseñanza y aprendizaje deberían ser más detalladas.
	Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación	2.5	0.5	Cinco expertos y expertas mencionaron que algunas evaluaciones no eran coherentes con uno o dos resultados de aprendizaje específicos, ya que estaban evaluando un nivel cognitivo más bajo o más alto. Sin embargo, se mencionó que la mayoría de las evaluaciones estaban alineadas con los resultados de aprendizaje.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y la evaluación	2.8	0.4	Hubo comentarios respecto al tiempo que llevaría la evaluación. En general, se menciona que la evaluación es coherente con las metodologías propuestas.
Diseño efectivo de cursos en línea	Calidad de los resultados de aprendizaje	2.3	0.5	Esta fue la asignatura con un nivel más bajo de calidad en cuanto a los resultados de aprendizaje. La mayoría de los comentarios estaban relacionados con su construcción y la selección del verbo que representa el nivel cognitivo.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y los resultados de aprendizaje	2.6	0.5	Algunos expertos y expertas seleccionaron un nivel intermedio refiriéndose explícitamente a la construcción de los resultados de aprendizaje. Los expertos dijeron que esto era un impedimento para evaluar adecuadamente las metodologías.
	Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación	2.7	0.5	En general, los y las expertas indican que la evaluación estaba alineada con los resultados de aprendizaje.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y la evaluación	2.7	0.5	En general, los expertos y expertas indican que la evaluación está alineada con los métodos de instrucción.

Facilitando las comunidades de aprendizaje en línea	Calidad de los resultados de aprendizaje	2.7	0.5	Hasta este punto, nos dimos cuenta de que los comentarios iban en la misma dirección que en las asignaturas evaluadas anteriormente, con solo pequeñas variaciones en el número de expertos y expertas que seleccionaron un nivel intermedio o avanzado.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y los resultados de aprendizaje	2.6	0.5	
	Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación	2.6	0.5	
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y la evaluación	2.7	0.5	
Evaluación y mejora en la enseñanza en línea	Calidad de los resultados de aprendizaje	2.5	0.5	Hasta este punto, nos dimos cuenta de que los comentarios iban en la misma dirección que en las asignaturas evaluadas anteriormente, con solo pequeñas variaciones en el número de expertos y expertas que seleccionaron un nivel intermedio o avanzado.
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y los resultados de aprendizaje	2.5	0.5	
	Alineación entre los resultados de aprendizaje y la evaluación	2.4	0.5	
	Alineación entre las metodologías de enseñanza y la evaluación	2.5	0.5	

Conclusiones y Discusión

El instrumento para evaluar el programa generado fue bien calificado, especialmente en los criterios de alineación entre resultados de aprendizaje y competencias (2.5 puntos). Por lo tanto, no se realizaron cambios importantes en la rúbrica original (ver Fase 1 y 2 del procedimiento). Los comentarios más destacados se centraron en el criterio sobre la alineación entre las estrategias de enseñanza y los RA. Sin embargo, se decidió mantener este criterio, dado que este es un elemento crucial para el enfoque de Alineación Constructiva (Biggs y Tang, 2007). Bajo el modelo utilizado, estos elementos se encuentran interconectados: los RA dirigen el diseño hacia aquello que esperamos que nuestros estudiantes logren en clases, y las estrategias de enseñanza

nos instan a preguntarnos qué van a hacer los y las estudiantes para alcanzar los RA y qué realizará el o la docente para apoyarles (Carlino, 2021).

A partir de la evaluación por los expertos y expertas (ver Fase 4 de la Sección de Procedimiento), se encontró que había una alineación adecuada entre los RA y las competencias del programa generado por la herramienta de IA (2.5 puntos, ver Tabla 4). Este es un resultado relevante, puesto que para lograr esta coherencia se requiere de conocimientos específicos de diseño curricular, lo que es particularmente desafiante para el cuerpo docente de IES con una experticia disciplinar no-pedagógica (Wiggins y McTighe, 2005). Esto sugiere que, con las indicaciones adecuadas y el apoyo de la inteligencia artificial, una persona experta en diseño curricular podría colaborar estrechamente con cualquier persona del cuerpo académico en la construcción de un conjunto de competencias que incluya todos los aspectos disciplinares de un programa educativo. Para llevar a cabo esta colaboración de manera efectiva, es fundamental que la persona con la experiencia disciplinar del programa tenga claridad sobre el objetivo de este, y que esto esté adecuadamente indicado en la serie de instrucciones (*prompts*) que se ingresan en la herramienta de IA. Por lo general, la cantidad de competencias está relacionada con los temas a abordar en el programa. Por ende, el nivel de detalle técnico que se desee considerar en las competencias debe indicarse claramente en las instrucciones para la herramienta de IA.

Los hallazgos del estudio coinciden con los de Biggs y Tang (2007), quienes también resaltan la importancia de la alineación constructiva en el diseño curricular. Estos autores destacan que la coherencia entre los resultados de aprendizaje, las competencias y las estrategias de enseñanza son esenciales para un diseño curricular efectivo. Estudios recientes como los de Rodríguez y Pérez (2024) subrayan la necesidad de la supervisión humana para asegurar la calidad y pertinencia del currículo, algo que también se evidencia en nuestros resultados. Al construir competencias, también es importante considerar una taxonomía específica (Ullah et al., 2020). Por tal razón, la taxonomía y el modelo educativo bajo los cuales se desea trabajar deben indicarse explícitamente en los *prompts* que se ingresarán a la herramienta de IA. Además, se podría indicar excluir ciertos niveles cognitivos, o considerar específicamente los niveles que se desean abordar en el programa. Aquí, es esencial que el experto o experta curricular explique los niveles cognitivos a la persona experta disciplinar, de manera que esta última conozca las implicaciones de su selección en términos de evaluación y estrategias de enseñanza (Ainsworth, 2010). Estas consideraciones, sobre el modelo educativo o los niveles cognitivos a trabajar, también son válidas para la construcción de los RA de cada una de las asignaturas. Según las personas que evaluaron el programa generado por IA, este fue uno de los elementos más débiles en el programa. Es posible que esto haya sucedido porque no se indicó explícitamente ninguna taxonomía para la construcción de los RA. En consecuencia, se utilizaron algunos verbos que expertos y expertas consideraron poco adecuados. Por ejemplo, se mencionó que verbos como “desarrollar” y “comprender” no deberían usarse, debido a que son de carácter subjetivo y, por lo tanto, difíciles de evaluar. Por lo tanto, para poder obtener el mayor potencial de las herramientas de IA, es esencial contar con el apoyo de un experto o experta curricular bien capacitada, que pueda considerar todas las particularidades técnicas del modelo educativo de cada institución.

Aunque el proceso de evaluación construido por la herramienta de IA fue bien valorado, hubo una falta de especificidad con respecto al instrumento de evaluación y la forma en que esta se debe aplicar. Por esta razón, se sugiere considerar solicitar a la herramienta de IA que sea más específica en ciertas descripciones. Para ilustrar, un experto o experta curricular podría requerir preguntas específicas a utilizar para las estrategias de enseñanza y aprendizaje propuestas. Por ejemplo, se podría solicitar una pregunta para un debate en línea considerando un resultado de aprendizaje específico. Nuevamente, esto debe hacerse en colaboración con un experto o experta disciplinar; por un lado, la persona experta en diseño curricular debe garantizar que las preguntas sean adecuadas para medir niveles cognitivos específicos, mientras que, por otro lado, la persona experta disciplinar debe garantizar la calidad técnica y disciplinaria de las preguntas. Idealmente, quienes integran el cuerpo docente de las IES deberían estar formados pedagógicamente para que puedan construir un proceso de evaluación coherente (o alineado). No obstante, la capacitación del cuerpo docente es un desafío institucional (Fernández Díaz et al., 2010; Robinson y Hope, 2013). Como resultado, la IA podría usarse para superar este desafío, puesto que permite apoyar procesos pedagógicos que son exigentes y demandantes para el cuerpo académico.

En síntesis, los resultados sugieren que, aunque la inteligencia artificial puede apoyar en la construcción curricular, la automatización completa aún no es viable debido a la necesidad de una supervisión experta en aspectos específicos del diseño curricular, como lo indican las puntuaciones de alineación entre metodologías y evaluación (2.8 puntos). Por ende, el uso de la inteligencia artificial no reemplaza el trabajo que las instituciones deben realizar para garantizar la calidad del currículo. Sin embargo, el uso de herramientas de inteligencia artificial, como Chat GPT, puede impulsar la creación de nuevos programas, reduciendo el tiempo que los y las académicas necesitan invertir en este proceso, promoviendo así una rápida respuesta a las necesidades y requerimientos del entorno.

Es importante mencionar que el camino metodológico propuesto por Biggs asume que la cohesión interna entre los elementos claves del diseño curricular favorece el aprendizaje profundo y de larga duración (Carlino, 2021). Esto plantea que todo programa formativo requiere la formulación de objetivos claros, más allá de un listado de contenidos, lo que implica la vinculación del diseño con lo que requieren los y las estudiantes de educación continua. Ahora bien, una de las principales limitaciones del modelo de alineamiento constructivo es que ha sido utilizado para diversos fines, a lo que el propio Jhon Biggs denomina “de gerenciamiento de la educación” (Biggs y Tang, 2007). En efecto, para unos el modelo puede utilizarse desde una perspectiva de producto o resultado, y para otros, desde la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, el alineamiento constructivo de Biggs (1999, 2014) presupone una manera constructivista de enseñar, por lo que, todo proceso de diseño curricular se establece como la carta de navegación para el o la docente en el aula. Si priorizamos el proceso de alineamiento por sobre la perspectiva constructiva del modelo, corremos el riesgo de desbalancear el modelo, quitándole el valor de construcción y aprendizaje profundo del estudiantado. Así, es importante considerar que los modelos utilizados, el modelo paso a paso y el de alineación constructiva, y la herramienta de Inteligencia

Artificial, apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que, aunque facilitan su diseño, su uso debe estar intencionado a la mejora de estos.

Referencias

- Al Braiki, B., Harous, S., Zaki, N., y Alnajjar, F. (2020). Artificial intelligence in education and assessment methods. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(5), 1998-2007. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i5.1984>
- Ainsworth L. (2010). *Rigorous curriculum design: how to create curricular units of study that align standards instruction and assessment*. Lead Learn Press.
- Alfauzan, A. A., y Tarchouna, N. (2017). The role of an aligned curriculum design in the achievement of learning outcomes. *Journal of Education and E-Learning Research*, 4(3), 81-91. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2017.43.81.91>
- Aspin, D. N., y Chapman, J. D. (2000). Lifelong learning: concepts and conceptions. *International Journal of lifelong education*, 19(1), 2-19. <https://doi.org/10.1080/026013700293421>
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., y Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(42), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>
- Baumert, B., y May, D. (2013). Constructive alignment as teaching concept. Planning teaching in the field of engineering and social studies. *Journal for Higher Education*, 1(2), 23-27.
- Bearman, M., Ryan, J., y Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. *Higher Education*, 86(2), 369-385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Biggs, J. (1996). Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32, 347-364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Biggs, J. (1999). What the student does: Teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 18(1), 57-75. <https://doi.org/10.1080/0729436990180105>
- Biggs, J. (2014). Constructive alignment in university teaching. *Review of Higher Education*, 1(36), 5-22.
- Biggs, J., y Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning At University: What the Student Does* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Carlino, F. (2021). De la alienación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 18(35), 58-70. <https://doi.org/10.29197/cpu.v18i35.413>
- Chappell, C., Gonczi, A., y Hager, P. (2020). Competency-based education. In G. Foley (Ed.), *Understanding adult education and training* (pp. 191-205). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003118299>
- Chen, L., Chen, P., and Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

- Cisternas-San Martín, Nataly V., Guzmán, Esteban N., y Pérez, Ruth. (2024). Evaluación curricular de programas de diplomado: propuesta de un modelo de diseño curricular por competencias basado en diseño inverso. *Formación universitaria*, 17(1), 69-80. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062024000100069>
- Crompton, H., y Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Díaz, A. (2003). Currículum. Tensiones conceptuales y prácticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Eynon, R., y Malmberg, L. E. (2021). Lifelong learning and the Internet: Who benefits most from learning online?. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 569-583. <https://doi.org/10.1111/bjet.13041>
- Fernández Díaz, M. J., Carballo Santaolalla, R., y Galán González, A. (2010). Faculty attitudes and training needs to respond the new European Higher Education challenges. *Higher Education*, 60(1), 101-118. <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9282-1>
- Firat, M. (2023). *How chat GPT can transform autodidactic experiences and open education*. Department of Distance Education, Open Education Faculty, Anadolu University. <http://doi.org/10.31219/osf.io/9ge8m>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., y Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Grant, J. (2018). Principles of curriculum design. In Understanding medical education: Evidence, theory, and practice. In T. Swanwick, K. A. T., Forrest, y B. C. O'Brien, (Eds.). *Understanding Medical Education: Evidence, Theory, and Practice* (pp. 71-88). Wiley-Blackwell.
- Hsieh, H. F., y Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hrivnak, G. A. (2019). The increasing importance of curriculum design and its implications for management educators. *Journal of Management Education*, 43(3), 271-280. <https://doi.org/10.1177/1052562918822068>
- Huizinga, T., Handelzalts, A., Nieveen, N., y Voogt, J. M. (2014). Teacher involvement in curriculum design: Need for support to enhance teachers' design expertise. *Journal of Curriculum Studies*, 46(1), 33-57. <https://doi.org/10.1080/00220272.2013.834077>
- Jiménez, L. (2008). Enfoque curricular centrado en la persona. *Revista Educación*, 32(1), 63-76. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032106>
- Kandlbinder, P. (2014). Constructive alignment in university teaching. *HERDSA News*, 36(3), 5-6.
- Kulik, A. A., Lazareva, P. V., Ippolitova, N. V., Egorova, A. E., y Nedorezova, O. Y. (2020). Competency-based approach and competencies in higher education: a theoretical review. *Propósitos y representaciones*, 8(2), e645. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE2.645>

- Laal, M., Laal, A., y Aliramaei, A. (2014). Continuing education; lifelong learning. *Procedia-social and behavioral sciences*, 116, 4052-4056. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.889>
- Laal, M., y Salamati, P. (2012). Lifelong learning; why do we need it?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 399-403. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.073>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lund, B. D., y Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*, 40(3), 26-29. <http://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0009>
- McKimm, J. (2007). Curriculum design and development. *Medical Education*, 1-32.
- Osorio, M. (2014). El currículo: Perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte*, (26), 140-151. <http://dx.doi.org/10.14482/zp.26.10205>
- Ouyang, F., Zheng, L., y Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7893-7925. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- Polit, D., Tatano, C. and Owen, S. (2007). Is the CVI an Acceptable Indicator of Content Validity? Appraisal and Recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30(4), 459-467. <https://doi.org/10.1002/nur.20199>
- Robinson, T. E., y Hope, W. C. (2013). Teaching in Higher Education: Is There a Need for Training in Pedagogy in Graduate Degree Programs? *Research in Higher Education Journal*, 21, 1-11.
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2024). Universidad actual y el modelo de alineamiento constructivo. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior*, 11(1), 23-33. <http://doi.org/10.29156/inter.11.1.3>
- Sarmiento, P., y Tovar, M. C. (2007). El análisis documental en el diseño curricular: Un desafío para los docentes. *Colombia Médica*, 38(4), 54-63. <https://hdl.handle.net/10893/4241>
- Silvestre, J., y Salgado, E. (2005). El diseño curricular y la planeación estratégica. *Innovación Educativa*, 5(26), 25-35,
- Tsai, M. L., Ong, C. W., y Chen, C. L. (2023). Exploring the use of large language models (LLMs) in chemical engineering education: Building core course problem models with Chat-GPT. *Education for Chemical Engineers*, 44, 71-95. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.05.001>
- Ullah, Z., Lajis, A., Jamjoom, M., Altalhi, A., y Saleem, F. (2020). Bloom's taxonomy: A beneficial tool for learning and assessing students' competency levels in computer programming using empirical analysis. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1-13. <https://doi.org/10.1002/cae.22339>

- Van Nuland, S. E., Hall, E., y Langley, N. R. (2020). STEM crisis teaching: curriculum design with e-learning tools. *Faseb Bioadvances*, 2(11), 631-637. <http://doi.org/10.1096/fba.2020-00049>
- Vera, J., García, A., Peña, J. y Gallardo, B. (1999). Criterios de selección de los contenidos del Currículum. *Teoría educativa*, 11, 13-52. <https://doi.org/10.14201/2834>
- Villa Sánchez, A. (2020). Aprendizaje Basado en Competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario. *REDU: Revista de docencia universitaria*, 18(1), 19-46. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015>
- Voorhees, R. A. (2001). Competency-Based learning models: A necessary future. *New directions for institutional research*, 2001(110), 5-13. <http://doi.org/10.1002/ir.7>
- Wang, X., Su, Y., Cheung, S., Wong, E., y Kwong, T. (2013). An exploration of Biggs' constructive alignment in course design and its impact on students' learning approaches. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(4), 477-491. <https://doi.org/10.1080/02602938.2012.658018>
- Wiggins, G., y McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development ASCD.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Fecha de recepción: 19 junio, 2024.

Fecha de revisión: 25 junio, 2024.

Fecha de aceptación: 30 de junio, 2024.

Apéndice A.

NIVELES DE DESEMPEÑO			
CRITERIO			
PROGRAMA	<p>Inicial (1 punto)</p> <p>Los contenidos no están actualizados de acuerdo con el avance del conocimiento disciplinar</p>	<p>Intermedio (2 puntos)</p> <p>Existen contenidos que no están actualizados de acuerdo con el avance del conocimiento disciplinar o no se abordan todas las temáticas fundamentales para el desarrollo del programa académico.</p>	<p>Avanzado (3 puntos)</p> <p>Los contenidos propuestos para el programa están actualizados y abordan las temáticas fundamentales para el desarrollo del programa académico.</p>
	<p>Vinculación de las competencias con el público objetivo</p> <p>Las competencias no están alineadas con el quehacer profesional del público objetivo del programa y no se responde a las necesidades formativas relacionadas con la temática.</p>	<p>Algunas competencias no están alineadas completamente con el quehacer profesional del público objetivo del programa o no se responde a las necesidades formativas relacionadas con la temática.</p>	<p>Las competencias están alineadas con el quehacer profesional del público objetivo del programa y responden a sus necesidades formativas relacionadas con la temática.</p>
	<p>Coherencia entre los resultados de aprendizaje y las competencias</p> <p>Existen competencias que no son alcanzables con los resultados de aprendizaje propuestos.</p>	<p>Algunas de las competencias son parcialmente alcanzadas a partir de los resultados de aprendizaje considerados.</p>	<p>El total de todos los resultados de aprendizaje permite el logro de las competencias del programa.</p>

ASIGNATURA				
Calidad de los resultados de aprendizaje propuestos	Los resultados de aprendizaje no son medibles y no se vinculan con un nivel cognitivo asociado a una taxonomía.	Algunos resultados de aprendizaje no son medibles o están vinculados a más de un nivel cognitivo asociado a una taxonomía.	Los resultados de aprendizaje no son medibles y están vinculados a una taxonomía.	Los resultados de aprendizaje propuestos en la asignatura son medibles y están vinculados con un único nivel cognitivo asociado a una taxonomía.
Coherencia entre las metodologías de enseñanza y los resultados de aprendizaje	Los resultados de aprendizaje de la asignatura no pueden ser logrados con las metodologías de enseñanza propuestas.	Existen algunos resultados de aprendizaje que no pueden ser logrados a través de las metodologías de enseñanza consideradas en la asignatura.	Existen algunos resultados de aprendizaje que no pueden ser logrados a través de las metodologías de enseñanza consideradas en la asignatura.	Las metodologías de enseñanza propuestas permiten el logro de todos los resultados de aprendizaje de la asignatura.
Coherencia entre los resultados de aprendizaje y la evaluación	Los resultados de aprendizaje propuestos no pueden ser medidos a través del proceso evaluativo de la asignatura.	Existen algunos resultados de aprendizaje que no son medidos en el proceso evaluativo planteado.	Existen algunos resultados de aprendizaje que no son medidos en el proceso evaluativo planteado.	El proceso evaluativo planteado permite determinar el logro del conjunto de resultados de aprendizaje planteados.
Coherencia entre las metodologías de enseñanza y la evaluación	Las instancias de evaluación requieren de aprendizajes que no pueden ser logrados mediante las metodologías propuestas.	Existen algunas instancias de evaluación que requieren de aprendizajes que no pueden ser logrados mediante las metodologías propuestas.	Existen algunas instancias de evaluación que requieren de aprendizajes que no pueden ser logrados mediante las metodologías propuestas.	Las metodologías de enseñanza de las asignaturas permiten generar los aprendizajes necesarios para enfrentarse a las instancias de evaluación propuestas.