



DOI: 10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.210-218

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1107>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 210-218






Efectividad del aprendizaje virtual en comparación con el aprendizaje presencial usando una herramienta de IA basada en Machine Learning

Effectiveness of virtual learning compared to face-to-face learning using an ai tool based on Machine Learning

Eficácia da aprendizagem virtual em comparação com a aprendizagem presencial utilizando uma ferramenta de IA baseada na aprendizagem automática

Ingrid Angélica García Torres¹; Rosa Elizabeth Castillo León²; Gilda Judith Taranto Vera³

RECIBIDO: 23/02/2023 **ACEPTADO:** 12/03/2023 **PUBLICADO:** 15/05/2023

1. Magíster en Educación Informática; Ingeniera en Sistemas Informáticos; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; ingrid.garciat@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-8828-5722>
2. Magíster en Gestión de Proyectos; Ingeniera en Computación Especialización Sistemas Tecnológicos; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; rosa.castillol@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-0172-3916>
3. Magíster en Análisis Avanzado de Datos Multivariantes y Big Data; Ingeniera en Estadística Informática; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; gilda.tarantov@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-6012-7818>

CORRESPONDENCIA

Ingrid Angélica García Torres

ingrid.garciat@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

Para esta investigación se utilizó una herramienta de IA basada en Machine Learning para evaluar la efectividad del aprendizaje virtual en comparación con el aprendizaje presencial. El estudio se llevó a cabo en una universidad de la ciudad de Guayaquil y se analizaron datos de rendimiento y comportamiento de los estudiantes en ambos tipos de enseñanza. Sin embargo, se descubrió que el aprendizaje virtual requería una mayor motivación y disciplina por parte de los estudiantes. La herramienta de IA utilizada en este estudio analizó varios aspectos, como el tiempo de inactividad, el tiempo dedicado a tareas y la participación en discusiones en línea. Teniendo en cuenta que el objetivo principal de esta investigación es el de evaluar la eficacia del aprendizaje virtual frente al aprendizaje presencial utilizando una herramienta de Inteligencia Artificial basadas en Machine Learning con la metodología de experimentar dichos aprendizajes, se encontró que el aprendizaje virtual permitía a los estudiantes trabajar a su propio ritmo y adaptarse mejor a su programación personal. Sin embargo, también se observó que los estudiantes podían sentirse más aislados y menos comprometidos en comparación con el aprendizaje presencial. La herramienta de IA demostró ser útil para evaluar la efectividad de ambos tipos de enseñanza y proporcionar una mayor comprensión de cómo los estudiantes interactúan con el contenido.

Palabras clave: Aprendizaje Virtual, Aprendizaje Presencial, Aprendizaje Automatizado, Herramienta de Inteligencia Artificial.

ABSTRACT

For this research, an AI tool based on Machine Learning was used to assess the effectiveness of virtual learning compared to face-to-face learning. The study was carried out at a university in the city of Guayaquil and performance and behavior data of the students in both types of teaching were analyzed. However, virtual learning was found to require greater motivation and discipline from the students. The AI tool used in this study looked at various aspects, such as idle time, time spent on tasks, and participation in online discussions. Taking into account that the main objective of this research is to evaluate the effectiveness of virtual learning compared to face-to-face learning using an Artificial Intelligence tool based on Machine Learning with the methodology of experiencing said learning, it was found that virtual learning allowed students to work at their own pace and best fit their personal schedule. However, it was also observed that students could feel more isolated and less engaged compared to face-to-face learning. The AI tool proved useful in evaluating the effectiveness of both types of teaching and providing a greater understanding of how students interact with the content.

Keywords: Virtual Learning, Face-To-Face Learning, Automated Learning, Artificial Intelligence Tool.

RESUMO

Para esta investigação, foi utilizada uma ferramenta de IA baseada na aprendizagem automática para avaliar a eficácia da aprendizagem virtual em comparação com a aprendizagem presencial. O estudo foi realizado numa universidade da cidade de Guayaquil e analisou dados sobre o desempenho e o comportamento dos alunos em ambos os tipos de aprendizagem. No entanto, verificou-se que a aprendizagem virtual exigia mais motivação e disciplina por parte dos alunos. A ferramenta de IA utilizada neste estudo analisou vários aspectos, tais como o tempo de inactividade, o tempo gasto em tarefas e a participação em debates em linha. Considerando que o principal objectivo desta investigação é avaliar a eficácia da aprendizagem electrónica versus a aprendizagem presencial utilizando uma ferramenta de IA baseada na aprendizagem automática com a metodologia de experimentar essa aprendizagem, verificou-se que a aprendizagem electrónica permitiu aos estudantes trabalhar ao seu próprio ritmo e adaptar-se melhor ao seu horário pessoal. No entanto, também se observou que os estudantes podiam sentir-se mais isolados e menos empenhados em comparação com a aprendizagem presencial. A ferramenta de IA revelou-se útil para avaliar a eficácia de ambos os tipos de ensino e proporcionar uma melhor compreensão da forma como os alunos interagem com os conteúdos.

Palavras-chave: Aprendizagem virtual, aprendizagem presencial, aprendizagem automatizada, ferramenta de inteligência artificial.

Introducción

El machine Learning es un subcampo en el campo de la Inteligencia Artificial que utiliza algoritmos para permitir que las computadoras reconozcan patrones de grandes cantidades de datos y puedan realizar predicciones (lo que se conoce como análisis predictivo).

La UNESCO menciona que: “La misión de la UNESCO constituye un llamamiento intrínseco a adoptar un enfoque en materia de IA centrado en el ser humano, que tenga como objetivo reorientar el debate para incluir la función de la IA en la lucha contra las desigualdades actuales en materia de acceso al saber, a la investigación y a la diversidad de las expresiones culturales, y para que la IA no acentúe las diferencias tecnológicas entre los países y dentro de estos.

Aterrizando en lo que está basada la investigación el aprendizaje virtual se ha vuelto cada vez más popular en los últimos años debido a la disponibilidad cada vez mayor de tecnología y a la necesidad cada vez mayor de aprender a distancia. Sin embargo, aún hay poca investigación sobre la eficacia del aprendizaje virtual en comparación con el aprendizaje presencial. Esta investigación tiene como objetivo comparar y evaluar la eficacia del aprendizaje a través de un ambiente virtual, utilizando una herramienta de IA basada en Machine Learning, en comparación con el aprendizaje en un ambiente presencial tradicional. Se espera que el estudio proporcione información valiosa sobre las ventajas y desventajas del aprendizaje virtual con herramientas de IA y ayude a mejorar la educación a distancia.

En pocas palabras con esta investigación se pretende tener las bases claras gracias a la herramienta de inteligencia artificial, para que futuras herramientas de Inteligencia Artificial incluidas en la educación tenga la base de que data tomar para predecir una mezcla óptima entre las metodologías y tener una gran acogida entre los estudiantes y docentes.

Materiales y métodos

El proceso metodológico como lo explicó Antonio “es la transformación de la realidad en datos comprensibles y cognoscibles destinados a hacer comprensible para el objetivo de investigación. Los procesos metodológicos a menudo se confunden con técnicas o herramientas para registrar o recopilar datos.” (Antonio, 2017)

La metodología es una guía para resolver problemas y encontrar alternativas de una solución. Un proceso metodológico se apoya en: indicar la forma de entender el objeto de investigación, orientar los diversos conceptos teóricos para brindar criterios que ayuden a determinar los procedimientos y procesos más adecuados para comprender la base de la investigación, ser capaz de desarrollar soluciones conceptuales para explicar la investigación propuesta o su objetivo.

Como se muestra en la imagen 2 una de las diversas formas en las que se puede desarrollar o elaborar un diseño para el proceso metodológico que puede ser enfocado en diversos campos; tales como:

- Herramientas de medición
- Investigaciones
- Teorías fundamentales
- Experimentaciones
- Observaciones
- Análisis
- Enfoques de sistemas
- Sistematización de procesos
- Artículos científicos

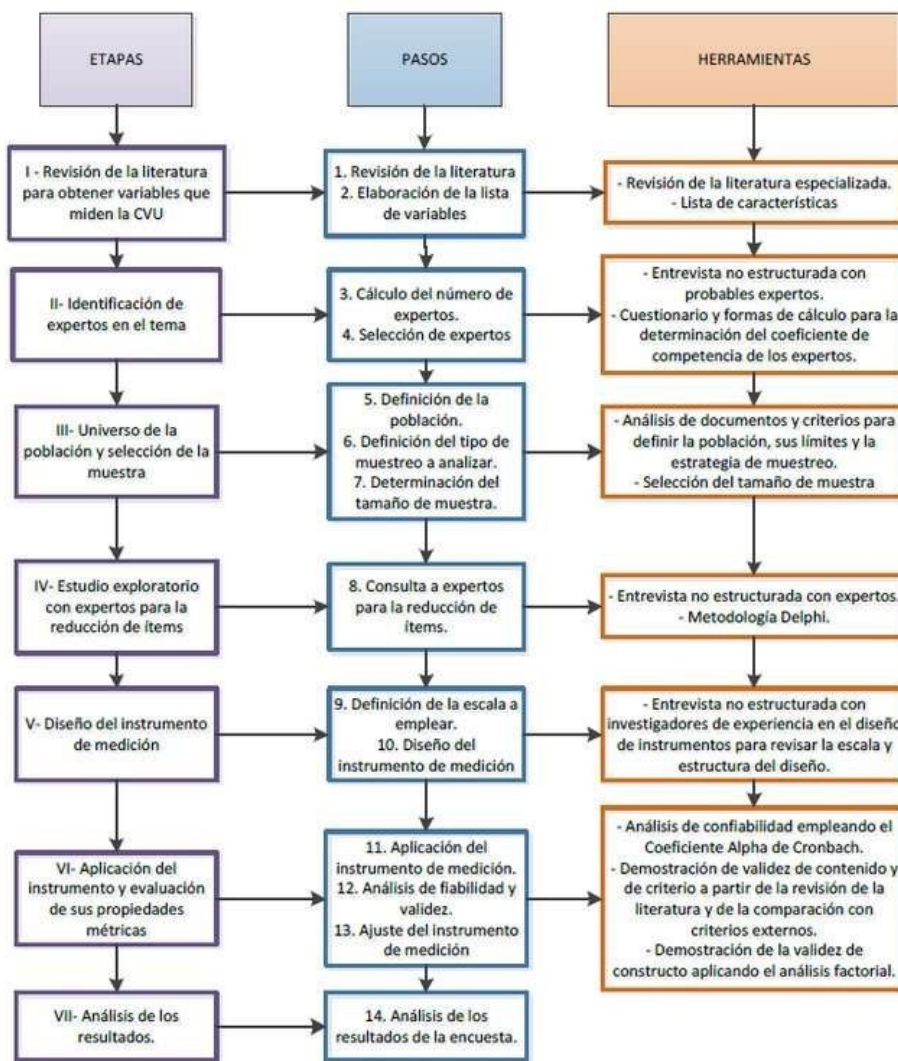


Figura 1. Procedimiento metodológico para el diseño de instrumentos de medición.

Fuente: Información tomada de Research gate del proyecto Evaluación de la calidad de vida urbana en la ciudad de Cienfuegos desde una dimensión subjetiva.

Elaboración: Curbelo, Pérez y Varela. Año 2011.

La academia Enago expresa que “La metodología de investigación es la estrategia que se utilizará para que un proyecto de investigación sea exitoso por lo que su elección determina todo el rumbo de la investigación.” (Academy, 2021).

Enago indica que la metodología de investigación es crucial para el éxito de un proyecto de investigación. La elección de la metodología adecuada determina el rumbo y la dirección de todo el proyecto de investigación. En otras palabras, la metodología es una herramienta clave para garantizar

que el proyecto de investigación sea riguroso y permita alcanzar los objetivos propuestos. Sin una metodología adecuada, es probable que el proyecto de investigación no sea exitoso.

Para la presente investigación se realizó entrevistas a expertos correspondientes en el área de la educación.

2.1. Análisis de la entrevista

¿Qué metodología de enseñanza a su parecer es mejor?



Tabla 1. Preferencia del docente ante las metodologías

Respuestas	Entrevistados	Porcentaje
Presencial	85	85%
Virtual	15	15%
Total	100	100%

Fuente: Información obtenida de la entrevista de la investigación. Año 2022.

¿De qué forma prefieren que los estudiantes les entreguen los trabajos, deberes, etc.?

Tabla 2. Punto de vista del docente ante la parte formativa

Respuestas	Entrevistados	Porcentaje
Presencial	10	10%
Virtual	90	90%
Total	100	100%

Fuente: Información obtenida de la entrevista de la investigación. Año 2022.

¿En cuál de las metodologías sintió que el estudiante adquirió un mayor conocimiento según su conocimiento de las asignaturas que usted imparte?

Tabla 3. Retención de la información impartida en las clases

Respuestas	Entrevistados	Porcentaje
Presencial	95	95%
Virtual	5	5%
Total	100	100%

Fuente: Información obtenida de la entrevista de la investigación. Año 2022.

¿Con cuál metodología tuvo más inconvenientes para su enseñanza?

Tabla 4. Problemas presentes en la educación

Respuestas	Entrevistados	Porcentaje
Presencial	12	12%
Virtual	88	88%
Total	100	100%

Fuente: Información obtenida de la entrevista de la investigación. Año 2022.

En resumen según la entrevista realizada desde las experiencias en el ámbito laboral el mundo de la educación y tecnología que tanto la tecnología como la educación va evolucionando acorde a las nuevas necesidades que surgen por seguir aprendiendo y por dar respuestas a todas las interrogantes que surgen con en día a día tanto en el ámbito educacional como en el ámbito tecnológico; el impacto que tuvo la pandemia Covid-19 hizo avanzar a la educación a pasos agigantados de manera que, como no se podía impartir la educación de manera presencial como se la ha llevado practicando, toco optar o evolucionar a la nueva metodología de la enseñanza virtual o enseñanza online; que en su opinión personal tuvo un gran impacto en los estudiantes y docentes, tanto de manera positiva como de una manera totalmente negativa, ya que para muchos docentes y estudiantes no contaban con los medios necesarios para cumplir con su enseñanza y educación. Por lo tanto, ella opina que es importante realizar capacitaciones constantes no solo a los estudiantes,

sino también a los docentes para que, en caso de una nueva pandemia o emergencia mundial, no se vean totalmente afectados como ocurrió recientemente con la pandemia del Covid-19.

Por lo antes mencionado se han creado planes emergentes para que los docentes y estudiantes que no cuentan con los recursos necesarios sean ayudados y así no tener que detener sus progresos profesionales y educativos; los mismos que a favor de la investigación presentada sea de gran ayuda para conectar ambos métodos y así llevar la educación a todos los jóvenes que se encuentran en plena etapa de capacitación y de aprendizaje.

Resultados y discusión

Importación de datos a la herramienta Machine Learning

Se realiza la verificación de la base de datos desde el ordenador hacia el portal de Google Colab.

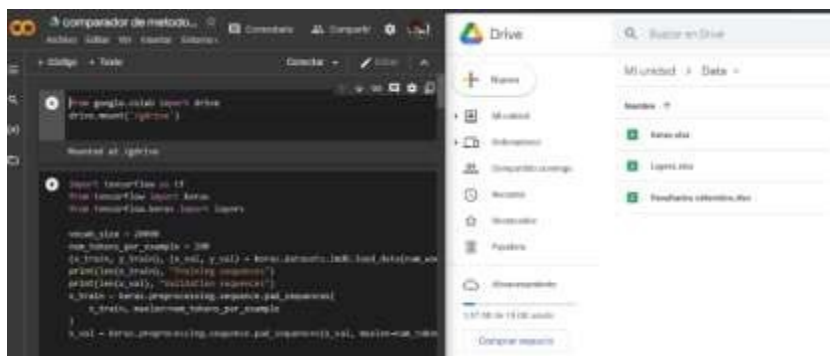


Figura 2. Importación de datos a Google colab.

Fuente: Información tomada de la investigación directa. Año 2022.

En la figura antes mencionada se verifica que la data se cargue de manera correcta a la plataforma de Google Colab.

En la siguiente figura esta es una de las muchas maneras de cargar la data que se va a utilizar a Google Colab para el correcto funcionamiento de la herramienta comparativa de la metodología presencial vs metodología virtual.



Figura 3. Forma de cargar la data a Google Colab.

Fuente: Información tomada de la investigación directa. Año 2022.

```

class Router(layers.Layer):
    def __init__(self, num_experts, expert_capacity):
        self.num_experts = num_experts
        self.route = layers.Dense(units=num_experts)
        self.expert_capacity = expert_capacity
        super(Router, self).__init__()

    def call(self, inputs, training=False):
        router_logits = self.route(inputs)

        if training:
            router_logits += tf.random.uniform(
                shape=router_logits.shape, minval=0.0, maxval=1.1
            )
            router_probs = keras.activations.softmax(router_logits, axis=-1)
            expert_index = tf.math.top_k(router_probs, k=1)
            expert_mask = tf.one_hot(expert_index, depth=self.num_experts)
            aux_loss = load_balanced_loss(router_probs, expert_mask)
            self.add_loss(aux_loss)
            position_in_expert = tf.cast(
                tf.math.cumsum(expert_mask, axis=0) * expert_mask, tf.dtypes.int32
            )
            expert_mask *= tf.cast(
                tf.math.less(
                    tf.cast(position_in_expert, tf.dtypes.int32), self.expert_capacity
                ),
                tf.dtypes.float32,
            )
            expert_mask_flat = tf.reduce_sum(expert_mask, axis=-1)
            expert_gate = expert_mask_flat
            combined_tensor = tf.expanded_dims(
                expert_gate
                * expert_mask_flat
                * tf.squeeze(tf.one_hot(expert_index, depth=self.num_experts), 1),
                -1,
            ) * tf.squeeze(tf.one_hot(position_in_expert, depth=self.expert_capacity), 1)
            dispatch_tensor = tf.cast(combined_tensor, tf.dtypes.float32)

            return dispatch_tensor, combined_tensor

class Switch(layers.Layer):
    def __init__(self, num_experts, embed_dim, num_tokens_per_batch, capacity_factor=1):
        self.num_experts = num_experts
        self.embed_dim = embed_dim
        self.experts = [
            create_feedforward_network(embed_dim) for _ in range(num_experts)
        ]

        self.expert_capacity = num_tokens_per_batch // self.num_experts
        self.router = Router(self.num_experts, self.expert_capacity)
        super(Switch, self).__init__()

    def call(self, inputs):
        batch_size = tf.shape(inputs)[0]
        num_tokens_per_example = tf.shape(inputs)[1]

        inputs = tf.reshape(inputs, [num_tokens_per_batch, self.embed_dim])
        dispatch_tensor, combined_tensor = self.router(inputs)
        expert_inputs = tf.strided_slice("ab,acd-cdb", inputs, dispatch_tensor)
        expert_inputs = tf.reshape(
            expert_inputs, [self.num_experts, self.expert_capacity, self.embed_dim]
        )
        expert_input_list = tf.unstack(expert_inputs, axis=0)
        expert_output_list = [

```

Figura 4. Definición de clases necesarias para la herramienta.

Fuente: Información tomada del ordenador personal.

Elaboración: Investigación directa. Año 2022.

Como se muestra en la figura 5 se definieron las clases necesarias para que la herramienta pueda comparar la data; una vez definida la herramienta procede a trabajar mediante su comparativa.

A continuación de una serie de ingreso de data se procedemos a definir las clases

que necesitaremos para que la comparación sea completa y tome en cuenta datos de la entrevista.

Se procede a ejecutar el trabajo de la herramienta en Google Colab para demostrar el funcionamiento del mismo.

```

17405344/17464789 [-----] - 0s 8s/step
17473336/17464789 [-----] - 0s 8s/step
30000 Training sequences
20000 Validation sequences
Number of tokens per batch: 10000
Epoch 1/3
500/500 [-----] - 1783s 4s/step - loss: 1.4091 - accuracy: 0.8846 - val_loss: 1.2997 - val_accuracy: 0.8783
Epoch 2/3
500/500 [-----] - 1810s 4s/step - loss: 1.2127 - accuracy: 0.9200 - val_loss: 1.3168 - val_accuracy: 0.8723
Epoch 3/3
500/500 [-----] - 1800s 4s/step - loss: 1.1384 - accuracy: 0.9508 - val_loss: 1.3653 - val_accuracy: 0.8577
keras.callbacks.History at 0x7f813a3c3d80

```

Figura 5. Proceso finalizado de la data en Google Colab.

Fuente: Información tomada de la investigación directa. Año 2022.

Index	Resultados obtenidos
0	NaN
1	el aceptamiento por parte del aprendizaje presencial es de un 85%
2	NaN
3	el aceptamiento del aprendizaje virtual es de un 15%
4	NaN
5	considerando los porcentajes de ambos aprendizajes se obtiene que:
6	1- el aprendizaje esencial se debe presentar de forma presencial para mantener la sociabilidad
7	2- los deberes y demás trabajos se deben llevar a cabo por medio de las plataformas virtuales
8	3- para un mayor entendimiento de los temas vistos se deberá subir un material adicional o de apoyo al aula virtual
9	4- las prácticas computacionales se pueden presentar de ambas formas para un trabajo a la par de la práctica
10	5- trabajar de forma presencial y virtual entre semanas para evitar la aglomeración de personas, así también como para preparar
11	las instalaciones con la demandada sanitaria
12	6- los exámenes y lecciones deberán tomarse de forma presencial con el debido distanciamiento
13	7- se debe capacitar constantemente a los docentes para un mejor manejo de las aulas virtuales con el fin de aclarar dudas
14	personales de su uso, como el de los estudiantes por medios de foros y debates
15	8- con los resultados obtenidos se espera una mayor acogida por parte de los estudiantes y docentes.

Figura 6. Resultados de la Herramienta en Google Colab.

Fuente: Información tomada de la investigación directa. Año 2022.

Como se muestra en la figura 6, los resultados de la comparativa toma en consideración la opinión de los estudiantes, así también como los puntos más importantes de las metodologías aplicadas hoy en día en la educación.

Conclusión

Se concluye que la herramienta comparativa brinda como resultado que la metodología con más aceptación es la presencial con un 85%.

Por medio de los resultados que se obtuvieron, la educación con modalidad virtual debe de mantenerse con actividades de manera práctica en áreas computacionales y al mismo tiempo para la entrega de trabajos.

El Machine Learning ayudó a tener en cuenta los resultados obtenidos de la entrevista.

Se recomienda que el aprendizaje virtual puede proporcionar un ambiente flexible y personalizado para el aprendizaje, mientras que el aprendizaje presencial puede proporcionar una interacción cara a cara con los estudiantes. Esta se permite aprovechar las ventajas de ambos tipos de aprendizaje y mejorar la efectividad del aprendizaje en general. Además, es importante seleccionar una herramienta de IA de calidad, y asegurar una buena implementación y una orientación adecuada para los estudiantes y docentes.

Bibliografía

- Academy, E. (29 de Octubre de 2021). ¿Cómo elegir la mejor metodología de investigación para su estudio? <https://www.enago.com/es/academy/choose-best-research-methodology/#:%7E:text=La%20metodolog%C3%ADa%20de%20investigaci%C3%B3n%20es,el%20rumbo%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.>
- Alameda, T. (4 de marzo de 2022). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/machine-learning-que-es-y-como-funciona/>
- Antonio, G. B. (2017). Library. <https://1library.co/document/q76rm7dy-debido-proceso-recursividad-multas-impuestas-director-regional-trabajo.html>
- Arias, E. R. (5 de Diciembre de 2020). tipos de investigacion . <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-investigacion.html>
- Ávila, C. E. (24 de Abril de 2019). Introducción a los tipos de muestreo. ALERTA Revista científica del instituto Nacional de Salud: <https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>
- Bdm, R. (16 de Junio de 2020). Estas son algunas de las librerías de Python que necesitas conocer. <https://bigdatamagazine.es/estas-son-algunas-de-las-librerias-de-python-que-necesitas-conocer>
- Cabrera Mendieta, D. R. (05 de febrero de 2018). Repositorio Idus. <https://idus.us.es/handle/11441/70311>

- Campos, O. (2017). Métodos de Investigación Académica. [https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20\(versi%C3%B3n%201.1\).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1](https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20(versi%C3%B3n%201.1).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1)
- Castro Rodríguez, J. M. (30 de octubre de 2021). UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO. <http://catalogo-gy.ucab.edu.ve/documentos/tesis/36400.pdf>
- Infobae. (24 de Noviembre de 2021). Infobae. <https://www.infobae.com/america/peru/2021/11/24/ques-una-encuesta-para-que-sirve-y-como-se-elabora-brainly-preguntas-y-respuestas-aprendo-en-casa-tareas-resueltas/>
- Izquierdo, A. M. (14 de diciembre de 2021). Aprendizaje virtual: innovación en los procesos educativos. <https://www.lucaedu.com/aprendizaje-virtual-innovacion-en-los-procesos-educativos/>
- Jansen, P. (03 de junio de 2022). Index. <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- Latinoamerica. (19 de Noviembre de 2019). QuestionPro. <https://www.questionpro.com/es/investigacion-cualitativa.html>
- Martínez, L. (28 de septiembre de 2021). Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/50055/TFM-G1505.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordoñez, N. A. (junio de 2019). Repositorio Unab. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/6971/2019_Tesis_Duarte_Antolin_Juan_Diego.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Solís, L. D. (4 de Febrero de 2020). investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/#:~:text=La%20entrevista%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa>
- UNESCO. (13 de octubre de 2021). La Inteligencia Artificial en la Educación. UNESCO: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

García Torres, I. A., Castillo León, R. E., & Taranto Vera, G. J. (2023). Efectividad del aprendizaje virtual en comparación con el aprendizaje presencial usando una herramienta de IA basada en Machine Learning. RECIAMUC, 7(2), 210-218. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.210-218](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.210-218)