

# Boosting Learning in Physics and Chemistry: ChatGPT Virtual Assistants and Bloom's Taxonomy for Undergraduates

Julián Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Segundo Dobbertin-Sanchez<sup>2</sup>, Yamil Zenefelder Minez Cuba<sup>3</sup>,  
Fernando Ysmael Cenas Chacon<sup>4</sup>, Yasmína Ramírez Sobalvarro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Cajamarca, Perú. [julian.diaz@upn.edu.pe](mailto:julian.diaz@upn.edu.pe)

<sup>2</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Cajamarca, Perú., [segundo.dobbertin@upn.edu.pe](mailto:segundo.dobbertin@upn.edu.pe)

<sup>3</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Lima, Perú., [yamil.minez@upn.edu.pe](mailto:yamil.minez@upn.edu.pe)

<sup>4</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Lima, Perú., [fernando.cenas@upn.edu.pe](mailto:fernando.cenas@upn.edu.pe)

<sup>5</sup>Universidad Nacional del Callao, Lima, Perú., [yramirezsl@unac.edu.pe](mailto:yramirezsl@unac.edu.pe)

## *Abstract*

*This study was developed with the objective of determining the Learning Impulse in Physics and Chemistry by using ChatGPT Virtual Assistants and Bloom's Taxonomy in University Students, the methodology was quantitative and a Likert scale questionnaire was applied for data collection, which was carried out in a private university in Peru. The sample consisted of 120 Physics and 130 Chemistry students. As part of the results, it was found that 94% of the participants have a positive opinion towards the use of the Chat GPT virtual assistants, in the same order it was found that 88.4% confirmed that they were in the high level, in relation to an improvement associated with scientific communication, 87.6% were in the same position in the category analyze data and evidence and with respect to Calculate, obtain and evaluate results, this reached 88.8% on the highest rung. From the above, it was concluded that the presence of virtual assistants used by the teacher as a resource boosted learning in Physics and Chemistry courses and this was due to the timely structuring of the training and evaluation processes considering Bloom's taxonomy.*

*Key words: Virtual assistants, physics and chemistry learning, bloom taxonomy.*

# Impulsando el Aprendizaje en Física y Química: Asistentes Virtuales de ChatGPT y la Taxonomía de Bloom en Estudiantes Universitarios

Julián Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Segundo Dobbertin-Sanchez<sup>2</sup>, Yamil Zenefelder Minez Cuba<sup>3</sup>,  
Fernando Ysmael Cenas Chacon<sup>4</sup>, Yasmína Ramírez Sobalvarro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Cajamarca, Perú. julian.diaz@upn.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Cajamarca, Perú., segundo.dobbertin@upn.edu.pe

<sup>3</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Lima, Perú., yamil.minez@upn.edu.pe

<sup>4</sup>Universidad Privada del Norte (UPN). Lima, Perú., fernando.cenas@upn.edu.pe

<sup>5</sup>Universidad Nacional del Callao, Lima, Perú., yramirezsl@unac.edu.pe

## RESUMEN

Este estudio se desarrolló con el objetivo de determinar el Impulso del Aprendizaje en Física y Química al hacer uso de asistentes Virtuales de ChatGPT y la Taxonomía de Bloom en Estudiantes Universitarios, la metodología fue cuantitativa y se aplicó un cuestionario tipo escala Likert para la recolección de los datos, la cual se llevó a cabo en una universidad privada en Perú. La muestra fue de 120 estudiantes del curso de física y 130 de química. Como parte de los resultados se encontró que un 94% de los participantes, tiene una opinión positiva hacia el uso de los asistentes virtuales de Chat GPT, en este mismo orden se encontró que un 88.4% confirmó ubicarse en el nivel alto, en relación a una mejora asociada con la comunicación científica, un 87.6% se ubicaron en este mismo escaño en la categoría analizar datos y evidencias y con respecto a Calcular, obtener y evaluar resultados, esta alcanzó un 88.8% en el peldaño más alto. A partir de lo anterior se concluyó que la presencia de los asistentes virtuales utilizados por el docente como recurso impulsó el aprendizaje en los cursos de física y química y esto se debió a la estructuración oportuna de los procesos de formación y evaluación considerando la taxonomía de bloom.

**Palabras claves:** Asistentes virtuales, Aprendizaje física y química, taxonomía de bloom.

## I. INTRODUCCION

El chat GPT se considera una herramienta de IA potente que motiva al usuario a incursionar en otros ámbitos de su formación, es a partir de su popularidad que se ha visto cuestionado, aplaudido y en cierta forma explotado al ser utilizado como recurso que permite mejorar la eficiencia y aporta a la coordinación de ideas sobre todo asociadas con el ámbito educativo [1]. En este sentido en educación superior su utilización es aún mayor y con su incursión práctica se torna en un uso casi permanente por parte de los estudiantes, se

valida como un recurso que facilita el acceso a mayor cantidad de información y la comprensión de la misma de una forma accesible [2], esta situación tiene su razón de ser si se estima que este siglo el se caracteriza por la proliferación de tecnologías de inteligencia artificial (IA), las cuales conducen a nivel educativo a que se susciten profundas transformaciones [3].

Este tipo de tecnologías se volvieron de más común uso en educación superior, dado a que estas proporcionan respuestas de forma instantánea a casi cualquier consulta que realicen los estudiantes, este se estima como un recurso de aprendizaje que puede ser fácilmente utilizado desde cualquier ordenador (pc) o dispositivo móvil, que tengan acceso a internet y sin necesidad de registro [4]. El incremento en el interés por el uso de Chat GPT en las universidades se convierte en el inicio de la inserción de herramientas de IA en el espacio áulico, situación que es aplaudida por algunas y cuestionadas por otros, pero que definitivamente en el mediano plazo, implicará realización de ajustes a los procesos educativos tradicionales, el uso de este se considera debe ser observado de forma cuidadosa y de esta manera reconducir los procesos de formación [5].

## II. MARCO TEÓRICO

### A. CHATGPT

El porqué del uso del ChatGPT dentro de las aulas de clase se relaciona con estudios que han comprobado no solo su eficiencia, sino que más allá de poder contar con un asistente virtual, al ser un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI que utiliza la arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer), diseñado para comprender y generar asistencia similar a la de un usuario y que entre su amplia gama de aplicaciones se encuentra el que sea posible brindar una orientación al momento de redactar ensayos, consultas términos, asociación de ideas y sobre todo lo referido con el

perfeccionamiento de la comunicación escrita, a esto se une el que se considere a partir de la experiencia desarrollada con el ChatGPT la mejora de la alfabetización digital y la simplificación de los conceptos más complejos. De hecho, la popularidad de esta herramienta se amplió al aparecer a partir de marzo de 2023 una de sus versiones más extendidas, el llamado ChatGPT versión 4.0 este ofrece un procesamiento eficiente de texto y mayor cantidad de entradas visuales, permitiendo con ello la posibilidad de generar información de mayor alcance, sin embargo, este al ser una versión de pago se encuentra restringida de forma libre para los estudiantes, al menos que las universidades lo incorporen dentro de sus plataformas [6].

La utilización de ChatGPT se considera una oportunidad que amplía el horizonte de conocimiento, el que este haga uso de patrones estadísticos para la generación de respuestas, realizando declaraciones similares a las que puede ofrecer una persona [7]. El uso del ChatGPT genera la oportunidad para que los estudiantes tengan a la mano un tutor que puede resolver sus dudas más inmediatas, lo cual aporta a la generación de conocimientos de forma más rápida [8]. Sin embargo, aun cuando se ha demostrado las bondades de esta herramienta de IA, existen algunas posturas que evidencian la existencia de riesgos en cuanto al abuso de la misma, entre estos se expone que el estudiante puede de forma casi imperceptible depender de este tipo de recursos, o verificar las respuestas obtenidas situación que crearía una mella en la generación del pensamiento crítico y creativo [9].

Es a partir del uso del ChatGPT en la universidad que tanto docentes como estudiantes logran adquirir habilidades y conocimientos vinculados al servicio que presta esta herramienta, la cual se considera un tutor de 24/7 que permite el aprendizaje de forma dinámica, personalizada y flexible [10]. Al emerger como una alternativa para la construcción de trabajos académicos, esto demanda de los docentes tiempo al momento de evaluar los límites naturales del conocimiento de los estudiantes y en que parte esta se vincula con la aportada por la herramienta de IA [11].

En aras de evitar caer en riesgos con la calidad de los aprendizajes se requiere la intervención y acompañamiento constante de los docentes en la formación académica de los estudiantes y por ello el ChatGPT debe verse como un recurso sencillo y disponible que puede contribuir a nuevas experiencias académicas y formación universitaria, siempre y cuando esta se encauce de la forma correcta, es decir aprovechar su potencialidad y con ella optimizar los recursos que la ciencia pone a disposición, de la sociedad [12].

## B. ASISTENTES VIRTUALES

En atención a la mejora del aprendizaje haciendo uso de la tecnología surge los llamados asistentes virtuales, estos se conciben como proveedores de naturaleza independiente que apoyan a las personas en problemas concretos, cuando estos

los invocan, haciendo uso de recursos digitales, desde una ubicación remota [13]. Este tipo de apoyo que se vincula no solo a la que puede utilizar el estudiante sino el docente como parte de su preparación de los cursos, el diseño de materiales y la creación de procesos evaluativos se ha convertido en un mecanismo cada vez más aceptado, que aun con reservas se utiliza de forma más abierta dentro de las universidades, en esta sintonía y atendiendo problemáticas cada vez más diversas tales como, interpretación de datos complejos, imágenes, videos entre otros, es que se promueve el uso de herramientas de inteligencia artificial que van desde una generación débil, hasta una que se corresponde con el aprendizaje profundo [14].

El ChatGPT incursiona como un recurso para ser utilizado no solo asistente virtual en la construcción de evaluaciones, donde el docente puede apoyarse con un diseño construido considerando sugerencias para redactar los enunciados de una forma más sencilla y comprensible [15]. De igual manera, es por medio de ChatGPT que el docente puede validar las respuestas a la resolución de ejercicios en el ámbito de la física y la química, dado que se hace necesario que este más allá de centrarse en respuestas, revise a detalle el proceso de argumentación que se desarrolló para alcanzar los resultados presentados por los estudiantes [16]. Es ineludible destacar que ChatGPT es una de las herramientas que, actuando como asistente, se ha ganado la confianza de los estudiantes, dada su naturaleza, rápida y gentil con la que brinda las respuestas a las interrogantes planteadas, sin embargo, es necesario comentar que este recurso, también cae en respuestas vagas o inexactas y es a partir de esta que el docente debe de estar atento a brindar un acompañamiento a la formación del estudiante [17].

La presencia de los asistentes virtuales no es un tema del todo nuevo, de acuerdo a diferentes experiencias realizadas ya a partir del año 2020, se ventilaba el uso de los mismos en educación por parte de universidad en Europa y Estados Unidos, demostrando que su impacto en general fue positivo bajo un control y compromiso académico por parte de los docentes [18]. Es con la participación de los asistentes virtuales que se logra llevar al estudiante a un nivel de micro aprendizaje, donde se realiza procesos de ejercitación y validación de los contenidos de forma mucho más detallada [19]. Inclusive cuando los estudiantes se encuentran asistidos por este tipo de herramientas, logran acceder a información proveniente de diversos escenarios, apoyando con ello a generar la base para la construcción de ideas más sólidas y enriquecidas, con lo cual puede brindar soluciones a los retos que le plantea el docente, casi de forma natural [20].

## C. TAXONOMIA DE BLOOM

El uso de los asistentes virtuales se ha incorporado como un mecanismo nuevo a los procesos de evaluación, para ello el docente haciendo uso de los niveles de metacognición

desarrollados a partir de la taxonomía de bloom, logra que los estudiantes identifiquen el nivel de comprensión y aplicación en el cual se encuentran y haciendo uso de la IA, apoyados de los asistentes virtuales, dar respuesta a las propuestas que realiza el docente y medir su avance a nivel individual y grupal [21].

Haciendo uso de los asistentes personalizados se logra la formulación de preguntas que pueden ser desde muy sencillas en el nivel básico de acuerdo a la taxonomía de bloom, hasta las de nivel superior, sin embargo, es importante valorar que para alcanzar un mayor nivel de precisión por parte de los asistentes virtuales utilizando esta estructura cognitiva se requiere de la versión pago si se desea alcanzar un mayor porcentaje de concreción en las preguntas sobre todo en el nivel más alto [22].

El chat GPT visto como un asistente virtual que puede ser orientado para trabajar en base a la taxonomía de bloom, favorece la incorporación de estrategias nuevas como parte de los procesos de formación y evaluación sobre todo en educación superior, en esta misma medida puede aportar a la integración de nuevas formas de aprender y compartir conocimiento, en el caso particular de la taxonomía al vincular ambos recursos posibilita rutas de tal manera que al incorporar la tecnología a la meta cognición se valida el aprendizaje adaptado a las necesidades de los estudiantes, situación que se hace posible con la puesta en marcha de ambas estrategias amalgamadas con el fin de modernizar la evaluación y que la misma sea vista como un proceso continuo y asociado a la adquisición de nuevas competencias[23].

La inserción de la inteligencia artificial en los procesos educativos universitarios, demanda la revisión real de como se realiza en la actualidad la evaluación y la atención al abordaje de los contenidos desde un nivel simple hasta el más complejo, en atención a ello se planteó y se encuentra en vigencia la fusión de los asistentes virtuales con la taxonomía de bloom [24]. Para optimizar la propuesta que plantea Bloom, como cuya categorización de los aprendizajes se mide por niveles, es necesario que el docente plantee y diseñe enunciados ajustados para cada uno de los niveles, en este sentido es apoyados por las herramientas de inteligencia artificial que se logra ampliar el espectro de propuestas que pueden ser presentadas para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, el cual a su vez puede ser evaluado bien sea de manera individual o colaborativa [25].

Puede referirse entonces que la labor que realiza el docente en función de acercar el conocimiento, construirlo y articularlo haciendo uso de la tecnología, responde a la teoría del conectivismo, la cual orienta como puede llegarse a potenciar las habilidades utilizando las herramientas de IA apoyándose con los niveles de la taxonomía de Bloom [26].

### III. METODOLOGÍA

La inteligencia artificial se considera uno de los hallazgos más extraordinarios en los últimos diez años [7]. A partir de las oportunidades que representó su presencia y utilización en el campo educativo, y de forma particular en la educación superior, se convirtió en una aliada valiosa para la docencia. Con su presencia se logra dinamizar los aprendizajes, situación que se torna motivadora y de interés de las nuevas generaciones de estudiantes quienes son nativos digitales.

El objetivo del estudio fue determinar el Impulso del Aprendizaje en Física y Química al hacer uso de asistentes Virtuales de ChatGPT y la Taxonomía de Bloom en Estudiantes Universitarios, se utilizó una metodología cuantitativa, como técnica la encuesta y a partir de la cual se formuló un cuestionario tipo escala Likert y se aplicó a estudiantes que cursaron Física y Química durante el ciclo 2024-A en una universidad privada. Para la obtención de los resultados se consideró una población de 720 estudiantes del curso de física y 1200 de química, de los cuales se tomó una muestra de 120 estudiantes en el curso de física y 130 en química. Se les consultó sobre el uso de los asistentes virtuales de ChatGPT como parte de su aprendizaje en dichas materias. A continuación, se comparten los principales hallazgos.

### IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA I  
EL USO DE ASISTENTES VIRTUALES DE CHATGPT

NIVEL	Física		Química	
	N	%	N	%
BAJO	3	2.5	0	0.0
MEDIO	8	6.7	4	3.1
ALTO	109	90.8	126	96.9
TOTAL	120	100%	130	100%

En cuanto a la opinión que los estudiantes participantes tienen sobre el uso de asistentes virtuales como una herramienta que apoya el aprendizaje y les permite la ejercitación de acuerdo a sus necesidades, los resultados fueron los siguientes: en el curso de física un 90.8% (109 personas) estimó que el hacer uso de este tipo de herramientas les aporta a comprender mejor los lineamientos que requiere la materia, situación que les brinda un panorama de cómo se encuentran sus conocimientos y qué aspectos requieren ser mejorados, en cambio en química este porcentaje de aceptación en cuanto a hacer uso de tecnología para operacionalizar los contenidos y llegar a aproximaciones más precisas en cuanto a lo que necesitan mejorar fue de un 96.9% (126 personas).

Los resultados tanto en el curso de física como en química indicaron que los estudiantes se posicionaron en los niveles más altos con porcentajes representativos, demarcando con

ello que el hacer uso de la tecnología en el aula de clase, les atrae y permite experimentar nuevas formas de aprender alejadas de las tradicionales permitiéndoles un extenso panorama de posibilidades.

Se realizó un análisis de cada una de las dimensiones de interés basadas en los niveles de aplicación de la taxonomía de Bloom, vista esta como una herramienta que aporta a la clasificación y a su vez permite medir el avance del estudiante, así mismo apoya la comprensión de los conceptos y su posterior aplicación para atender situaciones problemáticas, que se desarrollen en el entorno cercano y que se relacionan con el actuar profesional de su carrera. Se procesó los datos donde los estudiantes aportaron información relacionada con las dimensiones que provee la taxonomía de Bloom como referencia para diagnosticar el estado cognitivo de los educandos en las materias descritas anteriormente en esta experiencia académica.

A modo de ejemplo del funcionamiento de este recurso se presenta el siguiente: Instrucciones del asistente virtual de Física 1 para el nivel “Comprender”

Este ChatGPT actúa como asistente didáctico de Física universitaria, trabajando el nivel comprender de la taxonomía de Bloom, explica conceptos complejos de manera sencilla. Cuando el estudiante de la carrera de Ingeniería proporciona un concepto, el asistente proporciona una explicación clara y accesible, evitando con esto explicaciones muy extensas.

Los temas a ser abordados esta semana son; diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales, sistemas de unidades, sistemas absolutos, sistema técnico, sistema inglés y sistema internacional (SI), conversión de sistemas y sistema cartesiano.

Presenta tres artículos científicos relevantes, sobre el tema para profundizar, que estén disponibles y funcionales al momento de la búsqueda.

Brinda dos problemas contextualizados a las carreras de ingeniería con la explicación de sus soluciones paso a paso. Después de la explicación y los ejercicios, proporciona un test de tres preguntas, basado en el nivel comprender de la taxonomía de Bloom, para evaluar las capacidades de comprensión y aplicación de los estudiantes respecto al tema explicado, deja que responda y luego brinda retroalimentación, elogiando con bastante énfasis la respuesta correcta y la incorrecta, se empático.

El test permitirá que el estudiante responda y reciba retroalimentación para los casos en los que su respuesta sea correcta o sea incorrecta. Además, se le brindará una explicación del proceso y la respuesta correcta, luego de cada respuesta marcada.

Pregunta:

¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de una magnitud vectorial?

- A) 20 grados Celsius (°C)
- B) 50 kilómetros por hora (km/h)
- C) 15 Newtons (N) hacia el norte
- D) 10 litros (L)

Selecciona la opción correcta y luego te daré retroalimentación.



¡Correcto! Muy bien, elegiste la opción correcta.

La opción C) 15 Newtons (N) hacia el norte es un ejemplo de una magnitud vectorial. Las magnitudes vectoriales no solo tienen una magnitud (cantidad), sino también una dirección. En este caso, “15 Newtons” representa la magnitud y “hacia el norte” representa la dirección.

Retroalimentación:

Excelente trabajo, has comprendido la diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales. Las magnitudes escalares, como la temperatura (20 °C), la velocidad (50 km/h) y el volumen (10 L), solo tienen magnitud sin dirección. Sigue así, tu esfuerzo y comprensión son realmente notables.

¡Continúa con el buen trabajo!

Fig. 1. Seguimiento al estudiante de Física, utilizando el asistente virtual. En cuanto al curso de química, se utilizó el recurso de una forma similar, un ejemplo, de como se desarrolló es el siguiente.

Pregunta:

En un experimento, observamos cómo cambia el estado de la materia al aplicar calor. Comenzamos con un bloque de hielo (sólido) y lo calentamos hasta que se convierte en vapor de agua (gas). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente los cambios de estado que ocurren durante este proceso?

- a) El hielo se derrite y se convierte en agua (líquido), y luego el agua hierve y se convierte en vapor de agua (gas).
- b) El hielo se sublima directamente y se convierte en vapor de agua (gas), sin pasar por el estado líquido.
- c) El hielo se derrite y se convierte en agua (líquido), y luego el agua se congela nuevamente antes de convertirse en vapor de agua (gas).
- d) El hielo se derrite y se convierte en vapor de agua (gas) sin pasar por el estado líquido.

Tu respuesta:

(Elige la opción que consideres correcta y te daré la retroalimentación.)



¡Excelente! La opción a) El hielo se derrite y se convierte en agua (líquido), y luego el agua hierve y se convierte en vapor de agua (gas) es completamente correcta.

Esto es porque:

- **Fusión:** El hielo (sólido) se derrite al aplicar calor, convirtiéndose en agua (líquido). Las partículas del hielo ganan suficiente energía para superar las fuerzas de atracción que las mantienen en una estructura rígida.
- **Ebullición:** Al continuar calentando, el agua (líquido) hierve y se convierte en vapor de agua (gas). Las partículas del líquido ganan aún más energía, permitiéndoles moverse libremente y expandirse, ocupando todo el volumen disponible.

¡Fantástico trabajo! Has demostrado una comprensión clara de los cambios de estado de la materia. Sigue así, tu dedicación y esfuerzo están dando frutos. ¡Estoy muy orgulloso de ti! 🎉👏

Fig. 2 Seguimiento al estudiante de Química, utilizando el asistente virtual

TABLA II  
CATEGORÍA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

NIVEL	Física		Química	
	N	%	N	%
BAJO	16	13.3	5	3.8%
MEDIO	4	3.3	4	3.1%
ALTO	100	83.3	121	93.1%
TOTAL	120	100%	130	100%

Se aprecia las opiniones de los participantes en cuanto a la capacidad que adquieren durante el desarrollo de los cursos, el nivel de comunicación científica que lograron apoyados por el asistente virtual de ChatGPT, en este sentido en el curso de física un 13.3 % (16) estiman que aún se encuentran en un nivel bajo, requieren mayor apropiación de la herramienta y constancia, dado que aun cuando es por medio de este tipo de tecnología que se logra acceder a mayor cantidad de información en tiempo real, el contar con un asistente demanda en cierta manera disciplina, consideran que es necesario profundizar un poco más, situación similar se encontró en química donde un 3.8 % (5) se ubicó en este mismo nivel, dado que consideran que aun cuando se logró avanzar, se requiere mayor dedicación para comprender los conceptos y poder aplicarlos con mayor precisión, sin embargo reconocen que a partir de esta herramienta si se logra contar con representaciones visuales de los ejercicios lo cual apoya mucho a cimentar las definiciones básicas y da paso a intentar avanzar a resolver ejercicios más complejos.

Se visualiza que si existe un porcentaje de estudiantes en ambos cursos que se ubican tanto en nivel medio como alto, lo cual es un indicador que el uso de asistentes de ChatGPT es una alternativa que de seguir siendo utilizada en el aula de clase podrá ser un aliado importante al momento de querer retar a los estudiantes con situaciones problemáticas aplicadas y que requieren ser resueltas en escenarios de incertidumbre. De forma particular se visualiza que en el curso de física en

total un 89.6 % (104) se situaron entre los niveles medio y alto y en el caso de química esta relación fue mayor con un 96.2 % (125), por tanto, puede afirmarse que el uso de este tipo de herramientas asociados a los niveles que permite aplicar la taxonomía de bloom orienta que los estudiantes si logran poco a poco hacer conexión entre las definiciones teóricas y las aplicaciones a través de la resolución de problemas.



### Tu asistente virtual de Química: Nivel "Comprender"

Por Dominik Díaz Yataco

Este asistente virtual te ayuda a comprender los conceptos explicados por tu docente sobre compuestos inorgánicos. Utilizando el nivel "comprender" de la taxonomía de Bloom, te facilitará la interpretación de sus estructuras, propiedades y reacciones.

Fig. 3. Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Química Nivel Comprender



### Tu asistente virtual de Física: Nivel "Comprender"

Por Dominik Díaz Yataco

Este asistente virtual te ayuda a comprender los conceptos fundamentales de la física enseñados por tu docente. Siguiendo la taxonomía de Bloom en el nivel "comprender", facilitará la interpretación de las leyes, principios y fenómenos físicos esenciales.

Fig. 4. Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Física Nivel comprender

TABLA III  
CALCULAR, OBTENER Y EVALUAR RESULTADOS

NIVEL	Física		Química	
	N	%	N	%
BAJO	15	12.5	5	3.8%
MEDIO	5	4.2	3	2.3%
ALTO	100	83.3	122	93.8%
TOTAL	120	100%	130	100%

Los resultados en la categoría de acuerdo a la taxonomía de Bloom al hacer uso de los asistentes virtuales utilizando ChatGPT demarcaron un efecto de un 83.3% en el nivel alto lo que equivale a 100 estudiantes en el curso de Física, situación que fue superada en el curso de Química donde en este escalón se ubicó un 93.8% es decir en este caso 122 participantes del proceso. Por tanto, puede referirse que los estudiantes reconocen que a partir de esta experiencia se logra realizar acciones que les permiten comprobar, contrastar definiciones, hacer análisis de datos de forma más profunda, al mismo tiempo que acceden a información con mayor rapidez y actualidad, situación que es fundamental en esta era donde la obsolescencia de los datos es cada vez rápida.

Existe un porcentaje importante de estudiantes ubicados en el nivel más alto, situación que devela una interesante relación de educandos que pueden superar las dificultades experimentadas en esta categoría de la taxonomía y migrar poco a poco hasta mejorar este rango, para esto es imperativo que el docente formule situaciones problemáticas que apoyen aspectos que favorezcan la posibilidad de estructurar la información, de tal manera que les permita predecir tendencias y construir patrones que pueden ser utilizados al momento de enfrentarse a nuevos retos.



### Tu asistente virtual de Química: Nivel "Aplicar"

Por Dominik Díaz Yataco

Este asistente virtual te ayuda a aplicar tus conocimientos de manera práctica y efectiva. Siguiendo la taxonomía de Bloom en el nivel "Aplicar", te proporcionará ejemplos interactivos y preguntas en nuevas situaciones y contextos reales.

Fig. 5 Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Química Nivel Aplicar



### Tu asistente virtual de Física: Nivel "Aplicar"

Por Dominik Díaz Yataco

Este asistente virtual te asiste en aplicar tus conocimientos de física de forma práctica y efectiva. Siguiendo la taxonomía de Bloom en el nivel "Aplicar", te proporcionará ejemplos interactivos y te planteará preguntas en situaciones reales para mejorar tu comprensión y habilidades de aplicación.

Fig. 6. Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Física Nivel Aplicar

TABLA IV  
CATEGORÍA ANALIZAR DATOS Y EVIDENCIAS

NIVEL	Física		Química	
	N	%	N	%
BAJO	18	15.0	7	5.4%
MEDIO	4	3.3	2	1.5%
ALTO	98	81.7	121	93.1%
TOTAL	120	100%	130	100%

En cuanto a la experiencia desarrollada por los estudiantes en torno al uso de asistentes virtuales utilizando Chat GPT, es una opción factible para llevar a cabo el análisis de la información, construir y procesar datos, en el caso del curso de Física un 81.7% (98) estimaron que, si se logra, ubicándose en el nivel alto y en Química este porcentaje fue de 93.1 (121), situación que confirma que los estudiantes particularmente han

experimentado al utilizar esta herramienta nuevas formas creativas de acceder al aprendizaje, fortaleciendo con ello la seguridad para asumir retos, así mismos se reflejó la articulación de esfuerzos para presentar propuestas novedosas ante situaciones que el docente planteó a lo largo del desarrollo temático de los contenidos.

Se reflejó que aun cuando se cuenta con estudiantes que reconocen las bondades de hacer uso de asistentes virtuales a partir de ChatGPT para el docente es un desafío lograr que los estudiantes que se ubicaron en el nivel más bajo alcancen al menos posicionarse en el nivel medio, en el caso del curso de Física en el escaño más bajo se encontró a un 15% (18) y en el caso del curso de Química esto fue de 5.4% (7).

Es a partir del uso de asistentes virtuales que el docente puede incorporar tareas y acciones más complejas, por su parte el estudiante cuenta con retroalimentación en tiempo real, y a esto se une el hecho que los docentes pueden atender a grupos más numerosos y graduar los aprendizajes de forma paulatina y controlada, llevándolos a esferas del conocimiento más amplias y donde logran experimentar apoyados por este tipo de tecnología.



### Tu asistente virtual de Química: Nivel "Analizar"

Por Dominik Díaz Yataco

Este asistente virtual te apoya siguiendo la taxonomía de Bloom en el nivel "analizar" ayudándote a descomponer y examinar información, identificar relaciones y patrones, diferenciar elementos, y reconocer evidencias.

Fig. 7 Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Química Nivel Analizar



### Tu asistente virtual de Física: Nivel "Analizar"

Este asistente virtual te ayuda a analizar conceptos y problemas físicos según la taxonomía de Bloom en el nivel "analizar". Te apoya en descomponer información, identificar relaciones y patrones, diferenciar elementos y reconocer evidencias, mejorando tu capacidad para resolver problemas complejos.

Fig. 8 Asistente de Aprendizaje Basado en IA curso de Física Nivel Analizar

## V. DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados alcanzados al aplicar el cuestionario para atender el tema titulado Impulsando el Aprendizaje en Física y Química: Asistentes Virtuales de ChatGPT y la Taxonomía de Bloom en Estudiantes Universitarios, los participantes del estudio, manifestaron

como al hacer uso del Chat GPT ha significado un importante cambio en la forma de aprender, entre los principales elementos que fundamentan esta discusión se encuentran los siguientes; los estudiantes opinaron que el utilizar el Chat GPT como asistente virtual, les brinda mayores posibilidades al momento de comprender los conceptos y en líneas generales, lograron apropiarse de los fundamentos de los contenidos, esto fue acuñado por el 90.8% de los estudiantes del curso de física y un 96.9% de quienes cursaron química, lo cual se encuentra alineado con otros estudios, los cuales confirman que es por medio de los asistentes virtuales que los estudiantes universitarios logran asimilar los contenidos de forma paulatina, y es a partir de la presencia de los asistentes virtuales que los estudiantes pueden hacer consultas para profundizar sobre los contenidos del currículo, situación que puede y debe ser aprovechada por el docente[7], [15].

Al establecer el uso de asistentes virtuales a partir del Chat GPT y en consonancia con los niveles que se expresan dentro de la taxonomía de Bloom, se logra articular resultados en función de la posición en la que se ubican los estudiantes con respecto a lo orientado por la taxonomía, herramienta que le permite al docente utilizar una nueva forma de estructurar y evaluar los contenidos, aportando con esto a que los estudiantes reconozcan sus fortalezas y debilidades, en este sentido los universitarios tanto en el curso de física como química en la categoría comunicación científica estimaron en un 13.3% y en un 3.8% respectivamente el ubicarse en el nivel más bajo, indicando que aun cuando se cuenta con asistentes virtuales, es necesario tener compromiso y ser disciplinados si se desea dar el salto en esta categoría, dicha situación es comparable con los hallazgos en otras investigaciones, donde se expresó que al utilizar los asistentes virtuales se logra articular los conocimientos enmarcados en los niveles que propone Bloom [22].

Con respecto a la categoría Calcular, obtener y evaluar resultados, se ubican en el nivel bajo un 12.5% de los estudiantes de física y un 3.8% los de química, por lo cual se determina que el docente debe de realizar algunas acciones en función de apoyar a que estos estudiantes alcancen una mejoría en cuanto a aplicar los contenidos desarrollados en el curso de forma práctica y vincularlos con la resolución de problemas y retos que se planteen con la finalidad de fortalecer los fundamentos básicos de cada una de las materias respectivamente, situación que es comparable con otra experiencia académica donde se expresó que el uso de asistentes virtuales orienta al estudiante a aprender de forma mucho más precisa, dando pauta a que el uso de este recurso, le permita investigar más allá de lo desarrollado durante la sesión de clase, dando paso con esto a la micro cognición[18]. Y esta misma línea se ubica lo desarrollado en estudios similares, donde se encontró que al hacer una combinación del uso de asistentes virtuales como Chat GPT y articular los procesos de evaluación aplicando lo dispuesto en la taxonomía de Bloom les permite a los estudiantes dar un salto cualitativo en su formación académica, situación que depende en parte

del compromiso del docente por incorporar este tipo de recursos en su práctica académica [23].

En relación a la categoría analizar datos y evidencias, es por medio de los asistentes virtuales que los estudiantes logran incursionar en la búsqueda y reconocimiento de información proveniente de diferentes fuentes, las cuales se encuentran condenadas por los algoritmos de la IA, de esta forma los estudiantes en los cursos de física en un 81.7% y química un 93.1% afirmaron encontrarse en un nivel alto, situación que para ellos (as) es indicativo de una mejora en cuanto a las habilidades creativas, el fortalecer el pensamiento creativo, así como la obtención de información que les permite asumir situaciones retadoras y que pueden ser resueltas de forma más novedosa y teniendo como base los contenidos desarrollados durante las clases. En este particular en la experiencia de [20] quien determinó que es considerando la interacción de los estudiantes con el Chat GPT como asistente virtual, que los estudiantes logran asumir un rol mucho más dinámico en el proceso de su aprendizaje, sino que esto permite que puedan auto evaluar sus conocimientos y con ello realizar el reconocimiento de información que les aporta y se logra convertir en evidencias para argumentar las soluciones propuestas. Se encontró una posición similar en otros contextos donde se concluyó que al estar los estudiantes en contacto con la tecnología y de forma concreta hacer uso de asistentes virtuales como Chat GPT estos logran acceder a información que contribuye al fortalecimiento de sus ideas, aportando con ello al desarrollo de acciones de pensamiento que a su vez les permiten avanzar e ir más allá de la comprensión de contenidos y migrar poco a poco a niveles superiores orientados en la taxonomía de Bloom [18].

## VI. CONCLUSIONES

La implementación de los asistentes virtuales y particularmente el Chat GPT como proceso de acompañamiento en los procesos de formación y evaluación de los estudiantes demarca un hito importante en la educación universitaria, desde el primer momento, que el docente decide que hará uso de este recurso, se compromete al estudio constante y acompañamiento a los estudiantes en la migración de una educación mucho más dinámica, saliendo con ello, de la tradicional y dando paso a una nueva generación de recursos didácticos que contribuyen a la motivación y seguridad de los universitarios.

Es fundamental la articulación de recursos didácticos y aproximar una combinación con las tecnologías, la presencia del ChatGPT como asistente virtual orienta la necesidad de hacer ajustes en la forma como se desarrollan los procesos de aprendizaje en el aula.

Esta experiencia validó la mejora que lograron los estudiantes en los cursos de Física y Química al trabajar apoyados con el

asistente virtual Chat GPT articulando sus conocimientos los cuales fueron organizados y dispuestos en función de los niveles sugeridos en la taxonomía de Bloom, situación que de forma particular apoyó la adquisición de habilidades creativas, el reconocimiento de las debilidades y necesidades de mejora por parte de los mismos universitarios, situación que a su vez retroalimenta la práctica docente.

La realización de este tipo de prácticas educativas se considera de vital importancia dentro de la universidad puesto que es una de las primeras en desarrollarse en cursos como física y química, las cuales se consideran históricamente por los estudiantes como materias complejas, a partir de los hallazgos encontrados se visualiza el camino del aprendizaje de estas asignaturas como mucho más accesible y atractivo, abriendo de esta forma la puerta a que tanto estudiantes como docentes se motiven a utilizar los asistentes virtuales como herramienta para los procesos de evaluación.

## REFERENCIAS

- [1] Berrones, L. P., & Buenaño, P. (2023). ChatGPT en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, 2(2), 45-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.61347/ei.v2i2.57>
- [2] Mogavi, R. H., Ma, X., & Hui, P. (2021). Characterizing student engagement moods for dropout prediction in question pool websites. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 1-22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3449086>
- [3] Hoi, S. C. (2023). Responsible ai for trusted ai-powered enterprise platforms. In Proceedings of the sixteenth ACM international conference on web search and data mining, WSDM '23. *Association for Computing Machinery*, 1277 - 1278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3539597.3575784>
- [4] Kasthuri, E., & Balaji, S. (2021). A chatbot for changing lifestyle in education. In 2021 third international conference on intelligent communication technologies and virtual mobile networks (ICICV). *IEEE. Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV), Tirunelveli, India, 2021*, 1317-1322. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/icicv50876.2021.9388633>
- [5] Sok, S., & Heng, K. (2023). Chatgpt for education and research: A review of benefits and risks.. Available at SSRN 4378735, 3(1), 110-121. <https://doi.org/Chatgpt for education and research>
- [6] Zhang, C., Zhang, S., Zheng, Y., Qiao, C., Li, M., & Zhang. (2023 ). A complete survey on generative ai (aigc): Is chatgpt from gpt-4 to gpt-5 all you need?.. *arXiv preprint arXiv:2303.11717*, 56. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.11717>
- [7] Zapata, M. (2023). IA Generativa y ChatGPT en educación: un reto para la evaluación y ¿una nueva pedagogía? *Revista Paraguaya de Educación A Distancia (REPED)*, 5(1), 12-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.56152/reped2024-vol5num1-art2>
- [8] Sánchez, M., & Carbajal, E. (2023). La inteligencia artificial generativa y la educación universitaria. ¿Salió el genio de la lámpara? *Perfiles Educativos*, 45, 70-86. [https://doi.org/https://perfileseducativos.unam.mx/iisue\\_pe/index.php/perfiles/article/view/61692](https://doi.org/https://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/61692)
- [9] Deleon, M. (2023). Perspectivas sobre el ChatGPT: una herramienta potente en la educación superior. *Panorama UNAB*(5), 11-14. <https://doi.org/https://drive.google.com/file/d/1t0X98-m0Sc6w-NZqIrBJvevIMelAeaZt/view>
- [10] Urquilla, A. (2023). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. *Realidad y Reflexión*, 22(56), 121-136. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15776>
- [11] Vera, F. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: desafíos y oportunidades. *Revista Electrónica Transformar*, 4(1), 17-34. <https://doi.org/https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- [12] Diego, F., Morales, I., & Vidal, M. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Revista Educación Médica Superior*, 37(2). [https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412023000200016](https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412023000200016)
- [13] IAB. (2021). *Top tendencias digitales 2021*. <https://bit.ly/3FBko2p>
- [14] Doleck, T., Lemay, D., & Basnet, R. y. (2021). Predictive analytics in education: A comparison of deep learning frameworks. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1951-1963. <https://doi.org/https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-019-10068-4>
- [15] Tlili, A. S. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(15), 1-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- [16] Gregorcic, B., & Pendrill, A. (2023). ChatGPT and the frustrated Socrates. *Physics Education*, 58(3), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1361-6552/acc299>
- [17] Issayeva, L. (2023). What ChatGPT Brings Us For Item Writing. <https://doi.org/https://assess.com/chatgpt-item-writing/>
- [18] García, O. (2023). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista de Investigación En Tecnologías de la Información*, 11(23), 98-107. <https://doi.org/https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.009>
- [19] Yin, J., Goh, T.-T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2021 ). Conversation technology with micro-learning: The impact of chatbot-based learning on students' learning motivation and performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1), 154-177. <https://doi.org/https://eric.ed.gov/?id=EJ1286377>
- [20] Annamalai Nagaletchimee, M. E. (2023). Exploring English language learning via Chabot: A case study from a self-determination theory perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100148>
- [21] Sudirtha, I., Gede, I., Widian, W., & Adijaya, M. A. (2022). The Effectiveness of Using Revised Bloom's Taxonomy-Oriented Learning Activities to Improve Students' Metacognitive Abilities. *Journal of Education and e-Learning Research*, 9(2), 55-62. <https://doi.org/https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1352128.pdf>
- [22] Golding, Y. (2024). Extending Interactive Science Exhibits into the Classroom using Anthropomorphized Chatbots and Bloom's Taxonomy. *arxiv.org*, 1-21. <https://doi.org/arXiv:2402.01770v1> [cs.CY]
- [23] Zhai, X. (2022). ChatGPT user experience: Implications for education. *SSRN Electronic Journal*, 1-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>
- [24] Avendaño, V. (2024). Taxonomía de aprendizaje conectivo IA-Net: propuesta para la enseñanza basada en inteligencia artificial y red. *Revista Varela*, 24(67), 73-82. <https://doi.org/http://revistavarela.uclv.edu.cu/>
- [25] Eager, B., & Brunton, R. (2023). Prompting higher education towards AI-augmented teaching and learning practice. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(5). <https://doi.org/https://doi.org/mjzz>
- [26] Lindín, C. (2024). Estrategias para la incorporación de la inteligencia artificial en educación a partir de ChatGPT: Oportunidades y dilemas para profesorado, alumnado e investigación-publicación. *Didacticae*, 15, 1-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1344/did.43107>