

DIVULGACIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN TIEMPOS DEL COVID-19

Martha Georgina Orozco Medina*, Violeta Guadalupe Meléndez Carranza** y
Javier Omar Martínez Abarca***

*Doctora en Ciencias. Profesora-Investigadora del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. martha.orozco@academicos.udg.mx

**Licenciada en periodismo y estudiante de Biología. Periodista, reportera en Canal 44, del Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía de la Universidad de Guadalajara
violetagmc@gmail.com

***Licenciado en Biología y estudiante de Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental del CUCBA/CUCS de la Universidad de Guadalajara. javia-bar1296@gmail.com

Recibido: 30 de octubre 2020
Aceptado: 5 de diciembre 2020
Publicado: 1° de enero 2021

Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han cobrado mayor relevancia durante las últimas décadas como herramienta estratégica en el quehacer pedagógico, sin embargo, la irrupción de la pandemia por Covid-19 orilló a las instituciones educativas a consolidar su implementación durante el 2020, ya que se convirtieron en el único vehículo para continuar con los programas académicos en tanto disminuye el riesgo de contagios en los cursos presenciales. De las TIC, las redes sociales configuran una dimensión

poco explorada desde el punto de vista educativo a pesar de los beneficios que ofrecen plataformas como Facebook, con una alta penetración entre la población juvenil mexicana que destina hasta ocho horas diarias a explorarlo. Debido a este panorama, el presente trabajo propone a las instituciones de educación superior implementar una estrategia de divulgación de las ciencias biológicas a través de Facebook, desde un modelo colaborativo sincrónico y asincrónico, para complementar la formación académica de estudiantes de Biología, a partir de la experiencia del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias que ya ha desarrollado con éxito este proyecto.

Palabras clave: Divulgación, ciencia, Biología, redes sociales, Facebook, Covid-19, educación.

Abstract:

Information and Communication Technologies (ICT) have become more relevant in recent decades as a strategic tool in pedagogical work, however, due to the COVID-19 sanitary emergency educational institutions had to consolidate their implementation during 2020, since they became the only vehicle to continue with academic programs while reducing the risk of contagions in face-to-face courses. Of the ICT, social networks configure a dimension little explored from the educational point of view despite the benefits offered by platforms such as Facebook, with a high penetration among the Mexican youth population that spends up to eight hours a day to explore it. Due to this panorama, the present work proposes that higher education institutions implement a dissemination strategy of biological sciences through Facebook, from a synchronous and asynchronous collaborative model, to complement the academic training of Biology students, based on the experience of the University Center for Biological and Agricultural Sciences that has already successfully developed this project.

keywords: Dissemination, science, Biology, social networks, Facebook, Covid-19, education.

Los retos en divulgación de las ciencias biológicas y ambientales son una posibilidad infinita que han crecido de la mano de las distintas herramientas tecnológicas y de los hallazgos científicos; la ciencia, cuando se desarrolla, tiene amplias posibilidades de convertirse en conocimiento crítico y poder de transformación de vidas y realidades, en ese sentido los profesionistas en biología, los científicos y los educadores pueden participar de este reto con grandes posibilidades de formación educativa. Vale la pena mencionar

que la educación y la investigación han logrado importantes avances en los últimos años y, junto al desarrollo de las tecnologías de la información, han promovido una sociedad basada en el conocimiento (Paredes, Chacín *et al.*, 2020). Lo que al inicio parecía un gran desafío, ahora representa un cambio de perspectiva de espacio-tiempo e interactividad pedagógica con el uso de las nuevas tecnologías (Tourrián, 2004), que han diversificado y potencializado el valor de las estrategias educativas.

Si bien este proceso de transformación venía gestándose desde hace varias décadas, la irrupción de la pandemia de Covid-19 lo catalizó durante el año 2020, pues obligó a los docentes y alumnos a proveerse de una serie de técnicas pedagógicas con herramientas digitales que les permitan continuar con sus cursos y actividades académicas en tanto vuelven las condiciones sanitarias para encontrarse en las aulas. La crisis sanitaria no solo aceleró la transición digital de la educación, sino también dejó al descubierto la necesidad de diversificar los medios utilizados para democratizar el conocimiento científico y abrió un nicho de oportunidades en ese sentido (Sánchez Mendiola *et al.*, 2020).

La propia naturaleza zoonótica del Sars-COV-2, causante de la ya mencionada enfermedad respiratoria aguda, urgió a los medios de comunicación mundiales y a las instituciones educativas a través de sus áreas de divulgación a dar amplia cobertura sobre el nuevo virus para abonar a la comprensión del problema: informaron desde aspectos básicos como su apariencia y estructura, hasta procesos más complejos relacionados con su evolución, cambio de hospedero animal-humano y transmisión persona a persona. Se suscitó, entonces, una vorágine informativa de carácter biológico (Moreno-Fleitas, 2020) sin precedentes.

A partir de esta coyuntura, los proyectos independientes e institucionales sobre divulgación de la ciencia se han incrementado, los cuales circulan no sólo en medios tradicionales de comunicación como televisión y radio, sino también en redes sociales, que han sido vehículo imprescindible para acercar información veraz, principalmente, a los usuarios más jóvenes (Brosard, 2014). Con ello las posibilidades de aprendizaje autodidáctico se han incrementado (Sáenz, 2020).

Esfuerzos creativos para divulgar la ciencia cobran particular relevancia en países como México, ya que durante los últimos 17 años ha obtenido resultados deficientes en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2019). Sus puntajes más recientes arrojan 420 en lectura, 409 en matemáticas y 419 en ciencias, mientras el promedio de los países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es de 487, 489 y 489 respectivamente. Con tal numeralia, México se posiciona en el lugar 33 entre los 36 países miembros de la agrupación mundial, a tres casillas del peor registro.

Este rezago sistemático, aunado a las dificultades económicas que se agudizaron en gran parte de la población por la disminución de actividades productivas a partir de la pandemia, podrían configurar una sinergia negativa para el avance académico de los estudiantes mexicanos, ya que, tal como advierte Hueslman (2020), la suma de ambos factores podría incluso fomentar la deserción escolar.

Ante este panorama adverso para la educación en el mundo y en particular en México, estrategias focalizadas a la divulgación de la ciencia podrían fungir como un refuerzo tangible para la educación de los estudiantes, puesto que se ha consolidado como una herramienta activa en la comprensión de diversos ámbitos del conocimiento (Olmedo, 2011).

Por lo cual, el impulso a la diseminación del saber científico, biológico, podría convertirse en un apoyo significativo más oportuno que nunca no solo para empoderar a la población general, de cara a una amenaza vigente a la salud pública, sino también para reforzar procesos de alfabetización básica entre estudiantes, quienes debido a la pandemia se vieron obligados a abandonar las aulas y migrar a la virtualidad de manera súbita como parte de las nuevas medidas mundiales de bioseguridad (Sanz, 2020).

Debido a esta suma de condiciones y escenarios, en este trabajo se propone que las instituciones de educación superior implementen proyectos de divulgación de la ciencia a través de redes sociales, orientadas a propagar conocimientos en biología, como una estrategia cognitiva que no solo aspire a despertar el interés y diseminar el conocimiento hacia la población no especializada, sino también a acompañar y reforzar la formación de los estudiantes en un momento particularmente convulso y retador para la humanidad.

El planteamiento del presente trabajo consiste en desarrollar una estrategia para atraer la atención de los estudiantes mediante contenidos de divulgación que sepan hablar el mismo lenguaje que las redes sociales: crear fuertes estímulos visuales mediante videos explicativos, traducir complejos procesos biológicos a través de infográficos de fácil comprensión y distribución, así como favorecer la interacción y retroalimentación con los usuarios a través de foros en vivo donde los usuarios jueguen un papel activo, no unidireccional.

Desarrollo

Divulgación de la ciencia, emisario de la cultura

A pesar de que la divulgación de la ciencia se reconoce como un eslabón necesario para la construcción de las sociedades (Vázquez, 2015), históricamente ha ocupado espacios marginales en las barras informativas de los

medios de comunicación tradicionales, que autores como Gómez y Vázquez (2015 y 2015) atribuyen al clásico modelo comercial de negocios que mercantiliza otro tipo de contenidos: deportes, entretenimiento o nota roja.

Este escenario ha traído como consecuencia que los proyectos de divulgación, que apelan a la educación y la cultura, sean poco o nada remunerados, situación que disuade a los profesionales de la comunicación, a los propios científicos y profesores de emprender o participar en proyectos bajo estas condiciones, o bien, terminan involucrándose por su alto compromiso social en medio de otras actividades por las que sí obtienen recursos.

No obstante, desarrollar proyectos divulgativos a través de las redes sociales abre nuevas oportunidades no solo de audiencia sino también de acceder a remuneración, ya que la penetración de redes sociales entre los jóvenes mediante dispositivos móviles es incluso mayor que la cobertura de viviendas con internet en México (INEGI, 2017).

Las redes sociales como herramienta educativa

Cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, citadas por Villa *et al.* (2018), revelan que el 85.5% de la población mexicana entre los 12 y 17 años tiene acceso a internet y el 75.8% de estos jóvenes tienen una cuenta en una red social, a la cual ingresan diariamente y le llegan a dedicar hasta 8 horas al día. Ante ello, los autores mencionados disertan lo siguiente: *“Dicha información lleva a inferir que si el uso de redes sociales por jóvenes que se encuentran en edad escolar de nivel secundaria es tan alto, podría sacarse una ventaja de ello, induciéndolos a utilizar estas herramientas como medios de contacto o intercambio de ideas y conocimientos con sus compañeros y profesores mejorando así su rendimiento académico puesto que gran parte de su tiempo lo invierten en navegar por las redes sociales e internet”*.

A ello se le sumó la pandemia de Covid-19, que trajo consigo un cierre intempestivo de escuelas a nivel mundial el primer semestre del año 2020, así como un confinamiento prolongado cuyo término aún no tiene fecha, lo cual abre oportunidades de innovar para los más de 1,500 millones de estudiantes a nivel mundial que se quedaron sin posibilidad de asistir presencialmente a clases, y migraron su dinámica a la virtualidad.

En ese contexto, cobra relevancia el papel de las redes sociales en función de la divulgación de la ciencia como una herramienta pedagógica atractiva, pues autores como Villa *et al.* (2018) e incluso Martínez *et al.* (2015) las presentan como *“un recurso óptimo para alcanzar el aprendizaje del alumno, pues permiten trabajar de manera colaborativa, lo que sin duda aumenta la motivación por aprender; favorecen un mayor rendimiento académico, dado que se produce una retroalimentación entre el aprendizaje individual y*

grupal; mejoran la retención de lo aprendido; potencia el pensamiento crítico; y, multiplican la diversidad de conocimientos y de experiencias adquiridas”.

Asimismo, facilita una combinación de enfoques que Muñoz y Lluch (2020) describen como sincrónico (alumnado aprendiendo con el profesorado al mismo tiempo) y asincrónico (alumnado aprendiendo de manera independiente en diferentes tiempos), ahí entra el papel de las redes sociales que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de acceder a contenidos bajo demanda.

Por otra parte, Buxarrais (2016) plantea la problemática relacionada con la falta de aprovechamiento de estas herramientas por parte de las instituciones académicas:

“Uno de los grandes inconvenientes de las redes sociales radica en que las universidades no asumen el cambio que se está produciendo en la red. Ni profesores ni estudiantes contraen dicha responsabilidad en el cambio de la dinámica educativa. En este sentido, podemos advertir las resistencias de los estudiantes en el estudio de González, Espuny, Leixà i Gisbert (2016) sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso educativo de las redes sociales, cuyos resultados corroboran el hecho de que pasan mucho tiempo usando las redes sociales en la vida personal, pero poco en la académica, debido a la falta de propuestas por parte de los docentes. Así pues, el uso de las redes sociales para actividades académicas casi siempre parte de la iniciativa de los estudiantes y no del profesor”.

Con dicho antecedente, la creación de cuentas alternativas en redes sociales como Facebook y Twitter dedicadas a la divulgación de la biología y administradas por grupos de profesores constituye una oportunidad de reforzar el trabajo educativo, ya que incluso estos proyectos son candidatos a obtener subvenciones no sólo del Estado, sino de instituciones privadas internacionales interesadas en impulsar sitios innovadores, dedicados a la divulgación de la ciencia.

Alcanzar un financiamiento de estas características no solo combate al principal enemigo de la divulgación, que es la mercantilización de otros contenidos no educativos, sino que también permite incrementar la calidad de los productos multimedia que se plantea generar para reforzar la educación en ciencias de los estudiantes.

Sin embargo, tal como lo presenta Buxarrais (2016), no es suficiente que un equipo de profesores especialistas en un área del conocimiento se aventure en este tipo de emprendimiento digital educativo: *“el desfase generacional entre estudiantes (nativos digitales) y profesores (inmigrantes digita-*

les) hace necesario que el profesor sea experto no únicamente en los contenidos que pretende transmitir en su materia sino que, además, reciba formación y desarrolle destrezas en el uso y manejo de estas herramientas, adaptándose a nuevos entornos (Duart, 2009). En este sentido, los roles de los docentes están cambiando del control a la influencia sutil y/o conformación inicial (Siemens, 2010). Eso significa que el profesor, a parte de ser consciente de la necesidad de realizar cambios metodológicos y no aferrarse a procedimientos y estrategias del pasado, debe saber cómo formar el criterio de sus estudiantes, cómo mediar entre los contenidos y el aprendizaje de competencias y cómo adquirir y aplicar competencias digitales centradas en su disciplina”.

Además de recibir orientación sobre lenguaje digital y estrategias de comunicación, los profesores interesados en la divulgación deben acercarse con puntualidad a las redes sociales donde habitan sus estudiantes. De acuerdo con un estudio de la empresa comScore citada por Villa Medrano *et al.* (2018), jóvenes de entre 15 y 24 años son asiduos de internet y redes sociales y, tan solo en México, reportan una dedicación de 8.7 horas diarias exclusivas para Facebook con una penetración del 90% entre dicho grupo, de ahí la justificación para centrar los esfuerzos en abarcar, de inicio, esa red en particular.

El foro virtual como medio de aprendizaje colaborativo

La propuesta central de este artículo versa en la implementación de una estrategia de divulgación de la ciencia biológica a partir de un equipo de profesores de educación superior, aplicando una metodología de aprendizaje colaborativo apoyado por computadora (Lipponen, 2003), que pueda desarrollar, inicialmente en una página oficial de Facebook, contenidos de calidad presentados en videos cortos con un fuerte componente visual, publicación de infografías, organización de foros virtuales temáticos que fomenten la interacción con los estudiantes, para lo cual es necesario la calendarización de contenido a abordarse que no solo atienda las necesidades académicas en las distintas áreas de las ciencias biológicas, sino también responda a la coyuntura social del momento.

Lipponen (2003) menciona que el aprendizaje colaborativo apoyado por computadora se ha centrado en analizar cómo éste puede realzar la interacción entre pares y el trabajo en grupos, así como la forma en que la tecnología y la colaboración facilitan la distribución del conocimiento al compartir experiencias en una comunidad virtual. Con ello, la colaboración puede ser analizada como una forma especial de interacción y la plataforma Facebook ofrece facilidades para lograrlo, ya que fomenta la interacción entre los participantes mediante las opciones de comentario y mensaje en interfaces amigables.

El aprendizaje colaborativo se inserta en el modelo del constructivismo social (Gosden, 1994), y se enfoca en el proceso de construcción del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la intercomunicación con un grupo y mediante la realización de actividades que se realizan en equipo con otros individuos (Scagnoli, 2005).

En este tenor, Johnson y Johnson (1986) establecieron las primeras guías para la aplicación de las estrategias de aprendizaje colaborativo y las diferentes opciones para llevarlas a la práctica, entre las características más importantes destacan:

- Interdependencia positiva: Hay un objetivo principal y existe trabajo en equipo que estimula la búsqueda de datos en diferentes fuentes de información.
- Fomentan la interacción y el intercambio de información: Los integrantes del foro se apoyan los unos a los otros y mediante la participación individual se resuelven dudas.
- Responsabilidad individual: Cada participante es responsable de sus aportes en su participación.
- Habilidades y destrezas de trabajo grupales: Existe comunicación entre los participantes y las dudas se resuelven desde un análisis crítico y provechoso.
- Dinámica positiva: Existe un ambiente de respeto, se realizan preguntas y se fomenta la retroalimentación en la resolución de dudas, de igual forma, se hace reconocimiento especial a la participación durante la práctica.

Peña y colaboradores (2010) afirman que las redes sociales que se conforman desde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) pueden definirse como una estructura social que, apoyada con los recursos de la web, permite las relaciones entre personas, grupos y organizaciones bajo uno o varios objetivos en común; establecimiento de contacto con personas conocidas y con nuevas personas, apoyo emocional, compañía social, ayuda material y de servicio. La participación mediante una identidad digital, en este tipo de redes, proporciona un espacio para experimentar colaboración, construcción, intercambio, socialización, aprendizaje, cooperación, diversión, autonomía, entre otras.

De implementarse un proyecto de estas características, el alumnado tendría acceso a contenido de calidad en Facebook enfocado a las ciencias ambientales, biología molecular, botánica, toxicología, entre otras áreas, que competiría con otro tipo de insumos propios de la red social, como entretenimiento, familia o amigos, y además de servir como un repositorio de in-

formación científica, significaría también una oferta de divulgación para los usuarios de dicha red.

Además, al concentrarse el esfuerzo en la población estudiantil, es posible medir el impacto de este tipo de esfuerzos, no solamente por la interacción verbal y directa con los estudiantes, sino también por su desempeño, interés, aprovechamiento y aprendizaje de las materias relacionadas.

Resultados

Este modelo se ha implementado en el Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara a través de una página de Facebook cuyo principal insumo son foros virtuales que organiza un grupo de profesores sobre temáticas específicas, consta de conferencias magistrales y diálogos abiertos donde cada investigador aporta información a partir de sus más recientes investigaciones, vincula proyectos de estudiantes de licenciatura en biología, medicina veterinaria, así como a estudiantes de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental.

El último foro realizado fue a propósito del Día Internacional de la Salud Ambiental que se nutrió con transmisiones en vivo de conferencias a cargo de profesores, pero también se abrió espacio a que estudiantes, tanto de maestría como de pregrado, para que presentarán los avances de sus proyectos de tesis vinculados a esta temática.



Figura 1. Banners, infograma y página oficial del foro realizado.

Igualmente se nutre con banners alusivos a temas relacionados con la salud ambiental y videos sobre áreas de interés, como contaminantes emergentes, calidad del agua, el impacto del ruido en la salud humana y otros (Figura 1), que además de complementar el programa académico de asignaturas que se desprenden de la especialidad de Ciencias Ambientales dentro de la licenciatura de Biología, también se han configurado como fuentes confiables para el desarrollo de contenidos periodísticos en medios locales de Guadalajara.

La característica principal de este proyecto es que todos los

contenidos y foros responden, desde diferentes aristas y áreas de estudio, a un tema central que se define por temporada, aspecto que facilita la profundización sobre un área del conocimiento biológico y la identificación de los productos generados.

Con ello, se confirman e incluso se superan los objetivos presentados en el planteamiento inicial del proyecto, toda vez que los estudiantes, además de consumir los contenidos, contribuyen a crearlos a través de sus proyectos de investigación, con lo que también incursionan como divulgadores.

La dinámica que ha seguido el modelo de divulgación en el CUCBA se presenta en el siguiente diagrama de flujo:



Figura 2. Secuencia en la divulgación de la ciencia a través de Facebook.

El caso más reciente del desarrollo de áreas temáticas bajo este formato fue el Foro Universitario del Día Internacional de la Salud Ambiental, que se realizó del 26 al 28 de septiembre del 2020 a través de la página de Facebook de mismo nombre, del cual se desprendieron 35 publicaciones alusivas al evento y con material informativo que introducía a los ejes del foro; 18 videos tanto de profesores como de estudiantes de maestría y pregrado sobre sus investigaciones relacionadas con la salud ambiental: calidad del aire y enfermedades respiratorias, efecto de los pesticidas en mujeres campesinas, genotoxicidad de los lixiviados del relleno sanitario local, disruptores endocrinos en aguas residuales, fueron algunos de los ámbitos que se abordaron y atrajeron la atención de la comunidad universitaria, ya que permiten conocer los alcances de la ciencia aplicada en la solución de problemas socio ambientales.

Estos materiales, además de las conferencias magistrales que constituyen el insumo principal del foro, quedan publicadas en la página de Fa-

cebook, de manera que los estudiantes que por algún motivo no pudieron participar durante la cita en vivo, tienen acceso a los contenidos de manera ilimitada.

Tal como lo refiere Tagua (2006), una de las grandes virtudes de los foros virtuales es que además de permitir una interacción en tiempo real con los estudiantes, al quedar guardadas se perfilan como contenido consultable bajo demanda, que facilita la profundización, reflexión y aprendizaje, a diferencia de los eventos en vivo que ya no pueden ser recuperados y una simple distracción por parte del escucha es suficiente para que se pierda el mensaje irreversiblemente.

Conclusiones

La divulgación de la ciencia en materia de ciencias biológicas se ha incrementado significativamente a partir de la pandemia por Covid-19, el flujo de información creció a través de las redes y motivó en muchos sentidos la necesidad de mantenerse informado y en algunos casos atender indicaciones de las autoridades.

La riqueza temática en ciencias biológicas y lo maravilloso y complejo de esta área del conocimiento permite que se incrementen los contenidos a difundir, si además se contextualizan en el ámbito educativo, esto tendrá una posibilidad muy valiosa de favorecer el desarrollo escolar a diferentes niveles educativos.

La nobleza de los tópicos a compartir en biología y la forma en que las redes sociales se mueven y fluyen motiva la adquisición de conocimientos, así como también se ha impulsado la creatividad en el diseño de temas, la posibilidad de debatir y discutir, así como la vinculación con los ecosistemas y la propia vida cotidiana, abre escenarios de actualización académica que se pueden ir sistematizando y organizando para su estructura, secuencia y respaldo didáctico.

Las nuevas tendencias en la educación conducen a crear espacios creativos para el aprendizaje, es por ello que impulsar acciones y estrategias de divulgación científica como los foros a través de las redes sociales motivan el desarrollo de nuevos escenarios educativos, la biología es uno de los tópicos que más se pueden incentivar y desarrollar con posibilidades infinitas de aplicación.

Los proyectos digitales de divulgación en ciencias biológicas, además de fungir como un repositorio de información para los estudiantes de carreras afines, aporta insumos valiosos para la población en general que habita las redes sociales y los medios de comunicación, que encuentran en estos esfuerzos una fuente consultable para el desarrollo de productos periodísticos.

Referencias bibliográficas

- Chacín, A., González, A. & Peñaloza, D. (2020). Educación superior e investigación en Latinoamérica: Transición al uso de tecnologías digitales por Covid-19. *Revista de ciencias sociales*, 26(3), 98-117.
- Corredor Trejo, Nelson & Socorro, María A. (2014). Impacto de las tecnologías de información y comunicación en la divulgación del conocimiento científico/Impact of information and communication technologies on the disclosure of scientific knowledge. Año 5, núm. 2. pp.139-161.
- De Pelekais, Cira, *et al.* (2016). De la publicación impresa a la electrónica: una simbiosis de elementos para divulgar la producción científica en las organizaciones universitarias. *Revista de Tecnología y Sociedad*. Año 6, núm. 10, ISSN: 2007-3607.
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 12. DOI:10.14201/eks.23013
- Garófalo, Sofía Judit; Chemes, Lucía B. & Alonso, Manuel (2016). Propuesta didáctica de enseñanza con simulaciones para estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, núm. 13 (2), pp. 359–372.
- Gosden, C. (1994). *Social Being and Time*. Oxford: Blackwell.
- Johnson, R. T. & Johnson, D. W. (1986). Action research: Cooperative learning in the science classroom. *Science and Children* (24), 31-32.
- Lipponen, L. (2003). Exploring foundations for computer supported collaborative learning. In. G. Stahl (Ed.). *Proceedings of Computer Supported Collaborative Learning 2002*. Boulder, Colorado, USA. pp. 72-81.
- Monasterio, D. & Briceño, M. (2020). Educación mediada por las tecnologías: un desafío ante la coyuntura del Covid-19. *Observador del Conocimiento*, 5(1), pp. 100-108.
- Muñoz, J. & Lluch, L. (2020). Educación y Covid-19: Colaboración de las Familias y Tareas Escolares. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3).
- Olmedo Estrada, J. C. (2011). Educación y divulgación de la ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, núm. 8, pp. 137-148.
- Paredes-Chacín, A., Inciarte, A. y Walles Peñaloza, D. (2020). Educación superior e investigación en Latinoamérica: Transición al uso de tecnologías digitales por Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVI (3), pp. 98-117.
- Pedró, Francesc. (2020). Covid-19 y educación superior en américa latina y el caribe: efectos, impactos y recomendaciones políticas. *Revista Análisis Carolina*, 36/2020.

- Peña, K., Pérez, M. & Rondón, E. (2010). Redes sociales en Internet: reflexiones sobre sus posibilidades para el aprendizaje cooperativo y colaborativo. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, (16), 173-205.
- Rivero, Martin & Gorina Sánchez, Alexander. (2017). *Estrategia de gestión de la divulgación científica para el desarrollo local orientada a profesores universitarios/Strategy of scientific disclosure management for local development oriented to university professors*. Vol.14.
- Sánchez-Mendiola, M. et al. (2020). Retos educativos durante la Pandemia de Covid-19: Una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, Vol. 21, Núm. 3.
- Sanz, I., Sáinz González, J. y Capilla, A. (2020). *Efectos de la Crisis del Coronavirus en la Educación Superior*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Scagnoli, N. (2005). Estrategias para motivar el aprendizaje colaborativo en cursos a distancia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2142/10681> (Consultado el 29 de octubre del 2020).
- Suárez-Ramos, Josmary Celinda. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), pp. 442-459.
- Touriñán, J. (2004). La educación electrónica: Un reto de la sociedad digital en la escuela. *Revista Española de Pedagogía*, 62(227), 31-56.
- Vázquez Guerrero, Marina. (2015). La divulgación científica a través de la radio universitaria en España y México. *Revista Razón y Palabra*, núm. 91, pp. 669-686.
- Zambrano Valencia, Juan David, Orozco Cardona, Andrés Felipe & Caro Lopera, Miguel Angel. (2016). Estrategias para la enseñanza de la producción de textos argumentativos en el área de ciencias biológicas. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 18(1), pp. 43-55.