

BIOLAB y el aprendizaje significativo

BIOLAB and meaningful learning

Zoilita Faridi Gabino Gonzalez

Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú

E-mail, azgabinogonzalez@gmail.com

Orcid ID: *<https://orcid.org/0000-0002-7178-2471>

Recibido: 16/08/2021, Aceptado: 20/12/2021, Publicado: 30/01/2022

Resumen

La línea de investigación de este trabajo se enmarca en ciencias de la educación, y como sub línea de investigación: Aprendizajes pertinentes y de calidad. Esta investigación se ha centrado en la aplicación del programa BIOLAB y el desarrollo del aprendizaje significativo en un contexto de clases remotas debido a la emergencia sanitaria por la pandemia de la COVID-19. El objetivo de esta investigación ha sido evaluar la influencia del programa BIOLAB en el desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes universitarios. La metodología de este trabajo pertenece al enfoque cuantitativo, del tipo aplicada; las técnicas con las cuales se recogió la información fue el cuestionario con pre prueba y post prueba al grupo control y al grupo experimental. Los resultados del estudio determinaron que la aplicación del programa BIOLAB mejora en un 70% el nivel de aprendizaje significativo en los estudiantes. Por consiguiente, se determina que la aplicación del programa BIOLAB influye significativamente en la mejora del aprendizaje significativo.

Palabras clave: BIOLAB, aprendizaje significativo, prácticas de biología, educación remota.

Abstract

The research line of this work is framed in educational sciences, and as a sub-line of research: Relevant and quality learning. This research has focused on the application of the BIOLAB program and the development of meaningful learning in a remote classroom context due to the health emergency caused by the COVID-19 pandemic. The objective of this research has been to evaluate the influence of the BIOLAB program on the development of meaningful learning in university students. The methodology of this work belongs to the quantitative approach, of the applied type; The techniques with which the information was collected was the questionnaire with pre-test and post-test to the control group and the experimental group. The results of the study determined that the application of the BIOLAB program improves the level of meaningful learning in students by 70%. Therefore, it is determined that the application of the BIOLAB program significantly influences the improvement of meaningful learning.

Keywords: BIOLAB, meaningful learning, biology practices, remote education.



Introducción

La emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de la COVID-19 ha impactado directamente en los sistemas educativos, debido al distanciamiento social. En ese contexto la enseñanza de la biología, sobre todo dirigida a estudiantes universitarios se vio limitada en el uso de laboratorios para realizar las prácticas. Por tal motivo se propone el programa BIOLAB el cual integra estrategias y tecnologías para realizar prácticas de biología en el hogar y de esta manera contribuir en el desarrollo del aprendizaje significativo de esta asignatura.

En el artículo de: Santiago, D. y Pulido, E. (2020). “Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico”. Manifiesta que, aunque existe diversos laboratorios virtuales, estos no suplen a los laboratorios presenciales donde el estudiante experimenta de forma autónoma, entonces la alternativa es la experimentación en casa.

Almanza, L, Cuartas, Y. Hernández, A. (2021) en su tesis: “Virtualidad aplicada a las prácticas de laboratorio: Nuevo método de enseñanza en tiempos de COVID-19”. Lo central en esta tesis es que haciendo uso de diversas herramientas se ha posibilitado el aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes.

García, J. (2021) Después de haber leído su tesis: “Prácticas de laboratorio para facilitar el aprendizaje de la química en alumnos de 4º de E.S.O.”. Lo central de esta tesis es la propuesta de una serie de prácticas sencillas que promueven una mejor comprensión de los contenidos teóricos que muchas veces suelen resultar abstractos y complejos.

La razón por la cual se lleva a cabo esta investigación, es en respuesta a la necesidad de realizar prácticas de laboratorio de biología con elementos y equipos de fácil adquisición para el desarrollo de experiencias en casa, además del empleo de recursos digitales y estrategias que contribuyan en el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes. Entonces, “el desafío en tiempos de aislamiento social, consiste en adaptar los contenidos de las asignaturas a entornos de aprendizaje remoto” (Martínez, 2021, p.1).

Siguiendo esta línea de pensamiento Ausubel, D. (2010) describe la importancia de los conocimientos previos y considera que estos conocimientos y las experiencias de los estudiantes son las piezas claves en el proceso de enseñanza. Por ello comprende que la interacción de lo que el estudiante conoce y el nuevo conocimiento producto de la experimentación va a proporcionar el aprendizaje significativo esperado.

El objetivo de esta investigación ha sido evidenciar el impacto que tiene la aplicación del programa BIOLAB

en el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes de la facultad de enfermería del semestre 2021-1 de la Universidad Hermilio Valdizán.

Marco teórico

El proceso educativo requiere un trabajo integral para lograr las metas establecidas y por ello toma especial relevancia el aprendizaje significativo (Puàc, 2016, p. 42). Así mismo, (Galicía, 2004) hace énfasis en las características más evidentes del aprendizaje significativo:

- Cuando se asimila produce cambios actitudinales y no solo queda en el plano del saber.
- Se puede aplicar a la vida, lo que se aprende adquiere sentido cuando se emplea de manera práctica y creativa en el contexto.
- Es un aprendizaje integral porque contribuye en la plenitud del desarrollo de la persona debido a que los conocimientos deben ser aplicados en actividades cotidianas. (Galicía, 2016, p.58)

Determinando que el aprendizaje significativo tiene relevancia cuando lo aprendido tiene utilidad en las actividades cotidianas. Así también, “las estrategias de experimentación contribuyen de manera eficiente en el aprendizaje significativo” (Quiroz, 2021, p. 24). A su vez, Pírela (2021), manifiesta que la educación superior requiere de técnicas y estrategias de enseñanza virtual donde se planteen innumerables oportunidades para aprender, desaprender y volver a aprender, buscando de esta manera transitar del aprendizaje memorístico, hacia uno que realmente tenga significado y sea aplicable a la realidad y contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

Por su parte Barraquè (2021), propone “estrategias de enseñanza práctica que transfieran el protagonismo y el control que tradicionalmente tiene el docente, al estudiante, quien debe hacer suya la información y transformarla en conocimientos significativos y funcionales para él” y de esta manera el estudiante adquiere autonomía en su proceso de aprendizaje. De manera similar Vera (2021) plantea actividades utilizando la exploración del medio y el movimiento del cuerpo, como herramienta para generar aprendizajes significativos, de manera que promueve la práctica docente como una oportunidad para generar experiencias significativas que propicien el pensamiento crítico y auto evaluativo.

Variable dependiente: Aprendizaje significativo:

El aprendizaje es significativo cuando se integran los conocimientos nuevos con los conocimientos previos, de manera que se emplean en la resolución de problemas reales. Por consiguiente, el aprendizaje significativo para que pueda concretarse, requiere de una serie de acciones que se identifican como dimensiones en la presente in-

vestigación:

Primera Dimensión: La comprensión

Ocurre cuando el estudiante establece relaciones entre el nuevo conocimiento y sus conocimientos previos, aquí se construyen significados, sino alcanza esta conexión sería un aprendizaje memorístico únicamente.

Segunda Dimensión: La participación activa

Esta dimensión se evidencia cuando el estudiante asume un papel activo y trabaja sobre la información recibida, en la aplicación de las prácticas propuestas en el programa BIOLAB, implica el compromiso para realizar la práctica de manera sistemática, analítica y reflexiva.

Tercera Dimensión: La funcionalidad

Esta dimensión se manifiesta cuando el estudiante puede utilizar los conocimientos adquiridos en situaciones cotidianas, de manera que pueda solucionar problemas reales o simulados, reflejando un alto grado de significatividad, porque debe poner a prueba sus conocimientos anteriores, construyendo relaciones sustantivas para usarlas en nuevos contextos, lo que exige creatividad y autonomía para la resolución de situaciones problemáticas.

Estas dimensiones pueden ser impulsadas con herramientas que apoyen el proceso de enseñanza aprendizaje, como es el caso del programa BIOLAB, un programa que propone una serie de prácticas de biología que se pueden realizar con insumos y materiales que se encuentran en el hogar y aunado al uso de las tecnologías se puede evidenciar la realización de las prácticas, así como el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes.

Según Fernández (2021) en su investigación de laboratorios invertidos para el aprendizaje de química orgánica y biológica, manifiesta que los estudiantes requieren realizar las prácticas de laboratorio para que tengan conocimientos previos y ciertas habilidades para su desarrollo profesional. De manera similar Castro (2021) en su investigación denominada: Las actividades experimentales para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en 7mo año de Educación General Básica, concluye que las actividades experimentales permiten que los estudiantes adquieran los conocimientos de manera práctica y metodológica a través de la comprobación de hipótesis y desarrollen su pensamiento crítico y científico. En esa misma línea de ideas, Escobar et. al (2021), en el libro: Didácticas en la educación superior, presenta el modelo didáctico

tecnológico, el cual combina la transmisión del conocimiento con el uso de metodologías activas, sin embargo, manifiesta preocupación por la práctica de manera conjunta con la teoría. Lo que indica que, aunque la virtualidad favorece la interacción en el proceso educativo, se requiere de la práctica para que este proceso sea completo.

Así también, Lemus y Guevara (2021) en su investigación: Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme, manifiesta que las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica para el aprendizaje de la biología, permiten el desarrollo de habilidades científicas y el aprendizaje significativos de los conceptos asociados a las ciencias biológicas. De manera similar Calixto (2021) en su investigación denominada: Importancia de las prácticas de campo en la formación inicial del profesorado en ciencias biológicas, concluye que las prácticas y salidas de campo desempeñan un rol fundamental en la alfabetización científica, logrando aprendizajes significativos. Por su parte Santiago (2021) en su investigación Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico, concluye que, aunque existen diversos laboratorios virtuales, el estudiante necesita realizar la experimentación en forma presencial para adquirir habilidades y desarrollar un aprendizaje significativo.

Así mismo, Pinto et.al (2021) en el simposio de ciencia, tecnología e invasión a favor de la educación, concluye que durante la emergencia sanitaria por COVID-19 se logró dar continuidad a los laboratorios de biociencias, adaptando metodologías remotas con la implementación de experimentos caseros y el uso de plataformas interactivas, lo cual permitió involucrar a los estudiantes en su proceso formativo.

Variable Independiente: Programa BIOLAB

Es un programa de 12 sesiones de prácticas de laboratorio de biología, diseñadas de tal manera que con insumos y materiales que se encuentran en el hogar se pueda experimentar, sin poner el riesgo la integridad del estudiante, de manera que luego estudiante experimente, reflexione y emplee estos aprendizajes en la solución de problemas reales, desarrollando de esta manera el aprendizaje significativo. Se han identificado tres dimensiones de estudio:

Primera Dimensión: Planificación del programa BIOLAB

Se identifica las necesidad e interés de los estudiantes, realizando una integración con los contenidos temáticos del silabo de la asignatura, luego se formulan las prácticas que se pueden realizar consi-

derando los insumos, materiales y relevancia para el desarrollo del aprendizaje significativo.

Segunda Dimensión: Ejecución del programa BIOLAB

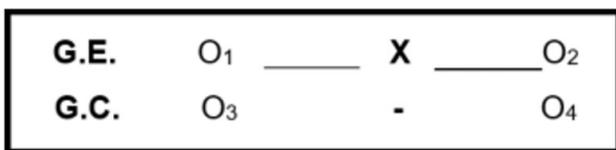
En esta dimensión se considera la participación y compromiso de los estudiantes durante el desarrollo de la práctica, que se realiza en la sesión sincrónica mediante un medio digital.

Tercera Dimensión: Evaluación del programa BIOLAB

La evaluación es formativa y se basa en la presentación de evidencias, para ello el estudiante graba un video corto del desarrollo de la práctica, mencionando los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas, así mismo resuelve una ficha de practica que promueve el pensamiento crítico para la resolución de problemas, asociados con la práctica realizada.

Metodología

El ámbito donde se desarrolló esta investigación fue la: “Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco”. La población con la que se ha contado para llevar a cabo esta investigación está formada por 66 estudiantes del primer año de la facultad de enfermería, matriculados en el curso de Biología Humana, semestre 2021-1. La muestra con la cual se contó fueron los 66 estudiantes de la facultad de enfermería, matriculados en el curso de Biología Humana, semestre 2021-1, los cuales se dividieron en dos grupos de prácticas, cada grupo de 33 estudiantes, siendo designado el grupo 1, como grupo control y el grupo 2 como grupo experimental. El tipo es: aplicada porque se trabajó con dos grupos: control y experimental. El diseño es cuasi experimental debido a que las muestras se han seleccionado por conveniencia debido a que ya estaban organizadas en aulas de trabajo.



Donde:

G.E.: Grupo experimental

G.O.: Grupo control

O1: Pre prueba Desarrollo del aprendizaje significativo al grupo experimental

O2: Post prueba Desarrollo del aprendizaje significativo al grupo experimental

X: Programa BIOLAB

O3: Pre prueba Desarrollo del aprendizaje significativo al grupo control

O4: Post prueba Desarrollo del aprendizaje significativo al grupo control

-: Ausencia del programa BIOLAB

Para esta investigación se han empleado las siguientes técnicas: La observación y la encuesta. Los instrumentos con los cuales se contó para recopilar la información fueron: Un cuestionario virtual y una guía de observación.

El procedimiento fue el siguiente: Primero, se ha solicitado a los estudiantes su participación voluntaria en la investigación, se procedió a aplicar la pre prueba, seguidamente se aplicó el programa BIOLAB al grupo experimental, durante doce sesiones de clases sincrónicas, cada sesión se realizó una vez por semana, finalmente se aplicó la post prueba al grupo control y experimental. Luego se procesó la información en el programa estadístico SPSS 27.

Consideraciones éticas

Para esta investigación se contó en primer lugar con el consentimiento propio de los estudiantes y se demostró su compromiso, libertad y responsabilidad al responder los cuestionarios y hacer llegar al investigador. Además, el presente trabajo de investigación no se ha plagiado de otra tesis, porque se ha mantenido el respeto a la propiedad intelectual y derecho de autoría considerando las normas APA.

Resultados

Los resultados que se han obtenido son los siguientes:

Tabla 1

Nivel de la variable aprendizaje significativo en la pre prueba y post prueba del grupo experimental y del grupo control.

NIVELES	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	PRE TEST		POST TEST		PRE TEST		POST TEST	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bajo	32	98%	0	0%	33	100%	29	89%
Medio	1	2%	26	78%	0	0%	4	11%
Alto	0	0%	7	22%	0	0%	0	0%
Total	33	100%	33	100%	33	100%	33	100%

Nota: Data de resultados obtenidos.

En esta tabla se valora el nivel del desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes del grupo control y grupo experimental al aplicar el programa BIOLAB. Respecto al pre prueba se observa que en el grupo experimental el 98% y 100% del grupo control tienen un nivel bajo de desarrollo del aprendizaje significativo. Mientras en la post prueba el grupo control muestra un 89% en nivel bajo de desarrollo del aprendizaje signi-

ficativo.

Contrastando con el grupo experimental, donde se ha aplicado el programa BIOLAB, que muestra un 78% en nivel medio y un 22% en nivel alto respecto al desarrollo del aprendizaje significativo.

Dando como resultado final que el programa BIOLAB influye significativamente en el desarrollo del aprendizaje significativo.

Tabla 2

Rangos de U Mann-Whitney en la evaluación de la pre prueba y post prueba del grupo experimental y del grupo control del aprendizaje significativo

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre-test	Grupo experimental	33	26.4	871.2
	Grupo de control	33	39.6	1306.8
	Total	66		
Post-test	Grupo experimental	33	52.8	1742.4
	Grupo de control	33	13.2	435.6
	Total	66		

Nota: Data de resultados

De los resultados observados, se aprecia los estadísticos de los grupos de estudio de acuerdo a la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, siendo Sig. asintónica = 0.069 mayor que el nivel de significancia 0.05 y $Z = -1.819$ mayor que -1.96 , se evidencia el rango promedio pre experimental en el grupo experimental igual a 26.4 y en el grupo control 39.6, se puede concluir señalando que ambos grupos presentan condiciones iguales antes de la aplicación del programa BIOLAB. Luego de la aplicación del programa BIOLAB en los integrantes del grupo experimental se observa que la significancia bilateral 0.000 es menor a 0.05 y $Z = -8.964$ menor que -1.96 , por lo cual se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alterna.

Discusión

La investigación realizada concuerda con la idea de la investigación de Martínez (2021), titulado: “Prácticas de laboratorio a distancia”, que las actividades experimentales, consolidan los conocimientos que adquiere el estudiante de manera que deben realizarse incluso haciendo uso de la tecnología.

También, este trabajo tiene conformidad con la de Quiroz (2021) en su investigación: “La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos” manifiesta que las prácticas mediante la experimentación contribuyen de manera eficiente en el aprendizaje significativo.

De manera que se concuerda con estos dos autores, porque sus trabajos evidencian y corroboran con la investigación realizada.

Conclusiones

La aplicación del programa BIOLAB influye significativamente en el desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes universitarios, Huánuco, 2021.

Aporte

El aporte de esta investigación es: haber elaborado el programa BIOLAB que es una guía para desarrollar prácticas de biología con insumos y materiales que se encuentran en el hogar y de esa manera poder realizar la experimentación de los contenidos temáticos desarrollados en la asignatura de biología humana, de manera que se desarrolle el aprendizaje significativo y los estudiantes puedan utilizarlo en la resolución de problemas reales.

Agradecimiento

A mi asesor Arturo Lucas Cabello, por su paciencia y esfuerzo para llevar a cabo esta tesis.

Fuente de financiamiento

El estudio fue de carácter autofinanciado.

Contribución de los autores

Autoría única

Conflicto de Interés

No hay conflicto de interés a declarar.

Referencias bibliográficas

- Alberto, C. Oliveira, S. Vásquez, E. Costa, C. (2021). Educación durante y después de la pandemia. *Revista de Políticas Públicas en Educación*. 29(112). <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/qKJf3GyW-4Gff7dVBRvBhXys/?lang=en>
- Amaya, A. (2021). *Diseño de un proceso para la gestión y uso de laboratorio de física y biología para docencia en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Av. Caracas con 39*, basado en la aplicación de la ISO 9001:2015. (Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia) Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/34404>
- Barraque, F. et al. (2021). *La enseñanza de la química durante el primer año de la universidad: el estudiante como protagonista de un aprendizaje significativo*. Epub Educación química. 32(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2021000100058&script=sci_arttext
- Calixto, G. y Amortegui, E. (2021). *Importancia de las prácticas de campo en la formación inicial del profesorado en ciencias biológicas*. Universidad de Valencia. IPES. España. <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1254>
- Castro, C. (2021). *Las actividades experimentales para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en 7mo año de educación general básica*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador. <http://201.159.223.180/handle/3317/15969>
- Cornejo, M. (2021). *Uso de la realidad aumentada en el aprendizaje significativo*. (Tesis de bachiller) Universidad de Guayaquil. Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/53259>
- Cuello, A. Hidalgo, J. (2021). *Laboratorio de biología remoto. Un desafío en la gestión de los profesores para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico*. Universidad de la Costa. Colombia. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8030>
- Escobar, S. Egea, T. Leal, N. (2021). *Didácticas en la educación superior. Una mirada desde los ambientes virtuales de aprendizaje*. Epub Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/4671>
- Fernández, M. (2021). *Laboratorios invertidos alternativa para el aprendizaje de química orgánica y biológica*. Epub 41(2) pp. 385-400. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852021000200385
- Galicia U. (2016). *Reflexiones y propuestas sobre educación superior*. Seis ensayos.
- González, A. (2021). *Clase inversa y aprendizaje activo para incentivar la participación y la motivación de los alumnos en prácticas de laboratorio de biología molecular*. *Revista de Educación Bioquímica*. 40(1) pp. 4-14. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99914>
- Khasawneh, R. (2021). Educación anatómica de estudiantes de medicina durante la pandemia de COVID-19. *Revista internacional de morfología*. 39(5). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022021000501264&lang=es
- Lemus, M. y Guevara, M. (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud homme. *Revista cubana de educación superior*. 40(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200011
- López, J. (2019). *Aprendizaje significativo y resolución de problemas de ecuaciones de primer grado*. (Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar) Guatemala. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Lopez-Juan.pdf>
- Llorente, J. y Pacheco, T. (2021). *Mediación de las TIC en las prácticas de laboratorio de la institución educativa Sebastián Sánchez*. Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3833>
- Martínez, J. Botero, L. Arboleda, D. Pérez, J. (2021) Programa “Libremente creativos” como estrategia de docencia en línea en tiempo de pandemia. *Revista de investigación tecnológica La Serena*, 32(4). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642021000400013&lang=es
- Martínez, Y. (2021). *Las prácticas de laboratorio a distancia*. Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco. México. <https://repositorio.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ixtlahuaco/article/view/6853>
- Nuñuvero, W. (2021). *Aplicación del trabajo colaborativo para mejorar el aprendizaje significativo en estudiantde la institución educativa de Hual*2021. (Tesis de maestría. Universidad Cesar Vallejo). Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71730>
- Ortiz, F. Raimondeau, M. Morales, A. Zannier, M. (2021). *La educación en línea para programas de especialización quirúrgica durante el periodo de pandemia COVID-19. ¿Es aplicable en Bolivia?* *Gaceta Médica boliviana*. 44(1). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662021000100024&lang=es
- Pinto, S. Corzo, S. Miranda, D. (2021). *Virtualización de laboratorios de biociencias en respuesta a la emergencia sanitaria por Covid-19*. Congreso Internacional en Modalidad Virtual, Pedagogía 2021. Cuba. https://trabajos.pedagogiacuba.com/trabajos/23EduSandraPinto__Virtualizaci_n_de_laboratorios_de_biociencias_en_respuesta_a_la_emergencia_sanitaria_por_Covid_19.pdf
- Pirela, W. (2021). Estrategias de enseñanza virtual uti-

- lizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo. *Revista disciplinaria de ciencias económicas y sociales SUMMA*. 3(1). <https://aunarcali.edu.co/revistas/index.php/RDCES/article/view/187>
- Puàc, E. (2011). *Creatividad del docente y su funcionalidad en el aprendizaje significativo* (tesis de licenciatura). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Lopez-Juan.pdf>
- Quiroz, S. y Zambrano C. (2021). La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada yachasun*. 5(9). <http://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/147>
- Revolledo, M. (2021). *Habilidades blandas y aprendizaje académico en clases virtuales percibidas por estudiantes de una Universidad Privada de Piura 2021*. (Tesis de maestría. Universidad Cesar Vallejo) Perú <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68483>
- Santiago, D. Pulido, E. (2020). *Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico*. VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/76449/2/Practicas_de_laboratorio.pdf
- Vallejos, G. (2021). Educación en tiempos de pandemia: una revisión bibliográfica. *Revista Conrado*, 17(80). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300166&lang=es
- Vera, K. (2021). *La pedagogía experiencial como herramienta de fortalecimiento para el aprendizaje significativo de matemáticas en los niños y niñas del grado de transición del colegio San Miguel Arcángel del Municipio de Tuta Boyaca*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. España. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40917>