



APORTES DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA PARA LA POTENCIACIÓN DE HABILIDADES EN PARTICIPANTES DE LAS OLIMPIADAS COSTARRICENSES DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Contributions of Information and Communication Technologies in the Teaching and Learning of Biology for the Improvement of Skills in Participants of the Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas

Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino e Aprendizagem em Biologia para o fortalecimento de habilidades em participantes das Olimpíadas Costarriquenhas de Ciências Biológicas

Johanna Campos-Granados*
Stephania Ramírez-Villalobos**
José Pereira-Chaves***
Susana Jiménez-Sánchez****

Fecha de recepción: 29 de junio de 2020
 Fecha de aprobación: 25 de junio de 2021

* Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Contacto: johannacampos04@gmail.com ORCID: 0000-0003-4470-2429

** Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Contacto: stephaniaramirez05@gmail.com ORCID: 0000-0002-3996-3379

*** Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) y Universidad Estatal a Distancia (uned). Contacto: jpereira@uned.ac.cr ORCID: 0000-0001-6056-3364

**** Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Contacto: susana.jimenez.sanchez@una.cr ORCID: 0000-0001-6830-1772

Cómo citar este artículo

Campos-Granados, J., Ramírez-Villalobos, S., Pereira-Chaves, J. y Jiménez-Sánchez, S. (2021). Aportes de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología para la potenciación de habilidades en participantes de Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas (OLICOCIBI). *Bio-grafía*, 14(26). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.14.num26-14352>

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito identificar los aportes de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje de la biología en participantes de las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas (Olicocibi), particularmente para la potenciación de las habilidades: resolución de problemas, apropiación de tecnologías digitales y responsabilidad individual y social. El estudio realizado es de tipo exploratorio y descriptivo, se realiza una exploración del uso de las TIC en las aulas de biología de diferentes instituciones educativas de Costa Rica, donde se utilizan recursos tecnológicos, para abordar y comprender un contenido, al potenciar habilidades. La recolección de la información se llevó a cabo mediante una muestra de 447 estudiantes que participaron en la primera fase eliminatoria de las Olicocibi, a quienes se les aplicó una encuesta sobre acceso, uso y actividades realizadas con las TIC, mientras en la segunda fase final, se aplicó una encuesta a 90 estudiantes sobre los aportes de las TIC en la potenciación de las habilidades descritas anteriormente. Asimismo, se contó con una muestra de 20 docentes de biología a quienes se les aplicó una encuesta sobre acceso y uso de TIC, además de los aportes para el desarrollo de estas habilidades. Se concluye que la habilidad que más se potencia es la apropiación de las tecnologías digitales, donde el estudiante logra una mejor comprensión del aprendizaje. Mientras los criterios de las habilidades que son aportados corresponden al reforzamiento de los contenidos y ayudar a encontrar soluciones a problemas que al principio parecían no tener solución, pertenecientes a la habilidad de la apropiación de tecnologías digitales y la habilidad de resolución de problemas, respectivamente. Por tanto, las TIC en la enseñanza de la biología modifican el modelo tradicional, logrando que los estudiantes avancen a su propio ritmo según sus capacidades e intereses, así como lograr un proceso de enseñanza y aprendizaje más atractivo y significativo. No obstante, la capacitación de las personas docentes es trascendental, debido a que debe existir un uso adecuado de TIC y su incorporación al quehacer educativo.

Palabras clave: aprendizaje; enseñanza; habilidades; mediación; TIC.

Abstract

The purpose of this research was to identify the contributions of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching and learning of Biology in participants of the Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas (OLICOCIBI), particularly for the improvement of skills: resolution of problems, appropriation of digital technologies and individual and social responsibility. The study carried out is exploratory and descriptive where an exploration of the use of ICT is carried out in the Biology classrooms of different educational institutions in Costa Rica, where technological resources are used to address and understand content, by improving skills. The information collection was carried out through a sample of 447 students who participated in the first eliminatory phase of the OLICOCIBI, to whom a survey was applied on access, use and activities carried out with ICT, while in the second final phase, a survey was applied to 90 students on the contributions of ICT in enhancing the skills described above. Likewise, there was a sample of 20 biology teachers who were given a survey on access and use of ICT, in addition to the contributions for the development of these skills. It is concluded that the most potent skill is the appropriation of digital technologies, where the student achieves a better understanding of learning. While the criteria of the skills that are provided correspond to the reinforcement of the contents and help to find solutions to problems that at first seemed to have no solution, pertaining to the ability to appropriate digital technologies and the ability to solve problems, respectively. Therefore, ICT's in the teaching of Biology modify the traditional model, allowing students to advance at their own pace according to their abilities and interests, as well as achieving a more attractive and meaningful teaching and learning process. However, the training of teachers is transcendental, because there must be an adequate use of ICT and its incorporation into the educational task.

Keywords: learning; teaching; mediation; ICT.



Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino e aprendizagem de Biologia em participantes das Olimpíada Costarriquenhas de Ciências Biológicas (Olicocibi), particularmente para o aprimoramento de habilidades: resolução de problemas, apropriação das tecnologias digitais e da responsabilidade individual e social. O estudo realizado é de tipo exploratório e descritivo, realiza-se uma exploração do uso das TICs nas aulas de Biologia de diferentes instituições educacionais da Costa Rica, onde se utilizam recursos tecnológicos para abordar e compreender o conteúdo, ao aprimorar as habilidades. A coleta de dados foi realizada através de uma amostra de 447 alunos que participaram na primeira fase eliminatória das Olicocibi, a quem foi aplicado um questionário sobre o acesso, utilização e atividades realizadas com as TICs, enquanto na segunda fase final, foi realizado um questionário a 90 alunos sobre as contribuições das TICs no aprimoramento das habilidades descritas acima. Da mesma forma, contou-se com uma mostra de 20 professores de Biologia aplicando um questionário sobre acesso e uso das TICs, além das contribuições para o desenvolvimento dessas habilidades. Conclui-se que a habilidade que mais se aprimora é a apropriação das tecnologias digitais, onde o aluno alcança uma melhor compreensão da aprendizagem. Enquanto os critérios das habilidades disponibilizadas correspondem ao reforço dos conteúdos e ajudar a encontrar soluções para problemas que à primeira vista pareciam não ter solução, pertencendo à habilidades de apropriação das tecnologias digitais e à habilidade de resolução de problemas, respetivamente. Portanto, as TICs no ensino de Biologia modificam o modelo tradicional, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo de acordo com suas capacidades e interesses, bem como alcançar um processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e significativo. No entanto, a formação de professores é transcendental, pois deve haver um uso adequado das TICs e sua incorporação na tarefa educativa.

Palavras-chave: aprendizagem; ensino; habilidades; mediação; TIC.

Introducción

El reconocer la importancia y el efecto de la tecnología en el escenario social, específicamente, en el ámbito educativo no es un asunto ajeno a las dos primeras décadas del siglo XXI. Las transformaciones sociales, culturales, políticas y económicas asociadas a la llamada economía del conocimiento basada en una óptica industrial sobre la innovación y las tecnologías de la información y comunicación (TIC), así como la globalización no puede entenderse sin tener en cuenta el desarrollo tecnológico masivo que se está llevando a cabo en la totalidad de los ámbitos de la actividad humana.

Resulta importante señalar que el término TIC en educación ha sufrido transformaciones con el pasar de los años, desde nuevas tecnologías de la comunicación e información (NTIC) hasta el actual de tecnologías emergentes (TE), la cual “incluye tecnologías discontinuas derivadas de innovaciones, así como tecnologías más evolucionadas” (Concari, 2014, p. 495), lo que de acuerdo con Adell y Castañeda (2012) ha dado paso a pedagogías emergentes.

Las pedagogías emergentes se definen como

el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional,

colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje. (Adell y Castañeda, 2012, p. 15)

Autores como Cobo (2009) señalan que el intenso aporte de la tecnología al conocimiento científico se genera, fundamentalmente, desde principios del siglo XX con la aparición de los primeros laboratorios industriales, los cuales dieron origen a un desarrollo tecnológico que ofreció enormes posibilidades de aplicaciones prácticas, en el cual la tecnología marca esos límites de lo posible, define lo que podrá hacerse y, por tanto, aquello que no.

Solano *et al.* (2015) señalan que las TIC se han abierto paso a través de los años en los diferentes aspectos de la sociedad y permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir la información. Sin embargo, para disminuir la brecha digital que existe en los países en vías de desarrollo el factor económico y educativo, primordialmente la formación de docentes en TIC y el acercamiento de los estudiantes a estas, son sustanciales y de gran importancia.

Los sistemas educativos inmersos en las condiciones actuales demandan la puesta en práctica de acciones que permitan a las personas desarrollar sus capacidades para aprender, usando y construyendo constantemente conocimientos, así como para comunicarse y colaborar con otros; considerados estos como procesos esenciales para el desarrollo y el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Al respecto, Fallas y Zúñiga (2010) señalan que procesos esenciales como las formas de aprender y lo que hay que aprender; las formas de representar, construir y comunicar el conocimiento; las formas de comunicación e interacción entre las personas y los medios para la integración-actuación de los individuos dentro del ámbito social, se han venido transformando sustancialmente con el desarrollo e incorporación de las TIC y han venido aportando en los diversos campos educativos, como en la enseñanza de la biología, donde han brindado la oportunidad de redirigir la tradición teórica que se le ha dado a esta disciplina para que sea más aplicada y explorada por el estudiante por medio del uso de diversos recursos tecnológicos en el aprendizaje.

Así, el uso de las TIC en la enseñanza de la biología debe ser una oportunidad para alfabetizar a las personas estudiantes y promover el desarrollo de habilidades esenciales y científicas que favorezcan una apropiación del conocimiento científico para el análisis y la resolución de problemas ante la cotidianidad, además, la obtención de respuestas, con ayuda y guía por parte de la persona docente de biología. Es así que con el uso de los recursos tecnológicos como sitios web, simulaciones, videos, laboratorios remotos y virtuales, trabajo en equipo mediante pizarras interactivas y otros entornos de colaboración, las personas docentes “han explorado nuevos caminos, nuevas ideas sobre qué y cómo aprender con las TIC” (Adell y Castañeda, 2012, pp. 14-15).

Asimismo, las políticas e iniciativas adoptadas por los sistemas educativos de diversos países relacionadas con la introducción y el uso de las tecnologías digitales en la educación muestran distintas visiones sobre sus formas de aprovechamiento y los principales objetivos que se pueden alcanzar por medio de ellas. Hernández *et al.* (2014) apuntan que la clave del éxito en la implementación de TIC en el proceso educativo es el enfoque pedagógico que le puede dar el educador, su desarrollo y planeamiento en el aula; la actitud del docente es medular para potenciar todas las ventajas y beneficios que estas brindan, y contribuir así al aprendizaje significativo.

En Costa Rica, la enseñanza de la biología se convierte en un reto para la educación, encerrándose como un currículo fuertemente teórico y demandante, según la experiencia del magisterio docente, donde la búsqueda de formas innovadoras y atinentes de mediar los contenidos se vuelve imprescindible. Lo anterior conduce a un repensar a fondo sobre la labor docente, en la apropiación de herramientas tecnológicas y la posibilidad de abrir una amplia gama de aportes en los diversos contextos de aula, proveer escenarios que permitan a los estudiantes la adquisición y construcción de su conocimiento a través

de la investigación, la instauración de ambientes virtuales, la gamificación, el establecimiento de comunidades educativas científicas, entre otras.

Con la incorporación de las TIC y el uso de internet en la enseñanza y el aprendizaje de la biología, se ha generado un cambio en la forma de aprender; la persona docente ha adaptado la dinámica social en términos del uso de los diversos recursos tecnológicos en sus clases para que haya mayor dinamismo e interés en lo que se aprende y, por otro lado, que sea motivante para el estudiante, lo que genera a la vez aprendizajes autónomos que potencia las habilidades e intereses de cada individuo. En esta misma línea, Almirón (2014) y Coll (2008) señalan que se debe reconfigurar el rol del educador, pasando de ser un transmisor de conocimiento a ser un guía y colaborador en la adquisición del propio aprendizaje en los estudiantes, para que estos últimos dejen de ser entes pasivos y se conviertan así en principales actores en la construcción de criterios que ayuden a facilitar su propio aprendizaje.

Por ello, las estrategias de mediación pedagógica deben ser pertinentes con los procesos de enseñanzas y aprendizaje de los estudiantes. Autores como Coll (2008), Ferreiro y Vizoso (2008) y Almirón (2014) señalan que la mediación pedagógica debe ser un proceso intencionado y recíproco entre todos los miembros participantes, el docente mediador lleva a cabo acciones que permitan adecuar las estrategias metodológicas con la incorporación de las TIC a los diversos contextos de aula, con lo cual las tecnologías sean una herramienta que contribuya en la adquisición de un aprendizaje significativo en el estudiante a través de la participación plena del sujeto que aprende.

Ante lo anterior, las TIC, vistas desde la pedagogía, vienen a ser instrumentos que “favorecen un nuevo modelo de enseñanza más centrado en el alumno, que podrá adquirir nuevas competencias y habilidades, así como desenvolverse mejor en la denominada ‘sociedad de la información’” (Ballesteros *et al.*, 2012, p. 44).

La habilidad de resolución de problemas requiere estrategias que se implementan para su potenciación, las que deben incentivar en el estudiantado el descubrir, reflexionar, analizar, argumentar y exponer sus ideales, para lograr que estos interpreten su saber y consigan fusionarlo con su construcción personal y colectiva. El Ministerio de Educación Pública Costa Rica (MEP) (2015) y la OCDE (2014) señalan que la habilidad de resolución de problemas permite el análisis de distintas alternativas a las posibles soluciones de manera factible y eficaz, lo que forma ciudadanos que reflexionan y construyen soluciones con su potencial crítico y analítico.

Con respecto a la habilidad de responsabilidad personal y social, en su potenciación las estrategias tienen que incentivar la toma de decisiones y el actuar que favorezca el bienestar propio y colectivo en los diversos ámbitos planetarios y que comprenda su profunda conexión. En esta línea, la Fundación Omar Dengo (FOD) (2014) la define como “la inversión personal en el bien común, que nace de comprender la conexión entre el bienestar propio y el de otros. Involucra la participación activa en la búsqueda de un mundo justo, pacífico y ecológico” (FOD, 2014, p. 60).

En relación con la habilidad de la apropiación de tecnologías digitales, estas trascienden la labor educativa actual, por ende, el docente debe explorar tácticas pedagógicas para incluirlas en el aula, indagando cuáles contenidos del currículo se adaptan, se dinamizan y se potencian con el uso de TIC, todo esto aprovechando los recursos tecnológicos con que cuenta la institución educativa, así como los propios que poseen los educandos (FOD, 2014). Asimismo, el diseño de las estrategias en la enseñanza con estudiantes que participan en la Olicocibi deben integrar las tecnologías digitales, de tal manera que la persona estudiante logre entenderlas y ampliarlas en los contenidos temáticos para dichas olimpiadas, con el fin de generar una comunidad estudiantil olímpica que comparta información de interés, tanto en el aprendizaje como para la competencia cognitiva.

Este estudio tiene como finalidad identificar los aportes de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la biología para la potenciación de las habilidades de resolución de problemas, apropiación de tecnologías digitales y responsabilidad individual y social, en participantes de las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas.

Materiales y métodos

Esta investigación se llevó a cabo en el 2017, en el marco del proyecto de las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas (Olicocibi), para ello, se establecieron 13 sedes distribuidas en todo el país. Participaron estudiantes de todas las modalidades educativas registradas por el Ministerio de Educación Pública (público académico, privado, científico, subvencionado y humanístico). El número de participantes en dichas justas fue de 810 estudiantes y 127 profesores de biología.

El tipo de estudio fue exploratorio, debido a que no hay investigaciones relacionadas con la implementación de TIC en la enseñanza de la biología en Costa Rica, y descriptivo, porque se busca conocer sobre los aportes de las TIC integradas a las estrategias de la enseñanza de la biología para la potenciación de habilidades, lo cual será funda-

mental para identificar posibles escenarios de mejora en el ambiente áulico.

La muestra fue de 447 estudiantes que participaron en la I fase eliminatoria a quienes se les aplicó una encuesta que contenía 4 preguntas sobre acceso y uso de las TIC y 11 preguntas cerradas en escala Likert sobre actividades realizadas con las TIC. Para el caso de la segunda fase correspondiente a la final, se aplicó una encuesta con 18 preguntas a 90 estudiantes finalistas sobre los aportes de las TIC para potenciar las habilidades de responsabilidad social e individual, resolución de problemas y apropiación de tecnologías digitales.

Por otra parte, se contó con una muestra de 20 docentes de biología, a quienes se les aplicó una encuesta con 3 preguntas sobre acceso y uso de las TIC, 11 preguntas cerradas en escala Likert sobre actividades realizadas con las TIC y 18 preguntas con respecto a los aportes de las TIC para potenciar las habilidades de responsabilidad social e individual, resolución de problemas y apropiación de tecnologías digitales.

Los instrumentos implementados, así como los cuestionarios, fueron validados mediante juicio de expertos, para ello se enviaron a 4 profesionales (dos magíster y dos doctores) relacionados con las TIC y la enseñanza de la biología, los cuales brindaron recomendaciones según los siguientes criterios: a) pertinencia del contenido de los enunciados, b) contextualización de las preguntas a la población meta, c) claridad de las preguntas, d) relación con la teoría y e) coherencia con el objetivo de investigación.

Los datos fueron analizados mediante la estadística descriptiva, considerando el tipo de investigación y la pertinencia de que se interpreten los datos de manera directa y de accesible interpretación para la comunidad educativa, para ello se usó el programa estadístico SPSS Statistics versión 17.0, en donde se presentó la información por medio de distribución de frecuencias, cálculo de la media, desviación típica, conglomerados, así como tablas con las medidas de tendencia central. En todos los casos se contrastó los datos obtenidos con elementos teóricos, pues, no se lograron ubicar estudios similares con los cuales comparar cuantitativamente los resultados aquí presentados.

Resultados y discusión

Acceso a las tecnologías de la información y la comunicación

Siendo el objetivo principal de este trabajo identificar los aportes de las tecnologías en la potenciación de habilidades, iniciamos el análisis de resultados presentando datos

respecto al acceso que tienen profesores y estudiantes a las TIC, tanto a nivel personal-familiar como institucional. Estos datos recolectados a través de las dos encuestas implementadas permiten corroborar que las apreciaciones de estudiantes y profesores respecto a los aportes parten de la praxis de aula y no solo de supuestos teóricos respecto de las tecnologías o de las habilidades investigadas.

Respecto al acceso a las TIC en el aprendizaje de la biología, por parte de los jóvenes, se exhibe un importante crecimiento no solo a nivel internacional, sino también a nivel costarricense, donde la adquisición de dispositivos tecnológicos, así como su presencia en los paisajes cotidianos de los estudiantes ha ido en aumento, y a la vez ha sido un apoyo en el desarrollo de las diversas estrategias de mediación pedagógica que faciliten un aprendizaje activo y contextualizado, lo que se evidencia con lo obtenido en este estudio, donde los participantes de las Olimpiadas de Biología, indican un alto porcentaje (87,0%) relacionado con la presencia de dispositivos tecnológicos, principalmente, computadora portátil o *laptop* en sus hogares (tabla 1).

Tabla 1. Dispositivos tecnológicos con los que cuentan los estudiantes participantes de las XI Olicocibi en sus casas

	Porcentaje (%)
Computadora portátil o laptop	87,0
Consola de videojuegos	43,4
Tablet	35,6
Computadora de escritorio	35,6

Considerando la información anterior, la mayoría de los estudiantes que participan en las Olimpiadas cuentan con recursos tecnológicos para el estudio de la biología con el

fin de obtener buenos resultados durante el desarrollo de las pruebas escritas y prácticas. Lo cual es coincidente con lo que señala la Unicef: “La creciente penetración de las tecnologías móviles (computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, etc.) y su disponibilidad para las personas en consecuencia, están abriendo nuevas oportunidades de aprendizaje” (Unicef, 2014, p. 65), donde la adquisición y acceso a este tipo de dispositivos, así como a otros dispositivos electrónicos portátiles más innovadores, es cada vez mayor y ha llevado a una revolución de las comunicaciones entre los jóvenes.

Además, dicho resultado también refleja lo descrito por autores como Gulek y Demirtas (2005), quienes mencionan que las computadoras portátiles dominan directamente los diversos ámbitos de desarrollo del ser humano. En el caso de Costa Rica, Monge y Méndez (2006) señalan que las computadoras personales deben ser consideradas como un instrumento de las TIC, y ya no deben ser vistas como nuevas tecnologías, pues se utilizan en países desarrollados hace más de 40 años y en nuestro país ha estado en las aulas, especialmente las universitarias, hace más de 20 años.

Por otro lado, para el desarrollo de estrategias en la enseñanza de la biología se utilizan con mayor presencia en los centros educativos los dispositivos tecnológicos como recursos didácticos, entre ellos, los estudiantes identificaron proyector multimedia, computadoras de escritorio, computadoras portátiles y televisor, los cuales fueron en su mayoría identificados en las modalidades de colegios públicos académicos y privados. No obstante, a pesar de que la mayoría de la muestra indica la presencia de estos dispositivos en las instituciones, un 81% de los estudiantes indicaron que en dichas entidades educativas los dispositivos que tienen menos presencia son los DVD (26%), las pizarras interactivas y las *tablets* (19%) (tabla 2).

Tabla 2. Dispositivos tecnológicos con los que cuenta la institución educativa según la modalidad de los colegios a los que pertenecen los estudiantes de las XI Olicocibi

Recursos Tecnológicos	Modalidad				
	Público académico (%)	Privado (%)	Científico (%)	Subvencionado (%)	Humanístico (%)
Proyector multimedia	90	93	96	75	80
Computadora de escritorio	68	80	72	17	40
Computadora portátil o laptop	67	40	67	33	100
TV	67	85	53	92	20
DVD	26	45	9	33	20
Pizarra interactiva	19	32	37	0	0
Tablet	19	15	18	0	0

Con base en los datos obtenidos por los docentes encuestados, mencionan que entre los dispositivos tecnológicos identificados con mayor presencia en los centros educativos están las computadoras portátiles, proyector multimedia y TV, con un 100%, 85% y 60%, respectivamente. Asimismo, los mismos mencionan que los dispositivos con menor presencia o que están ausentes del todo son las computadoras de escritorio con un 25%, los DVD con un 15% y las consolas de videojuegos con un 0%.

No obstante, tanto estudiantes como profesores concuerdan en que dispositivos como computadoras portátiles, proyector multimedia y TV son las de mayor presencia en las instituciones educativas, concordando con lo expuesto por la Unicef (2015), la cual señala que los sistemas de educación de secundaria deben contar con un “kit tecnológico básico” con el cual llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde las computadoras y TV son parte importante del mismo.

En relación con dispositivos como las computadoras portátiles, tanto estudiantes como docentes coinciden en que las mismas se encuentran con mayor presencia en las instituciones educativas, lo cual facilita el acceso a diferentes ambientes de aprendizaje que permitan profundizar y abordar temáticas que podrían ser meramente teóricas para el estudiantado que participa en una competencia cognitiva como lo es la Olimpiada de Biología, lo que posibilita a los estudiantes ampliar las temáticas desarrolladas en el aula. Autores como Marés (2012) resaltan que la incorporación de computado-

ras individuales para estudiantes y docentes de los distintos niveles educativos se está transformando en una tendencia mayoritaria en la generación de conocimiento, según las políticas gubernamentales de inclusión digital, inclusión social y de mejoramiento de las oportunidades educativas de los sistemas educativos actuales, lo que genera que la implementación de estos dispositivos tecnológicos sea cada vez mayor en las distintas instituciones educativas.

No obstante, aun y cuando la incorporación de dispositivos tecnológicos más innovadores en las aulas se encuentre apoyadas por programas o iniciativas que busquen la implementación de las TIC en los procesos educativos, en Costa Rica, la incorporación de dispositivos innovadores como pizarras interactivas, tabletas, entre otros, tienen alcances limitados, debido a que son adquiridos por la institución, pero para lograr un aprovechamiento se le debe capacitar a la persona docente para su adecuado uso e implementación, según el potencial educativo. Esto permitiría innovar y motivar a la persona estudiante para un aprendizaje más dinámico, relacional, vivencial y a la vez incentivar el autoaprendizaje, situación que se refleja en este estudio donde se muestran poco frecuentes o en algunos casos ausentes en las instituciones consultadas.

Con relación a la disponibilidad de los recursos tecnológicos en el diseño y aplicación de las estrategias de mediación en las clases de biología, se puede apreciar según la figura 1 que la modalidad de colegio científico es la que cuenta con el mayor recurso.

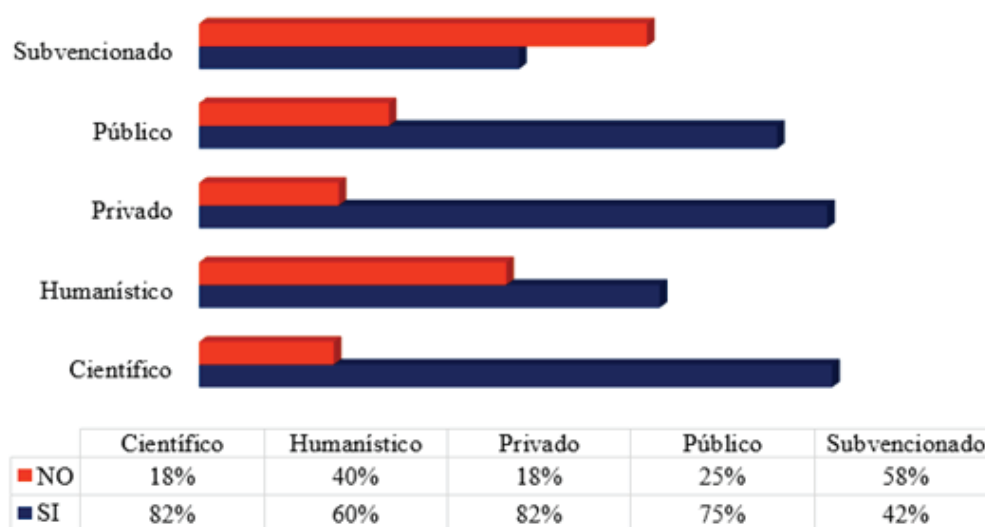


Figura 1. Disponibilidad de recursos tecnológicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC en los centros educativos, según la modalidad participante de las XI Olicocibi 2017

Según la figura 1, se evidencia en el resultado el apoyo que tienen los centros educativos en cuanto al recurso tecnológico. En Costa Rica, las modalidades científica y humanística son parte o fueron gestadas dentro de una institución de estudio superior como las universidades, que cuentan con el acceso de la institución para innovar en sus prácticas educativas y a la vez adquirir recursos que respondan a las tendencias actuales a favor de generar estrategias didácticas que sean de interés para la población estudiantil. Por otro lado, también se nota que la modalidad educativa goza de una buena adquisición de dichos recursos, esto debido a que la institución como sus estudiantes cuentan con los recursos económicos para adquirirlos. Lo anterior podría deberse a la ejecución de programas relacionados con la implementación de estas tecnologías en los procesos educativos, con lo cual, como menciona la Unicef (2015), algunos de estos programas otorgan a los docentes *notebooks* o *netbooks* de uso personal.

El *Sexto informe del estado de la educación de Costa Rica* menciona que, en un estudio realizado, un 57% de docentes encuestados afirmaron tener acceso a equipo e internet en el centro educativo en el que laboran y que disponen de computadoras y conectividad cuando lo necesiten (Programa Estado de la Nación, 2017). Asimismo, un 97,3% de los docentes mencionan tener acceso a una computadora en su hogar, se destaca que la mayoría (68%) hace un uso frecuente de esta y únicamente un 3% mencionó que nunca utiliza este recurso. Aunado a esto, una investigación realizada en el contexto español por Vaillant y Marcelo (2012), indica que el 28,5% de los docentes usan las TIC y el 30% hace un uso ocasional (menos de una vez al mes).

En consecuencia, los estudiantes consideran la necesidad de implementar recursos tecnológicos para llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC que les permita ampliar y profundizar contenidos de biología, en donde los colegios científicos, privados y los públicos son los que valoran más la implementación de estos recursos en los procesos educativos. Además, los colegios humanísticos y subvencionados son los que presentan la menor cifra de valoración.

Por otro lado, existe una relación entre lo valorado por los estudiantes de los tres primeros colegios mencionados y los docentes, en donde la consideración relacionada con la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje expone que un 96% de los docentes exponen que es necesario la implementación de estas en los procesos educativos. Este hallazgo concuerda con la información generada por la muestra de docentes encuestada, en donde el 100% de estos mencionan que es necesario la utilización de las TIC en los procesos educativos.

Aportes de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología para la potenciación de habilidades

Autores como Tedesco *et al.* (2008) indican que las TIC se perciben actualmente como un componente esencial de la educación del siglo XXI, donde la vivencia en una sociedad de la información y una economía basada en el conocimiento requiere que los jóvenes posean un amplio dominio de las TIC para que puedan incorporarse y participar plenamente como ciudadanos. Cuevas y García (2014) señalan que la implementación de las TIC en las aulas beneficia el proceso de aprendizaje, genera mejoras en el currículo con la incorporación de nuevos contenidos, propicia una mayor autonomía al individuo para la obtención de un desarrollo profesional que le permita a futuro adquirir mejores oportunidades laborales, a la vez señalan que “las TIC son consideradas como un elemento importante para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje, volviéndose más atractivos y significativos para el estudiantado” (Cuevas y García, 2014, p. 3).

Para el caso específico de la disciplina de biología, García y Rosado (2014) señalan que el lenguaje científico constituye uno de los factores principales para poder acceder a cualquier ciencia, en el cual las TIC pueden contribuir a mejorar los procesos de identificación y comprensión de los diversos conceptos biológicos, de manera que se genere en estos, una estimulación en el aprendizaje de la biología desde otra perspectiva.

En este sentido, tanto los docentes de biología encuestados como sus estudiantes consideran que la habilidad que más se potencia con la implementación de TIC es la apropiación de tecnologías digitales con un 65% y 86,2%, respectivamente. Además, un 6,9% los estudiantes consideran que se potencian las habilidades en resolución de problemas y responsabilidad personal, mientras que un 25% de los docentes señalan que se potencia la resolución de problemas y un 10% la responsabilidad personal y social (figura 2).

Lo obtenido anteriormente ratifica lo mencionado por Coll (2008), Klopfer y Squire (2008), Ramos *et al.* (2010), Cepal (2011), Unesco (2012), Almirón (2014) y García (2014), quienes señalan que el uso de teléfonos celulares exhibe un crecimiento exponencial en los últimos diez años. El *mobile learning* es una oportunidad para que el aprendizaje suceda en cualquier momento y lugar, el uso de dispositivos móviles o *smartphones* en la educación potencian en los estudiantes una apropiación de estas

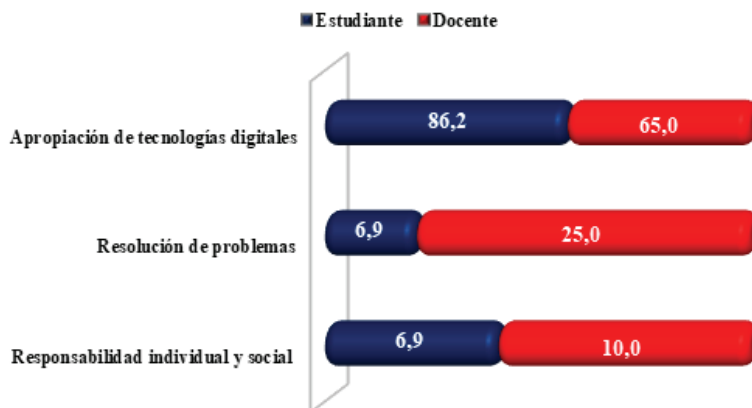


Figura 2. Las TIC y su aporte en la promoción de habilidades, de acuerdo con la opinión de docentes y estudiantes participantes de las XI Olicocibi 2017

tecnologías, lo cual genera un mayor involucramiento de ellos en su propio aprendizaje.

Con respecto a los aportes de las TIC en criterios vinculados con las habilidades, los resultados se muestran en la figura 3.

De esta forma, tanto docentes como estudiantes coinciden en que las TIC realizan aportes en:

- Favorecer una mejor comprensión del aprendizaje vivencial en temáticas como en los “procesos metabólicos”, que el estudiante observa por los diferentes medios.
- Impulsar la creación de estrategias efectivas para buscar información en distintos medios digitales en temáticas como “duplicación y transcripción del ADN”.

- Favorecer una mejor comprensión del aprendizaje contextualizado en temáticas como “constituyentes químicos de las células” que el estudiante observa por los diferentes medios.
- Promover la búsqueda de información necesaria para generar alternativas en la resolución de problemas cotidianos.
- Favorecer la implementación de aplicaciones y recursos digitales de forma creativa y productiva como herramientas para la presentación y organización de la información.

Estos resultados eran esperados, debido a que las tres primeras actividades corresponden a la habilidad de la apropiación de las tecnologías digitales, que promueven la identificación de aquellos contenidos curriculares que puedan explotar estos recursos tecnológicos para favorecer y dinamizar el aprendizaje. La FOD (2014) expone



Figura 3. Criterios de habilidades que potencian las TIC, de acuerdo con la opinión de docentes y estudiantes participantes de las XI Olicocibi

que para fortalecer estas actividades, es necesario que el docente diseñe tareas donde los educandos tengan que acceder, organizar y analizar la información digital y que estos por medio de redes sociales, wikis, blogs, podcasts puedan compilar sus elaboraciones y logren que el docente a su vez pueda dar seguimiento y evaluar el trabajo producido.

No obstante, la habilidad de resolución de problemas se puede ver implícita en el uso de TIC según la opinión de los encuestados. En el primer caso, los docentes consideran en un 95 % que se puede favorecer la creación de actividades que requieren una puesta en práctica de lo aprendido, mientras tanto el 86,2 % de los estudiantes coinciden con sus docentes. La tecnología puede permitir la reflexión en los estudiantes para lograr criticidad ante la resolución de problemas en la vida cotidiana, crea nuevas destrezas mediante el empleo del método científico, razonando las conclusiones y posibles soluciones al conflicto.

Esteve (2009), García *et al.* (2013), la Unesco (2013) y Vargas *et al.* (2013) confirman que las TIC son instrumentos que permiten alcanzar una alfabetización tecnológica crítica y creativa, además, que los educandos adquieren habilidades en la resolución de problemas, aprendizaje colaborativo, ampliación de temáticas curriculares, con lo que vislumbran la posibilidad de alcanzar un proceso de aprendizaje con un ritmo adecuado a cada estudiante, donde encuentre el protagonismo, el cual a su vez consienta entrelazar el nuevo conocimiento con el entorno social, ambiental, económico y político.

No obstante, Ramos (2009), Cabrol y Székely (2012), Unicef (2013), Vargas *et al.* (2013) y Mediavilla y Escardíbul (2015), reiteran que la simple aplicación de TIC en el sistema educativo no genera habilidades, sino que influye directamente la interpretación docente, la asignatura o disciplina y esencialmente una adecuada y exitosa estrategia didáctica acorde a la realidad de la población estudiantil, por lo que el diseño de estrategias debe responder a la intencionalidad teórica y práctica para el desarrollo de habilidades y conocimiento con el uso de las TIC en la asignatura de biología para que se dé un aprovechamiento adecuado de dicho recurso.

A pesar de la importancia de generar una medición pedagógica que promueve una educación científica, innovadora y significativa en la enseñanza de la biología, aún se cuentan con clases magistrales o tradicionales que no despiertan la capacidad de asombro en los estudiantes, y que a pesar del uso de las TIC en las distintas actividades los datos reflejan que la aplicación de estas en estrategias tradicionales, no aprovechan el potencial que tienen como recurso didáctico de enseñanza y aprendizaje en

el aula. Así lo afirman Vaillant y Marcelo (2012), quienes señalan que las actividades de mayor frecuencia en el aula con el uso de las tecnologías se basan en la transmisión de contenidos como apoyo a exposición oral y en la presentación de contenido mediante un sistema multimedia o hipermedia.

Aunque se prevé que la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas exterioriza en el aula múltiples formas para reproducir fenómenos en un ambiente virtual y que los estudiantes puedan apropiarse de esta herramienta tecnológica y promover su pensamiento científico, las estrategias metodológicas podrían tener un corte tradicionalista.

Al respecto, Cuevas y García (2014) manifiestan que en Costa Rica la preparación de los docentes en TIC ha seguido un modelo reduccionista, el cual se ha centrado en el aprendizaje del uso de las tecnologías y no en los procesos de mediación que le permita a los docentes incorporarlas en la realidad educativa, afirmando que para que las TIC sean implementadas según el potencial que ellas poseen, resulta necesario tomar en cuenta a uno de los principales protagonistas del proceso educativo: la persona docente.

Razón por la cual, resulta de gran importancia la implementación de programas de capacitación continua para los docentes en el uso adecuado de TIC en educación y su incorporación al proceso de enseñanza de las ciencias, principalmente en biología, enfocado en realizar actividades innovadoras en pro del progreso tecnológico en las aulas.

Por tal motivo, tanto la formación de futuros docentes de biología, así como los que actualmente se encuentran en servicio, deben tener una relación estrecha con tres factores principales relacionados con la tecnología: una competencia básica en el manejo, una actitud asertiva con respecto a la herramienta, así como un uso pedagógico apropiado. Estos permitirán una familiaridad con las TIC, para que posteriormente puedan implementarlas de la manera más provechosa en el proceso educativo (Unicef, 2013).

Finalmente, para alcanzar una innovación en el aprendizaje con la incorporación de las tecnologías, no es suficiente solo la utilización de estas, sino que resulta importante una adecuada estrategia de mediación pedagógica en el proceso educativo (Unesco, 2012; Avello *et al.* 2014, y Arenas, 2016). Por lo cual, tanto estudiantes como docentes deben ser considerados entes activos en la construcción de conocimientos, donde estos últimos acompañen y promuevan los aprendizajes a través del trabajo en el aula, concibiendo como asesores y mediadores

pedagógicos que faciliten el autoaprendizaje de los educandos, incentivando en ellos una actitud investigativa y participativa en sus procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología.

Consideraciones finales

Es evidente el papel fundamental que desempeña la tecnología en la actualidad, y el uso de los recursos tecnológicos en el aula, según los datos obtenidos, es una necesidad, considerando que los estudiantes requieren de tecnología actuales que les motivan a profundizar y aprender.

En relación con los dispositivos de las TIC con mayor frecuencia dentro de los centros educativos, según docentes y estudiantes, corresponden al proyector multimedia, computadoras de escritorio, computadoras portátiles y TV, mientras que los DVD, las pizarras interactivas y las tabletas son las de menor presencia en sus instituciones.

Es importante señalar que las TIC en la enseñanza de la biología pueden permitir un mejoramiento en la calidad educativa, pues modifica el modelo tradicional y logra que los estudiantes avancen a su propio ritmo, según sus capacidades e intereses, en conjunto con una estrategia metodológica apropiada.

Con respecto a la habilidad que más se potencia con las TIC, la cual corresponde a la apropiación de las tecnologías digitales, esta investigación evidencia que su uso desarrolla en el estudiante una mejor comprensión del aprendizaje en contexto y, además, permite crear estrategias efectivas para buscar información en distintos medios digitales.

Los criterios de las habilidades que son aportados por las TIC en las clases de biología corresponden a los criterios de reforzamiento de los contenidos y ayudar a encontrar soluciones a problemas que al principio parecían no tener solución, los cuales pertenecen a la habilidad de la apropiación de tecnologías digitales y la habilidad de resolución de problemas, respectivamente.

Asimismo, estas tecnologías posibilitan que el quehacer educativo sea más atractivo y significativo para el estudiantado, donde se genere en estos una estimulación en el aprendizaje de la biología desde otra perspectiva enlazando sus experiencias con los conceptos aprendidos en el aula, reflexionando lo adquirido y generando distintas competencias científicas.

Sin embargo, a pesar de las ventajas que genera la implementación de TIC en la enseñanza de la biología, es esencial

la capacitación de las personas docentes, de manera que se logre un uso adecuado de TIC en educación y su incorporación al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Referencias

- Adell, J., y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (eds.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Asociación Espiral.
- Almirón, M. (2014). *La situación de las TIC en la educación argentina. Un estudio de casos en dos escuelas bonaerenses* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Quilmes]. <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/101>
- Arenas, C. (2016). Las TIC como recurso pedagógico del docente inclusivo. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 9(2), 104-115.
- Avello, R., López, R., Álvarez, H., Vázquez, S., Gómez, A., y Alpízar, R. (2014). Experiencia cubana sobre la formación del docente latinoamericano en tecnologías para la educación. *Revista Educación Médica Superior*, 28(3), 587-591.
- Ballesteros, B., Franco, D. y Pedro, J. (2012). El papel de las TIC en el EEES como motor para la transformación social. En G. Padilla y M. Ortiz (coords.), *Reformulaciones en el ámbito de la innovación dentro del EEES* (pp. 33-54). Visión Libros.
- Cabrol, M. y Székely, M. (2012). *Educación para la transformación*. BID.
- Cobo, J. (2009). El concepto de tecnologías de la información: Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Revista ZER*, 14(27), 295-318.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativa, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, (72), 17-40.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2011). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte*. <https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>
- Concari, S. (2014). Tecnologías emergentes ¿cuáles usamos? *Latin-American Journal of Physics Education*, 8(3), 494-503.

- Cuevas, F. y García, J. (2014, noviembre). *Las TIC en la formación docente*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Esteve, F. (2009). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *Revista La Cuestión Universitaria*, 5, 58-67.
- Fallas, I. y Zúñiga, M. (2010). *Estudio las tecnologías digitales de la información y la comunicación en la educación costarricense*. Tercer informe estado de la educación Consejo Nacional de Rectores (Conare). Costa Rica.
- Ferreiro, R. y Vizoso, E. (2008). Una condición necesaria en el empleo de las TIC en el salón de clases: la mediación pedagógica. *Revista Posgrado y Sociedad*, 8(1), 75-80.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Unicef.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (2014). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: caso Costa Rica*. Buenos Aires, Argentina.
- Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (Unicef). (2015). *Resultados de la Encuesta Nacional sobre Integración de TIC en la Educación Básica Argentina. Programa TIC y Educación Básica. Las TIC y la educación secundaria en la Argentina*. Buenos Aires, Argentina.
- Fundación Omar Dengo (FOD). (2014). *Competencias del siglo XXI: guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación*. El Domo Comunicación.
- García, J., Corrales, R., y Baltodano, A. (2013). Uso de laptops por estudiantes universitarios y su impacto en la eficiencia académica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 561-583.
- García, O. (2014). *Uso pedagógico del celular en el aula* [Tesis inédita de magíster, Universidad del Tolima].
- García, C. y Rosado, A. (2014). Propuesta didáctica para comprender textos biológicos mediante dispositivos móviles. *Revista Ingeniería UFPSO*, 7(1), 67-72.
- Gulek, J. y Demirtas, H. (2005). Learning With Technology: The Impact of Laptop Use on Student Achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3(2), 4-39.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Klopfer, E. y Squire, K. (2008). Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Marés, L. (2012). *Tablets en educación. Oportunidades y desafíos en políticas uno a uno*. Red Latinoamericana Portales Educativos. <https://docplayer.es/269559-Tablets-en-educacion-oportunidades-y-desafios-en-politicas-uno-a-uno.html>
- Mediavilla, M. y Escardíbul, J. (2015). ¿Son las TIC un factor clave en la adquisición de competencias? Un análisis con evaluaciones por ordenador. *Revista Hacienda Pública Española*, 67-96
- Ministerio de Educación Pública Costa Rica (MEP). (2015). *Fundamentación pedagógica de la transformación curricular: educar para una nueva ciudadanía*. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/documentos/transf-curricular-v-academico-vf.pdf>
- Monge, J. y Méndez, V. (2006). El papel de la computadora en la escuela: contraste entre teoría y práctica en docentes costarricenses de primaria y secundaria. *Revista Educación*, 30(2), 47-62.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2012). *Activando el aprendizaje móvil en América Latina*. Publicaciones Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2013). *Enfoque estratégico sobre TIC's en educación en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de Educación para a Latina y el Caribe.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems* (Vol. 5). OCDE Publishing.
- Programa Estado de la Nación. (2017). *Sexto informe estado de la nación en educación*. San José, Costa Rica.
- Ramos, A. (2009). *Desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes de licenciatura a través del uso de recursos desarrollados para un ambiente de aprendizaje móvil* [Tesis inédita de maestría, Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey].

Ramos, A., Herrera, J. y Ramírez, M. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Revista Comunicar*, 17(34), 201-209.

Solano, C., Casas, J. y Guevara, J. (2015). Aplicación móvil de realidad aumentada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos a niños de tercer grado. *Revista Ingeniería*, 1(20), 79-93.

Tedesco, J., Burbules, N., Brunner, J., Martín, E., Hepp, P., Morrissey, J., Duro, E., Magadán, C., Lugo, M., Kelly, V. y Aguerro, I. (2007, abril). *Las TIC: del*

aula a la agenda política. Seminario Internacional Cómo las TIC Transforman las Escuelas. Unesco, IIEP y Unicef. Buenos Aires, Argentina.

Vaillant, D. y Marcelo, C. (2012). *Ensinando a Ensinar; as quatro etapas para uma aprendizagem*. Universidad Tecnológica de Paraná.

Vargas, L., Gómez, M. y Gómez, R. (2013). Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 3(6), 30-39.

Anexos

Anexo 1. Encuesta de TIC a estudiantes

Estimados estudiantes: Como parte de nuestro proyecto de graduación, se propone la siguiente encuesta dirigida a ustedes, con el objetivo de identificar usos de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) así como, los aportes que éstas generan para la promoción de habilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje específicamente de la Biología. Por este motivo, les solicitamos, de manera atenta y respetuosa, dar respuesta a cada una de las interrogaciones que se le presenta. Es muy importante que respondan de la manera más sincera posible. Asimismo, les hacemos saber que la información recopilada por este medio tiene un sentido diagnóstico, por lo cual se les solicita el número telefónico o el correo electrónico con la finalidad de posteriormente enviarles la encuesta definitiva, con la cual desarrollaremos nuestra investigación.

De antemano les mencionamos que toda la información que nos suministre será tratada de forma confidencial y con carácter investigativo; asimismo les agradecemos por la colaboración que nos brinden para esta investigación.

I. INFORMACIÓN GENERAL

Edad: _____.

Sede donde aplicó la inscripción: _____.

Género: M () F ()

Modalidad de colegio: _____.

Teléfono: _____.

Correo: _____.

II. ACCESO Y USO DE TIC

1. ¿Con cuáles de los siguientes dispositivos tecnológicos cuenta usted en su casa? (Puede marcar varias opciones)

Computadora de escritorio ()

Computadora portátil o laptop ()

Tablet ()

Consola de video juegos (Wii, Play Station, Xbox) ()

Otras (especifique): _____

2. ¿Con cuáles de los siguientes dispositivos tecnológicos cuenta su institución educativa? (Puede marcar varias opciones)

Computadora de escritorio ()

Computadora portátil o laptop ()

Tablets ()

Pizarras interactivas ()

Proyector multimedia o Proyector multimedia ()

Pantalla o TV ()

DVD ()

Otras(especifique): _____

3. Su centro educativo cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC.

SI ()

NO ()

4. Considera usted que los docentes deben utilizar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante sus clases.

SI ()

NO ()

III. TIC COMO RECURSO DIDÁCTICO

5. De la siguiente lista anote con qué frecuencia realiza las siguientes actividades didácticas con objetivos educativos didácticos con el teléfono móvil.

1. Nunca
(No las emplea)

2. Algunas veces
(Una vez al mes)

3. Frecuentemente
(Una vez a la semana)

4. Siempre
(Todos los días)

Actividades con el móvil	1	2	3	4
Tomar notas en el Block de notas u otra aplicación similar				
Uso de Aplicaciones educativas (Apps, webquest, podcast, webblogs, entre otros)				
Uso del paquete de Office (Word, Excel, Power Point, Publisher, etc.)				
Uso de editores de video y fotografía				
Uso de redes sociales (WhatsApp, Instagram, Snapchat, Facebook, entre otros)				
Uso de plataformas educativas (Wootit, Edmodo, Moodle, Blackboard, entre otros)				
Uso de simuladores (Realidad aumentada)				
Uso de juegos virtuales educativos				
Uso de libros digitales				
Uso del explorador para ver vídeos, laboratorios virtuales, artículos de investigación				
Otros (especifique): _____				

IV. APORTES DE LAS TIC EN LA POTENCIACIÓN DE HABILIDADES

La siguiente tabla contiene una serie de afirmaciones que relacionan la Tecnología de la información y comunicación como recurso didáctico y sus aportes para la promoción de habilidades como resolución de problemas, apropiación de tecnologías digitales y responsabilidad personal y social en las clases de Biología. Marque una X la casilla que corresponda considerando la siguiente escala Likert.

1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo

Situación	1	2	3	4
Según su valoración, considera usted que el uso de las TIC en las clases de Biología:				
Fomentan la formulación de preguntas significativas relacionadas con temáticas como “teoría celular”, aclarando varios puntos de vista para la mejor comprensión de los contenidos.				
Promueven la búsqueda de información necesaria para generar alternativas en la resolución de problemas cotidianos.				
Fomentan la evaluación, viabilidad y monitoreo de las posibles respuestas a la resolución de problemas en temáticas como “sistemas del cuerpo humano”.				
Promueven una mayor consciencia para el bienestar propio y del entorno en los estudiantes.				
Favorecen una mejor comprensión del aprendizaje contextualizado en temáticas como “constituyentes químicos de las células” que el estudiante observa por los diferentes medios.				
Favorecen una mejor comprensión del aprendizaje vivencial en temáticas como “procesos metabólicos” que el estudiante observa por los diferentes medios.				
Favorecen de forma asertiva a la conexión e identificación con su entorno cotidiano.				
Impulsan la creación de estrategias efectivas para buscar información en distintos medios digitales en temáticas como “duplicación y transcripción del ADN”.				
Favorecen a la implementación de aplicaciones y recursos digitales de forma creativa y productiva como herramientas para la presentación y organización de la información.				
Fomentan un compromiso en el estudiante en su proceso de aprendizaje.				
Impulsan la motivación del estudiante en su proceso de aprendizaje.				
Permiten una mayor independencia en el trabajo.				
Contribuyen a la formación del estudiante en áreas transversales, como la interculturalidad a través del trabajo colaborativo.				
Contribuyen a la formación del estudiante en áreas transversales, como la inclusión a través del trabajo colaborativo.				
Favorecen a la creación de actividades que requieren una puesta en práctica de lo aprendido.				
Permiten que el educando marque su propio ritmo de aprendizaje.				

Su opinión y participación son muy valiosas e importantes para nosotras en este proceso. Si requiere más información, puede escribirnos a los siguientes correos electrónicos:

Johanna Campos Granados / Correo electrónico:johannacampos04@gmail.com

Stephania Ramírez Villalobos / Correo electrónico:stephaniaramirez05@gmail.com

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2. Encuesta a docentes de Biología

Estimados docentes: como parte de nuestro proyecto de graduación, se propone la siguiente encuesta dirigida a ustedes, con el objetivo de identificar usos de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) así como, los aportes que éstas generan en la promoción de habilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje específicamente de la Biología. Por este motivo, les solicitamos, de manera atenta y respetuosa, dar respuesta a cada una de las interrogaciones que se le presenta. Es muy importante que respondan de la manera más sincera posible. Asimismo, les hacemos saber que la información recopilada por este medio tiene un sentido diagnóstico, por lo cual se les solicita el número telefónico y/o el correo electrónico con la finalidad de posteriormente enviarles la encuesta definitiva, con la cual desarrollaremos nuestra investigación.

De antemano les mencionamos que toda la información que nos suministre será tratada de forma confidencial y con carácter investigativo; asimismo les agradecemos por la colaboración que nos brinden para esta investigación.

I. INFORMACIÓN GENERAL

Género: M () F ()

Años de experiencia laboral: _____.

Categoría Profesional _____.

Grado Académico: _____.

Teléfono: _____.

Correo: _____.

II. ACCESO Y USO DE TIC

1. ¿Con cuáles de los siguientes dispositivos tecnológicos trabaja usted en su institución educativa (Puede marcar varias opciones)

Computadora de escritorio ()
 Computadora portátil o laptop ()
 Tablets ()
 Consola de video juegos (Wii, Play Station, Xbox) ()
 Pizarras interactivas ()
 Proyector multimedia o Proyector multimedia ()
 Pantalla o TV ()
 DVD ()

2. El centro educativo donde usted labora cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC.

SI () NO ()

3. Considera usted que los docentes deben utilizar tecnologías móviles y apps en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante sus clases.

SI () NO ()

Otras (especifique): _____

III. TIC COMO RECURSO DIDÁCTICO

4. De la siguiente lista anote con qué frecuencia realiza las siguientes actividades didácticas en sus lecciones de Biología con el teléfono móvil.

1. Nunca
(No las emplea)

2. Algunas veces
(Una vez al mes)

3. Frecuentemente
(Una vez a la semana)

4. Siempre
(Todos los días)

Actividades con el móvil	1	2	3	4
Tomar notas en el Block de notas u otra aplicación similar				
Uso de Aplicaciones educativas (<i>Apps, webquest, podcast, webblogs</i> , entre otros)				
Uso del paquete de Office (Word, Excel, Power Point, Publisher, etc.)				
Uso de editores de video y fotografía				
Uso de redes sociales (<i>WhatsApp, Instagram, Snapchat, Facebook</i> , entre otros)				
Uso de plataformas educativas (Wootit, Edmodo, Moodle, Blackboard, entre otros)				
Uso de simuladores (Realidad aumentada)				
Uso de juegos virtuales educativos				

Uso de libros digitales				
Uso del explorador para ver vídeos, laboratorios virtuales, artículos de investigación				
Otros (especifique): _____				

IV. APORTES DE LAS TIC EN LA POTENCIACIÓN DE HABILIDADES

La siguiente tabla contiene una serie de afirmaciones que relacionan la Tecnología de la información y comunicación como recurso didáctico y sus aportes para la promoción de habilidades como resolución de problemas, apropiación de tecnologías digitales y responsabilidad personal y social en las clases de Biología. Marque una X en la casilla que corresponda considerando la siguiente escala Likert.

1. Totalmente en desacuerdo

2. En desacuerdo

3. De acuerdo

4. Totalmente de acuerdo

Situación	1	2	3	4
Según su valoración, considera usted que el uso de las TIC en las clases de Biología:				
Fomentan la formulación de preguntas significativas relacionadas con Biología que aclaran varios puntos de vista para la mejor comprensión de los contenidos.				
Promueven la búsqueda de información necesaria para generar alternativas en la resolución de problemas cotidianos.				
Fomentan la evaluación, viabilidad y monitoreo de las posibles respuestas a la resolución de problemas según el contexto.				
Promueven una mayor consciencia para el bienestar propio y del entorno en los estudiantes.				
Favorecen una mejor comprensión del aprendizaje contextualizado que el estudiante observa por los diferentes medios.				
Favorecen una mejor comprensión del aprendizaje vivencial que el estudiante observa por los diferentes medios.				
Favorecen de forma asertiva a la conexión e identificación con su entorno cotidiano.				
Impulsan la creación de estrategias efectivas para buscar información en distintos medios digitales.				
Favorecen a la implementación de aplicaciones y recursos digitales de forma creativa y productiva como herramientas para la presentación y organización de la información.				
Fomentan una valoración de las implicaciones económicas, socioculturales y éticas de las tecnologías digitales en los diversos grupos sociales.				
Fomentan un compromiso en el estudiante en su proceso de aprendizaje.				
Impulsan la motivación del estudiante en su proceso de aprendizaje.				
Permiten una mayor independencia en el trabajo.				
Contribuyen a la formación del estudiante en áreas transversales, como la interculturalidad a través del trabajo colaborativo.				
Contribuyen a la formación del estudiante en áreas transversales, como la inclusión a través del trabajo colaborativo.				
Favorecen a la creación de actividades que requieren una puesta en práctica de lo aprendido.				
Permiten que el educando marque su propio ritmo de aprendizaje.				

Su opinión y participación son muy valiosas e importantes para nosotras en este proceso. Si requiere más información, puede escribirnos a los siguientes correos electrónicos:

Johanna Campos Granados / Correo electrónico: johannacampos04@gmail.com

Stephania Ramírez Villalobos / Correo electrónico: stephaniaramirez05@gmail.com

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!