Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar
Marzo-Abril, 2023, Volumen 7, Número 2.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5367

Aplicaciones móviles para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undecimo

Clemente Moreno Agualimpia
bioquimicomore@gmail.com
Universidad de Santander UDES
https://orcid.org/0009-0008-3382-5312

RESUMEN

A través del presente artículo de investigación se desea mostrar los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, y la implementación de la propuesta pedagógica "afianzando conceptos básicos de química orgánica" a través de las aplicaciones móviles como estrategia de innovación pedagógica permitiendo aumentar la motivación de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Rural RioNegro por el aprendizaje de la química orgánica.

En ese sentido, principalmente esta investigación buscaba mejorar las dificultades identificadas en el aula relacionadas con el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa Rural RioNegro, a través del diseño, e implementación de la estrategia pedagógica "afianzando conceptos básicos de química orgánica" basada en la App móviles integrando las herramientas tecnológicas, Smartphone y Tablet, las cuales coadyuvan en el mejoramiento del proceso de aprendizaje de la química orgánica, permitiendo que los estudiantes afiancen sus conocimientos básicos y se sientan más motivados por el aprendizaje.

De igual forma, con la implementación de la propuesta pedagógica "afianzando conceptos básicos de química orgánica" mediada por las App móviles se mejoró en la comprensión de los conceptos básicos de química orgánica, alcanos, alquenos, ciclo alcanos y ciclo alquenos, así mismo en la apropiación y aplicación de las reglas de nomenclatura orgánica.

En síntesis, además de mejorar el aprendizaje de la química orgánica y el rendimiento académico, pretende proporcionar herramientas a los docentes de las diferentes áreas del conocimiento, de la Institución Educativa Rural RioNegro o a quienes se pueda interesar, frente al manejo de recursos educativos digitales dentro del aula. Esto, por su carácter transversal, fácil manejo y la buena aceptación por parte de los estudiantes.

Palabras claves: *app móvil; química orgánica; aprendizaje significativo.*

Mobile applications for strengthening the organic chemistry learning process in eleventh-grade students

ABSTRACT

Through this research article, it is intended to show the results obtained with the development of the research and the implementation of the pedagogical proposal "consolidating basic concepts of organic chemistry" through mobile applications as a pedagogical innovation strategy allowing to increase the motivation of eleventh-grade students from the RioNegro Rural Educational Institution for learning organic chemistry.

In this sense, this research mainly sought to improve the difficulties identified in the classroom related to the learning of organic chemistry in eleventh-grade students of the Rural RioNegro educational institution, through the design and implementation of the pedagogical strategy "consolidating concepts Basic Organic Chemistry ”based on the mobile App integrating technological tools, Smartphone and Tablet, which contribute to the improvement of the organic chemistry learning process, allowing students to consolidate their basic knowledge and feel more motivated by learning.

Similarly, with the implementation of the pedagogical proposal "consolidating basic concepts of organic chemistry" mediated by mobile apps, the understanding of the basic concepts of organic chemistry, alkanes, alkenes, alkane cycle, and alkene cycle was improved, as well as in the appropriation and application of the rules of organic nomenclature.

In summary, in addition to improving the learning of organic chemistry and academic performance, it aims to provide tools to teachers in the different areas of knowledge, of the Rural Educational Institution RioNegro or to those who may be interested, compared in the management of digital educational resources within from the classroom. This is due to its transversal nature, easy handling, and good acceptance by students.

Keywords*: mobile app; organic chemistry; meaningful learning.*

Artículo recibido 18 febrero 2023

Aceptado para publicación: 18 marzo 2023

1. INTRODUCCIÓN

Proverbialmente los educandos han mostrado pereza hacia el proceso de aprendizaje en algunas disciplinas científicas entre estas la química. En las instituciones educativas se escuchan frases como: que clase tan aburrida, no me gusta esta área, de que me sirven estos conocimientos en la vida, pero la problemática no está en el conocimiento de esta área, sino en la forma como se enseña. en ese sentido Sosa et al. (2020), afirman que:

> Los educadores se han arraigado al método de enseñanza tradicional centrándose en la catedra magistral y han dejado de lado los estilos de aprendizaje de los educandos. Es decir, consideran que todos aprenden de la misma manera, pero la realidad es otra, pues cada estudiante es un mundo diferente con características particulares en su forma de aprender. (p. 2)

Esto es una realidad en muchas zonas rurales de Colombia específicamente en el departamento del Caquetá donde el acceso a la tecnología y a las nueva pedagogía en las zonas rurales es casi nula.

Por otro lado, La revolución tecnológica está transformando todos los ámbitos de la sociedad, incluyendo la educación, por lo que es necesario integrar las tecnologías en las instituciones educativas brindando herramientas que favorezca y fortalezca los procesos de enseñanza de una forma más interactiva, rápida, reflexiva, y que facilite el desarrollo de habilidades distintas a las que se emplean en la enseñanza tradicional que permitan una interacción más dinámica y creativa del estudiante, logrando aprendizajes significativos y a la vez generando más interés por la ciencia. En la actualidad existe un sin número de aplicaciones móviles educativas que pueden facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante, si bien es cierto, tanto el educador como los educandos se desarrollan en un contexto educativo que enmarca la falta de conocimientos sobre tecnología y el déficit de procesos que guíen e instruyan al docente en el uso de herramientas educativas.

Unánime Valk, Rashid y Elder (2010), nos dicen que el "MLearning amplía la disponibilidad de materiales educativos de calidad a través de la disminución de costos y aumento de la flexibilidad al tiempo que mejoran la eficiencia y la eficacia de la administración y la política educativa" (p. 120).

En ese sentido La presente investigación además de mejorar el aprendizaje de la química orgánica, constituye un aporte pedagógico importante para las instituciones educativas, docentes y estudiantes;

debido a que tiene una incidencia directa en el desempeño académico por ser innovadora en el proceso pedagógico, a través de la incorporación de las App móviles para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de educación media. En este sentido, Sosa et al. (2020), retomando a Díaz (2010) afirma que:

> Es necesario transformar las estrategias didácticas, interpretando la innovación como el resultado de la incorporación de las novedades educativas del momento. Dentro de este marco se circunscriben las nuevas tecnologías que están en auge y más importante aún, que son seductoras para los adolescentes, por cuanto despiertan su curiosidad e interés para el desarrollo de competencias básicas del área, propiciando espacios reflexivos en el aula y ofreciendo a los estudiantes mayores elementos que contribuyan a fortalecer su aprendizaje y gusto por áreas como la química orgánica. (p. 2)

De acuerdo, con los planteamientos de Sosa et al. (2020) la incorporación de las tecnologías en el proceso didáctico pedagógico es inminente y necesario debido a que las nuevas generaciones son llamadas hoy día como sociedad del conocimiento y este es cada vez más digital, lo que nos invita a diseñar actividades de aprendizaje entorno a las tecnologías.

Con relación al aprendizaje de la química como área del currículo escolar Sosa et al. (2020) refiriéndose a Furió (2006), argumentan que:

> Los docentes identifican falta general de interés de los estudiantes por esta disciplina del conocimiento, perspicacia que ha sido coincidida por los propios estudiantes en diferentes trabajos de investigación. En efecto, marcan como principales causantes de su actitud desfavorable, de su desinterés hacia el aprendizaje, la enseñanza de una ciencia descontextualizada de la sociedad y de su medio, poco útil y sin temas de actualidad, junto a otros factores como los métodos de ilustración de los profesores, los cuales califican de aburridos y poco interactivos, la escasez de prácticas y, especialmente, la falta de recursos inteligibles que puedan ser acordes a sus intereses y expectativas. (p.222)

Es inevitable negarse a implementar cambios pedagogicos que impanten en la atencion y el gusto de los estudiantes para que estos se sientan a gusto con el studio de la quimica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño metodológico que se implementó en la investigación fue el método cualitativo con enfoque descriptivo, de acuerdo con Oswaldo Mesías (2010) “Este enfoque se caracteriza por ser descriptivo, inductivo, holístico, fenomenológico, estructural-sistémico y ante todo flexible, destacando más la validez que la replicabilidad, tratando ante todo identificar la naturaleza profunda de las realidades y su estructura dinámica” (p.1). en este entendido el enfoque descriptivo en Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (Gross, 2010, p.1). desde estas perspectivas, el método cualitativo y el enfoque descriptivo permitieron conocer de manera amplia y profunda la problemática y la manera como se debería abordar, teniendo en cuenta las variables o categorías de la investigación: el reforzamiento del aprendizaje, la evaluación y el impacto del aprendizaje en los estudiantes de grado undécimo de la institución Educativa Rural RioNegro del corregimiento de RioNegro Municipio de Puerto Rico Caquetá.

De igual forma la metodología utilizada en el desarrollo de la investigación se basó en el desarrollo de varias fases, en este sentido la primera fase consistió en la contextualización y el diagnóstico de la población objeto de estudio mediante la aplicación de una encuesta como instrumento de recolección de información, y con forme a esta mirada, Yuni y Urbano (2014) reconoce que la encuesta es definida como: “la técnica de obtención de datos mediante la interrogación a sujetos que aportan información relativa al área de la realidad a estudiar” (p.66). Teniendo en cuenta los argumentos anterior mente esbozados, este instrumento en la investigación se utilizo en el proceso de caracterización de acuerdo con la fase uno de la investigación. la segunda fase consistió en identificar las herramientas tecnológicas con que contaba la población objeto de estudio y en identificar qué tipo de App móvil que sería la más apropiada para poder mitigar la problemática “afianzar los conceptos básicos de química orgánica en los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa rural RioNegro” a sí mismo la tercera fase consistió en el diseño y elaboración de la propuesta pedagógica basada en la incorporación de las App móviles en el proceso de aprendizaje de la química orgánica, de esta manera es importante hacer claridad del concepto de Mobile Learning y este se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de las tecnologías móviles como base del proceso de aprendizaje. (Cantillo et al., 2012).

En ese mismo sentido la cuarta fase consistió en la implementación de la propuesta pedagógica "afianzando conceptos básicos de química orgánica" a través del uso de los Smart Phone y la aplicación móvil como estrategia pedagógica, la quinta y última fase consistió en la evaluación del impacto que tuvo la propuesta en el proceso de aprendizaje de la química en los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa Rural RioNegro del municipio de Puerto Rico Caquetá.

De igual forma, los instrumentos de recolección de información, fueron: la encuesta, la entrevista y la evaluación, los cuales permitieron obtener los datos necesarios para un adecuado análisis, a través de la técnica: de codificación y categorización. Esto, teniendo en cuenta las características de la población, que en su totalidad son 25 estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Rural RioNegro la jornada mañana y oscilan en un promedio de edad entre los 15 y los 19 años, de los cuales el 18 son mujeres y 7 son hombres.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

En el desarrollo de la investigación se logró la implementación de la estrategia pedagógica "afianzando conceptos básicos de química orgánica" la cual permitió mejorar el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Rural RioNegro, mediante el uso de aplicaciones móviles, aportando de manera significativa a la formación académica de los estudiantes. Sustentado en los resultados de la evaluación diagnostica y la evaluación de cierre.

Los códigos son etiquetas que permiten asignar unidades de significado a la descripción descriptiva o inferencial compilada durante la investigación.

Los códigos acompañan párrafos o unidades de información. Pueden ser palabras o números. De acuerdo con Bustingorry et al. (2006): "la Codificación y categorización son, respectivamente, los aspectos físico-manipulativo y conceptual de una misma actividad, a las que, indistintamente, suelen referirse algunos investigadores con una u otra denominación." (p.123).

La evaluación diagnostica corresponde a la variable o categoría reforzamiento del aprendizaje y Para analizar la información recolectada se utilizó la codificación de la siguiente manera: Estudiantes con dominio de conceptos y reglas de nomenclatura orgánica código (11ª1). Estudiantes sin dominio de conceptos básicos y reglas de nomenclatura orgánica código (11ª2).

Tabla. 1. *Codificación y analisis de la informacion recolectada con la evaluacion diagnostica.*

Categoría o variable	Código	Conceptos básicos y reglas de nomenclatura orgánica establecidas por la unión internacional de química pura y aplicada IUPAC				
		alcanos	**alquenos**	**Ciclo alcanos**	**Ciclo alquenos**	**Total**
Reforzamiento del aprendizaje	11ª1	2	2	2	3	9
	11ª2	5	5	1	5	16
Total de Estudiantes	25	**7**	**7**	**3**	**8**	**25**

Fuente: elaboracion propia.

La evaluación de cierre que representa la variable o categoría de la evaluación del aprendizaje en los estudiantes y para el análisis de la información recolectada se utilizó la técnica de la codificación de la siguiente manera:

Estudiantes que afianzaron conocimientos básicos de química orgánica se representan en la tabla 1 con el código **(11ª3).** Estudiantes que no afianzaron conocimientos básicos de química orgánica se representan en la tabla 1 con el código **(11ª4).**

Tabla.2. Análisis de la información recolectada con la evaluación de cierre.

Categoría o variable	Código	Conceptos básicos y reglas de nomenclatura orgánica establecida por la unión internacional de química pura y aplicada IUPAC				
		Alcanos	**Alquenos**	**Ciclo alcanos**	**Ciclo alquenos**	**Total**
Evaluación del aprendizaje	11ª3	5	6	3	7	21
	11ª4	2	1	0	1	4
Total de Estudiantes		**7**	**7**	**3**	**8**	**25**

Fuente: elaboración propia.

De igual forma, las actividades diseñadas y desarrolladas desde las aplicaciones móviles permitieron aumentar la motivación por el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes, como elemento indispensable para mejorar los niveles de aprendizaje en los estudiantes de grado undécimo de la Institución educativa Rural RioNegro del corregimiento de RioNegro Municipio de Puerto Rico Caquetá.

De la misma manera, la utilización de las apps móviles y los Smart Phone en los procesos de aprendizaje de la química orgánica permitió que los estudiantes, se sintieran motivados y demostraran mayor interés por el aprendizaje logrando afianzar conceptos básicos, y aplicar las reglas de nomenclatura orgánica de forma correcta a la hora de nombrar los compuestos orgánicos.

4. DISCUSIÓN

De acuerdo con, Villalobos y Coto, (2018) [3] citando a Ausubel (1983) reconoce que:

> El aprendizaje significativo es el proceso en el cual los contenidos nuevos son relacionados con los conocimientos que ya un estudiante posee de un tema o contexto, pero no de una forma desordenada si no de un modo no arbitrario y sustancial. (p. 2)

Es decir, que en esta investigación se reconoce a el estudiante con saberes previos y potencialidades, las cuales fueron importantes para cumplir el objetivo general de la investigación relacionado con fortalecer el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undécimo de la IE Rural RioNegro.

Por otro lado, Sandra Castillo (2003) [2] reconociendo los planteamientos de Vygotsky "sobre la zona de desarrollo próximo, que puede ser usada para diseñar situaciones adecuadas durante las cuales el estudiante podrá ser provisto del apoyo apropiado para el aprendizaje óptimo" (p 6). En este sentido la investigación se orientó a partir de los conocimientos previos del estudiante y su nivel de desarrollo real, lo que con la mediación teórica de un experto y dos apps móviles permitieron afianzar los conocimientos previos llevándolos a otro nivel de aprendizaje. A si mismo los dispositivos móviles, especialmente los Smartphone y tabletas, y las Apps móviles cuentan con características tecnológicas que pueden mejorar los procesos de aprendizaje (portabilidad, movilidad, inmediatez e interactividad).

Así mismo es importante reconocer que Las nuevas generaciones emplean más frecuentemente las aplicaciones, en sus dispositivos móviles, por ello Villa longa y Marta-Lazo (2015) definen estas como: "un programa que se instala en un dispositivo móvil y que se puede integrar en las características del gadget (dispositivo4), como su cámara o sistema de posicionamiento global (GPS)." (p.140) es por ello que las app móviles se han convertido en una estrategia pedagógico didáctica para que el conocimiento llegue a los estuantes a nivel mundial.

Las características de portabilidad que ofrecen los dispositivos móviles y las app móviles que se pueden instalar le dan la relevancia pedagógico didáctica a esta herramienta tecnológica en los procesos de

enseñanza aprendizaje.

Por otro lado, Florido Benítez (2016) citando a Sanz, Martí & Ruiz (2012) presenta a la aplicación móvil como:

> una herramienta de gestión, donde el usuario tiene la posibilidad de desarrollar determinadas tareas como: búsqueda, información, localización, etc. Expuestas las bondades de este software para los dispositivos móviles, nos hemos visto obligado en este trabajo de investigación a redefinir el concepto de "aplicación móvil" como aquel software que se utiliza en un dispositivo móvil como herramienta de comunicación, promoción, gestión, venta y producto orientados a proporcionar al usuario las necesidades que demande de forma automática e interactiva (P. 127).

En ese sentido, Camilo Ávila y Camilo Cortes (2016) son muy claro cuando afirman que:

> El sistema operativo IOS (IPhone Operative System), es el sistema operativo actual de todos los dispositivos móviles de Apple, (iPhone, TOUCH, IPAD, Apple Tv), IOS está diseñado para satisfacer las necesidades de un entorno móvil, donde las necesidades de los usuarios son ligeramente diferentes. La interfaz de usuario del IOS se basa en el concepto de manipulación directa mediante la utilización de gestos multicontacto. Los elementos de control de la interfaz consisten en deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las peticiones del usuario es inmediata y proporciona una interfaz fluida. La interacción con IOS incluye gestos como "tocar fuerte", "tocar de forma más débil", "sujetar" y "soltar", que tienen definiciones específicas en el contexto del sistema operativo IOS y su interfaz multicontacto. (p.18)

En ese sentido Torrez Y lopez (2017) refiriéndose a Cataldi y Lage (2013), sostienen que "el uso del m-learning en educación no es una tarea sencilla, y su éxito depende del diseño de las situaciones de aprendizaje y de la forma en que se utilizan los dispositivos móviles" (p. 672).

Es de esta manera como con el desarrollo de la investigación y la propuesta pedagógica se logra mejorar, la motivación y el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undécimo de la IE Rural RioNegro.

Todo lo anterior, a pesar de algunas limitaciones que se presentaron a lo largo del desarrollo de la propuesta pedagógica, tales como: mala conectividad, o tiempo limitado para acceder a la misma por parte de los estudiantes, y dificultades de desplazamientos a puntos de conectividad a raíz de la emergencia sanitaria originada por la crisis mundial del covid 19.

5. CONCLUSIONES

Al finalizar el proyecto y la propuesta pedagógica planteada en la investigación, se puede concluir principalmente que, mejoró significativamente la comprensión y aplicación de los conceptos básicos de química orgánica (alcanos, alquenos, ciclo alcanos y ciclo alquenos) y la aplicación de las reglas de nomenclatura orgánica establecidas por la unión internacional de química pura y aplicada IUPAC, en los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Rural RioNegro, a través de la incorporación de las apps móviles en el proceso de aprendizaje; sustentado en los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación de cierre (ver anexo C), a través del cual, se evidenció el cumplimiento de los objetivos específicos trazados, como se expone a continuación:

Inicialmente, se identificaron las dificultades de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Rural RioNegro, a través de la aplicación de una encuesta de caracterización y una prueba diagnóstica, que permitieron identificar las dificultades que tenían los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la química orgánica. De igual forma se identificó el nivel de conocimientos básicos que tenían los estudiantes.

Por otro lado, se realizó la búsqueda de una aplicación móvil que permitiera mitigar la problemática identificada, y para ello el investigador principal diseño y desarrollo una aplicación móvil llamada "aprendiendo química orgánica" la cual se complementó con una app auxiliar descargada desde la play store, para posteriormente diseñar una estrategia pedagógica que permitiera incorporar las apps móviles y los Smart Phone en los procesos de aprendizaje de la química orgánica.

De la misma manera, la utilización de las apps móviles y los Smart Phone en los procesos de aprendizaje de la química orgánica permitió que los estudiantes, se sintieran motivados y demostraran mayor interés por el aprendizaje logrando afianzar conceptos básicos, y aplicar las reglas de nomenclatura orgánica de forma correcta a la hora de nombrar los compuestos orgánicos.

De igual forma se diseñó y se implementó una estrategia pedagógica mediada por las aplicaciones móviles y los Smart Phone o Tablet como herramientas pedagógicas lo que permitió que los estudiantes sintieran mayor motivación e interés por el aprendizaje de la química toda vez que la sociedad del siglo XXI siente mayores atracciones por la tecnología y resaltando lo planteado por (Rodriguez & Marin, 2018) los cuales afirman que "el involucrar actividades lúdicas con herramientas tecnológicas, motivara a los estudiantes permitiendo que estén más concentrados en el contenido del aprendizaje"(P.140). Esta afirmación se puede ratificar en la investigación, por medio de la encuesta de percepción, donde los resultados evidencian que los estudiantes sienten mayor atracción por la aplicaciones móviles, y que les gustaría que en otras ares del conocimiento se implementaran estrategias pedagógicas mediadas por las aplicaciones móviles.

De esta manera, se cumple con la hipótesis planteada porque los resultados evidencian que los estudiantes aumentaron la motivación y el interés por el aprendizaje de la química orgánica, lo que sin duda fortaleció el proceso de aprendizaje en los estudiantes de grado undécimo de la institución Educativa Rural RioNegro del Municipio de Puerto Rico Caquetá.

6. REFERENCIAS

Aprendizaje significativo de David Ausubel. Recuperado de: file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/Dialnet-DavidAusubelYSuAporteALaEducacion-5210288.pdf

Cantillo Sandra (2003) ANÁLISIS CRÍTICO DEL DISCURSO DE DOCUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA EN EDUCACIÓN recuperado de : http://www.scielo.org.co/pdf/fyf/v24n1/v24n1a05.pdf

Villalobos y Coto, (2018) ANÁLISIS DEL USO DE APLICACIONES MÓVILES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA. Recuperado de: file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/Analisis_del_uso_de_aplicaciones_moviles.pdf

Cisneros, M. (2019). Redacción y publicación de artículos científicos. Ecoe Ediciones. Obtenido de https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=9040&pg=&ed=17

Day, R. (2005). Cómo escribir y publicar artículos científicos. OPS, Publicación Científica y Técnica No. 598. ISBN: 92 75 31598. Obtenido de

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2234:2010-como-escribir-publicar-trabajos-cientificos&Itemid=1894&lang=es

Slafer, G. (2020). ¿Cómo escribir un artículo científico? Revista de Investigación en Educación. Obtenido de http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/59

Van't Hooft, A. (2013). Cómo elaborar un cartel científico. Revista de El Colegio de San Luis, 134-145. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-899X2013000100006&lng=es&tlng=es

Jorge Sosa y Ariel Rodríguez (2020) Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica recuperado el 27/01/2021 de: http://dc.revistaespacios.com/a20v41n44/a20v41n44p15.pdf

Oswaldo Mesías (2010) la investigación cualitativa recuperado de: https://www.academia.edu/22351468/LA_INVESTIGACION_CUALITATIVA

SOSA, Jorge RODRIGUEZ, Ariel ALVAREZ, William, FORERO, Aracely Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica recuperado de: https://ww.revistaespacios.com/a20v41n44/a20v41n44p15.pdf

Gross, (2010). Tres tipos de investigación. recuperado 17/05/20 20 de: https://www.academia.edu/8101101/Conozca_3_tipos_de_investigacion

Yuni,J. y Urbano,C.(2014) Técnicas para investigar 2. Recuperado 18705/2020 de: file:///D:/Downloads/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf

VILLA LONGA C. & MART ALAZO, 2015 "Modelo de integración educomunicativa de 'apps' móviles para la enseñanza y aprendizaje" recuperado el 26/04/2020 de https://zaguan.unizar.es/record/57756/files/texto_completo.pdf

Osses Sonia, Sánchez Ingrid y Ibáñez Flor Marina (2006) INVESTIGACION CUALITATIVA EN EDUCACION. HACIA LA GENERACION DE TEORIA A TRAVES DEL PROCESO ANALITICO recuperado el 31/10/2020 de: file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/Codificacion_y_categorizacion.pdf

Cantillo, C.; Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. Revista La Educación. Digital Magazine.

Organization of American States. 147, 1-21. Recuperado de ttp://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Valk, J.H., Rashid, A., y Elder, L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. International Review of

Research in Open and Distance Learning, 11(1), 117-140.

Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación digital magazine*, *147*, 1-21.

Florido-Beníteza, L., Martínezb, B. D. A., & González, E. M. LA APLICACIÓN COMO HERRAMIENTA DEL MAR-KETING MÓVIL EN LOS AEROPUERTOS.

Avila Cruz, H. C., & Cortes Diaz, J. C. (2016). Guía para la realización de aplicaciones móviles en los sistemas operativos Android e IOS.

Climent, Á. L. T., García, D. B., & Simó, V. L. (2017). Empleo de smartphones y apps en la enseñanza de la física y química. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 671-678.

Rodriguez, A. M., & Marin, C. P. (2018). Implementacion de un modelo de juego interactivo para aprender matematicas. Manizales: Revista de Investigacion y Pedagogia de la UPTC. Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/7693/7731