

## **ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, LA COMUNICACIÓN Y LA COLABORACIÓN EN LA PRÁCTICA DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA COMO APOYO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES**

### ***INFORMATION ANALYSIS FOR IMPLEMENTATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES, COMMUNICATION AND COLLABORATION IN THE PRACTICE OF CLINICAL MICROBIOLOGY AS SUPPORT TO THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCES***

**Autores:** Ofelia Candolfi Arballo  
Amanda Dávila Lezama  
Pedro Antonio Fernández Ruíz

**Institución:** Universidad Autónoma de Baja California, México

**Correo electrónico:** [ocandolfi@uabc.edu.mx](mailto:ocandolfi@uabc.edu.mx)

#### **RESUMEN**

Las Instituciones de Educación Superior consideran parte fundamental de la formación profesional de futuros Médicos la asignatura Microbiología, donde los estudiantes deben ser capaces de analizar un caso clínico, proveer un diagnóstico eficiente y proponer soluciones a problemáticas de origen infeccioso, para lograrlo es factible innovar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Las tecnologías de la información, la comunicación y colaboración (TICC) son una herramienta educativa actual que ha transformado la manera de transmitir y adquirir el conocimiento, propician el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias. El objetivo del estudio fue analizar el impacto de la implementación de TICC en la asignatura de Microbiología clínica dirigida a estudiantes de Medicina de la Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. Se llevó a cabo un estudio analítico experimental prospectivo

en tres etapas: diseño de prácticas integrando TICC, evaluación de competencias desarrolladas y aplicación de encuesta de opinión. Las competencias principales desarrolladas fueron la búsqueda y análisis de información, la comunicación y la colaboración a distancia. Los promedios de calificaciones de los estudiantes al utilizar TICC oscilaron entre 81.2 y 85.9. La encuesta reveló como principal inconveniente la escasa información acerca del uso y utilidad en el área médica y el acceso a tecnologías. La implementación de TICC en Microbiología resultó positiva para el desarrollo de competencias profesionales y redes de colaboración. El uso de herramientas innovadoras en la formación profesional asegura la integración de conocimientos y el desarrollo de habilidades con aplicación profesional.

**Palabras clave:** TICC, Innovación Educativa, Microbiología.

## **ABSTRACT**

The Higher Education Institutions consider that Microbiology is a fundamental part of the professional training of future Physicians, where students should be able to analyze a clinical case, provide an efficient diagnosis and present solutions to problems of infectious origin; to achieve this, it is important to innovate in the teaching-learning process. Information, communication and collaboration technologies (ICTs) are a current educational tool that has transformed the way of transmitting and acquiring knowledge, promote lifelong learning and the building of competencies. The aim of this study was to analyze the impact of the implementation of ICTs in the medical student course of Clinical Microbiology at the Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Autonoma de Baja California, Tijuana, México. A prospective experimental analytical study was carried out in three stages: design of practices integrating ICTs, evaluation of developed competences and application of opinion survey. The main competences developed were the search and analysis of information, communication and collaboration at a distance. The average grades of students using ICTs ranged from 81.2 to 85.9. The survey revealed as main drawback the insufficient information about the utility and access to technologies in the medical field. The implementation of ICTs in Microbiology was positive for the development of professional competences and collaboration networks. The use of

innovative tools in vocational training ensures the integration of knowledge and the development of skills with professional application.

**Keywords:** TICC, Educational Innovation, Microbiology.

## INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California (ECISALUD, UABC), congruente con el Modelo educativo y las metas planteadas en el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, busca constantemente mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje implementando propuestas innovadoras, especialmente en unidades de aprendizaje con una amplia carga teórica como lo es la Microbiología con el fin de facilitar la integración adecuada y significativa de conocimiento. Las TICC se han utilizado ampliamente en diversas disciplinas, incluyendo la medicina, demostrando que su integración fomenta ampliamente el desarrollo de competencias en los estudiantes y docentes. El objetivo del presente estudio es analizar el impacto de la implementación de TICC en la unidad de aprendizaje de Microbiología clínica, en la sesión práctica, dirigida a estudiantes de pregrado de la carrera de Medicina.

La enseñanza en las áreas de la salud se ha modificado para ser pertinente con modelos educativos constructivistas actuales, que busquen la formación de recursos humanos competentes, conscientes y responsables con las problemáticas de salud actuales (Ponce De León, 2004: 305) (Megías y Onadera, 2013: 10) (López, Hernandez, Mejía y Cerano, 2017: 1). Para tales fines se han implementado estrategias que enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación médica y además garantizan la integración significativa de conocimiento, algunos ejemplos son: el aprendizaje basado en problemas (Megías y Onadera, 2013: 10) (Ruíz, 2016: 161) (Fernández y Aguado, 2017: 156), la educación a distancia (Agámez, Aldana, Barreto, Santana, Caballero, 2009: 152) (Gatica y Rosales, 2012: 152) (García, Cepeda, Méndez y Carrasco, 2011: 46), medicina basada en la evidencias (Sánchez, 2012: 82) (Danza, López, Speranza, Telechea, Garcés y Giachetto, 2013: 33), elaboraciones de mapas mentales, semánticos conceptuales, utilización de Tecnologías de la información, la comunicación y la

colaboración (Muñoz, 2011: 37) (García, Cepeda, Méndez y Carrasco, 2016: 88) (Mendoza, 2017: 1), entre otras.

Las tecnologías de la información, la comunicación y colaboración (TICC) son una herramienta educativa actual que ha transformado la manera de transmitir y adquirir el conocimiento, se recomienda seguir utilizándose en la educación actual (UNESCO, 2008: 1) (Muñoz, 2011: 85) (Mendoza, 2017: 1).

La UNESCO, en sus estándares de competencias en TIC para docentes resalta la importancia del uso continuo y eficiente de TICC en estudiantes y docentes para propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas con el fin de contribuir con éxito al desarrollo de una sociedad cada vez más competitiva, enriquece los procesos educativos con el desarrollo de nuevas habilidades en los estudiantes que permiten integrar el conocimiento de manera significativa y desarrollarse profesionalmente a la par del desarrollo tecnológico (UNESCO, 2008: 2).

Algunos autores mencionan que alcanzar un cambio significativo en la utilización de TICC no depende de las características propias de las tecnologías sino de las actividades que llevan a cabo docentes y estudiantes y el uso que hagan de ellas, así como la capacitación que reciben para la implementación de las mismas; Muñoz (2011) resalta la importancia de que el docente debe prepararse previamente en el manejo de las tecnologías, para que el tiempo que se pierda en su implementación sea mínimo», al parecer la capacitación es una situación que requiere atención, tal y como lo describe Mendoza (2017) recientemente cuyo estudio concluye que los docentes «manifiestan una falta de capacitación en el uso de las TIC, en particular en el diseño de aulas virtuales» (Mendoza, 2017: 6).

Las TICC han sido aplicadas en educación científica, incluyendo la medicina, mostrando importantes logros desde el punto de vista conceptual, procedimental y actitudinal por parte de los estudiantes y docentes (Mendoza, 2017: 2). En el área médica, se cuestiona acerca de la aplicación y/o utilidad del aprendizaje en TICC en el campo clínico, algunos autores aseguran que la utilización de herramientas tecnológicas durante la formación profesional hacen más eficientes las nuevas tendencias de atención médica, tales como la telemedicina, cibermedicina y la comunicación constante paciente-médico (Agámez,

Aldana, Barreto, Santana, Caballero, 2009: 151) (AIDossary, Martin, Bradford, Armfield,y Smith: 2017: 1) (Worster y Swartz: 2017: 1).

La Microbiología como parte de la formación básica en alumnos de Medicina

Los planes de estudio de diversas Instituciones de Educación Superior (IES) consideran como parte fundamental de la formación de estudiantes del Programa educativo (PE) de Medicina la asignatura de Microbiología, especialmente en la etapa básica (UABC, 2009: 42) (UAG, 2016) (CEUX, 2016) (UNAM, 2009: 61) (BUAP, 2016).

En la UABC el plan de estudios del Programa Educativo (PE) de Médico consta de 12 semestres lectivos (que incluye 1 año de Internado Rotatorio de Pregrado) y 1 año de Servicio Social Profesional. La Unidad de Aprendizaje (UA) de Microbiología se integra en dos momentos: la Microbiología básica impartida a estudiantes que cursan el 3er semestre, y la Microbiología clínica impartida a estudiantes de 4to semestre. Dichas UA se componen de dos modalidades: una teórica y una práctica, ambas sesiones presenciales (UABC, 2009: 290).

Las competencias del curso de Microbiología clínica precisan que los estudiantes sean capaces de analizar un caso clínico, ser críticos con la información e interrelacionar los signos y síntomas con posibles patógenos para proveer un diagnóstico eficiente, claro y oportuno, así como proponer alternativas de solución a problemáticas de origen infeccioso, tal y como se cita en la propuesta de plan de estudios vigente:

Analizar e interrelacionar los síntomas y signos de un caso clínico sencillo con los conceptos de Microbiología Clínica y Básica para decidir si la enfermedad que presenta el paciente es de origen infeccioso y en ese caso elaborar alternativas de solución para los siguientes problemas: determinar el diagnóstico etiológico, seleccionar los estudios de laboratorio de dominio microbiológico adecuados para confirmar el diagnóstico presuntivo, determinar el tipo de medicamento antimicrobiano apropiado y considerar el riesgo de contagio para las personas cercanas al enfermo (UABC, 2009: 357).

El uso de TICC en medicina ha sido aceptado e integrado paulatinamente y es necesario trabajar de manera interinstitucional para lograr un avance significativo (López, Hernández, Mejía y Cerano, 2017: 3). En un estudio reciente se ha observado que un

alto porcentaje de docentes utiliza las TICC en sus clases, además, lo hacen por iniciativa propia y de forma autodidacta, encontrando que el PowerPoint es el material didáctico TIC más utilizado, en menor porcentaje utilizan biblioteca digital, YouTube, redes sociales y aulas virtuales, aunque los docentes refieren una falta de capacitación en TIC (Mendoza, 2017: 4).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio analítico experimental prospectivo, el cual se planteó en 3 etapas: 1) diseño de la sesión práctica de la asignatura de Microbiología clínica integrando TICC al proceso de enseñanza aprendizaje para estudiantes de Medicina de 4to semestre durante tres ciclos escolares, cada uno con 16 semanas de duración; 2) evaluación de las competencias desarrolladas por los estudiantes y 3) aplicación de una encuesta de opinión a los participantes.

El diseño experimental consistió en organizar a los estudiantes cada ciclo escolar en dos grupos: grupo control y grupo experimental, cada uno con un aproximado de 20 - 25 estudiantes, la distribución se llevó en base al proceso de reinscripción escolar en donde los estudiantes eligen grupos por horario de manera aleatoria. En los grupos experimentales (73 alumnos en total) se implementó el uso de TICC en actividades previas y posteriores al desarrollo de las prácticas de laboratorio: búsqueda de artículos científicos, videos tutoriales para conocer las técnicas microbiológicas y sus fundamentos, participación en foros de discusión, creación de espacios de colaboración para ejecución de proyectos (wikis), elaboración de archivos de audio (podcast), elaboración de actividades didácticas en programas disponibles en línea y elaboración de entrevistas clínicas en video. Con los grupos control (66 alumnos en total) se realizó una enseñanza tradicional, basada en la instrucción por parte del docente, actividades individuales extra clase (tareas) cuya evidencia fue entregada impresa y actividades en equipo realizadas de manera presencial y extra clase.

La estructura de trabajo con los grupos experimentales integraban los cuatro elementos primordiales que marca la UNESCO dentro de la formación integral del alumno al involucrar medios tecnológicos: la generación de material didáctico digital, por parte del

estudiante y del docente, un centro virtual de recursos que fue representado por la plataforma virtual institucional Blackboard Learn, la elaboración de instrumentos de evaluación y un gestor de cursos constituido por el Centro de Educación Abierta y a Distancia Institucional. Se evaluaron las competencias desarrolladas mediante rúbricas de evaluación que fueron aplicadas por pares y se analizaron los promedios de calificaciones de ambos grupos, los datos se recolectaron y analizaron con el Software estadístico SPSS Statistics versión 19.

La aplicación de la encuesta se realizó vía electrónica a los estudiantes que integraban el grupo experimental, se componía de 5 preguntas de respuesta breve y cuestionaba las limitaciones y fortalezas tecnológicas, así como las áreas de oportunidad en la unidad de aprendizaje de Microbiología clínica para la integración de TICC al curso en la sesión práctica; los cuestionamientos fueron los siguientes: 1) ¿Consideras que la implementación de TICC para el aprendizaje en los cursos presenciales resulta positiva? ¿Consideras que la enseñanza tradicional es la más eficaz?, 2) Antes del curso ¿habías utilizado TICC en tus cursos presenciales?, 3) ¿Consideras útil para tu aprendizaje la utilización de TICC? 4) De los inconvenientes a los que te enfrentaste al integrar las TICC al curso de Microbiología clínica, ¿Cuál (es) fue (fueron) el (los) más frecuente (s)? 5) ¿Consideras que en tu práctica profesional las TICC tengan un papel importante? Es decir, ¿Te será útil saber usarlas? Las condiciones experimentales fueron las mismas para los tres ciclos analizados.

## **RESULTADO Y DISCUSIÓN**

Las competencias principales desarrolladas en los estudiantes al integrar TICC en el desarrollo de actividades relacionadas a las sesiones prácticas de la Unidad de Aprendizaje de Microbiología clínica fueron la búsqueda y análisis de información para la toma de decisiones, la comunicación, la colaboración a distancia con sus pares para el intercambio de información y calidad en la entrega de reportes relacionados con diagnósticos presuntivos de enfermedades infecciosas, mientras que en el grupo control se observó colaboración en el trabajo en equipo exclusivamente presencial, disminuyendo en actividades extra clase. La comunicación fue una competencia



desarrollada por ambos grupos, pero resultó más eficiente al utilizar TICC (Gráfico 1). Lo anterior concuerda con lo mencionado por Valencia y colaboradores (2016) donde indican que mediante el uso de TICC se desarrollan «habilidades de liderazgo, así como habilidades colaborativas y cooperativas mejorando los procesos de aprendizaje» (Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez, 2016: 13).

El pensamiento crítico fue una de las competencias desarrolladas en mayor proporción por el uso de TICC, congruente con Valencia y colaboradores (2016) que indican que «utilizar diferentes tipos de razonamiento, hacer juicios y tomar decisiones apoyándose en éstas herramientas son características de la integración de TICC en el proceso de enseñanza aprendizaje» (Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez, 2016: 13) (Gráfico 1).

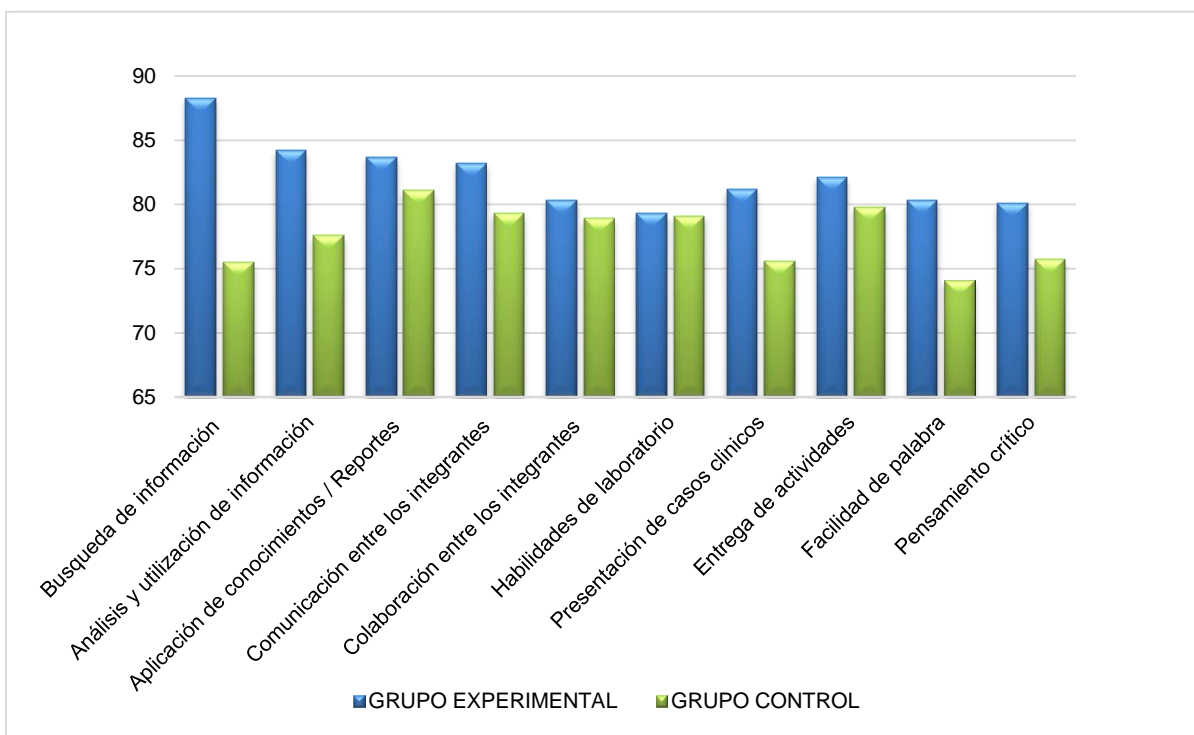
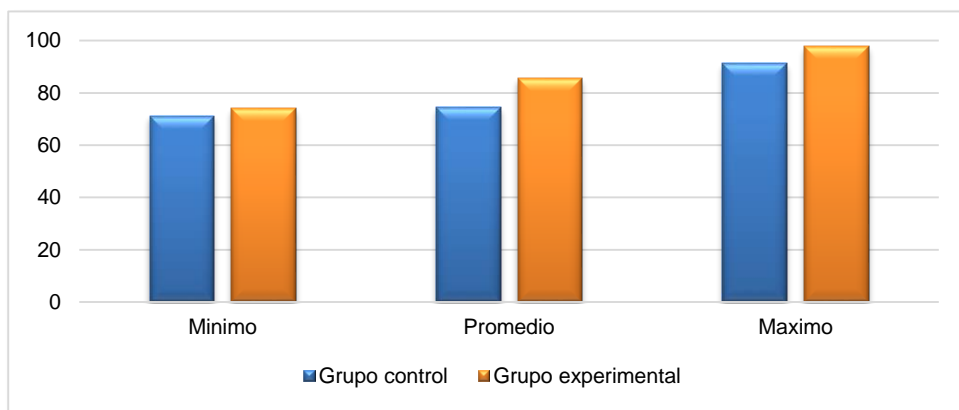


Gráfico 1. Competencias desarrolladas por los estudiantes en relación al promedio de calificaciones al incluir TICC en la asignatura de Microbiología.

Los promedios de calificaciones de los estudiantes de los grupos experimentales oscilaron entre 81.2 y 88.9, con un mínimo de 74 y un máximo de 97.7, mientras que en el grupo control variaron principalmente entre 73.1 y 76.5, con un mínimo de 71.1 y un

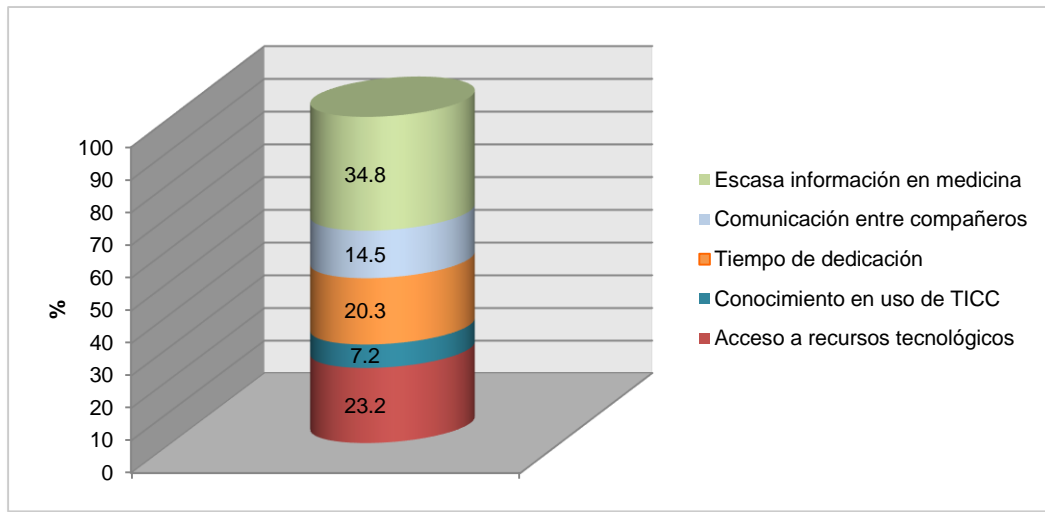


máximo de 91.2 (Gráfico 2). Aunque las diferencias en promedios de calificaciones no es muy significativo, es importante resaltar que el desempeño de los estudiantes y la calificación obtenida también fue producto del uso de herramientas y la motivación en el uso de las TICC por parte del docente, hecho que es congruente con lo que menciona Muñoz (2011) quien precisa que «alcanzar un cambio significativo en estas prácticas educativas no depende de las características propias de las TIC sino de las actividades que llevan a cabo docente y estudiantes y el uso que de ellas hagan en el complejo mundo de las prácticas educativas», lo anterior es apoyado por Mendoza y colaboradores (2017), donde indica que «acercar al estudiante a los matices que toma una clase presencial puede hacerla más motivadora», refiriéndose al uso de tecnologías diversas en apoyo al curso.



*Gráfico 2. Promedios de calificaciones del grupo de estudio y el grupo control. Se muestran los valores máximos y mínimos obtenidos, así como el promedio general de calificación.*

Un total de 72 alumnos realizaron encuesta de opinión, la cual reveló como principal inconveniente del uso de TICC la escasa información acerca de su uso y utilidad en el área médica (34.8%), así como el acceso a tecnologías y redes de conexión a internet de buena calidad derivado del lugar donde viven (23.2%) y en menos proporción, el tiempo dedicado a las actividades (20.3%), la comunicación entre compañeros (14.4%), así como el saber utilizar tecnologías (7.2%). (Gráfico 3).



*Gráfico 3. Frecuencias de respuestas en la pregunta 4 de la encuesta de opinión, relacionada a los inconvenientes con que se enfrentaron al integrar TICC al curso de Microbiología.*

El uso de TICC en el área médica se ha ido incrementando día con día (López Cabrera, 2017: 3), el acceso a tecnologías y redes de conexión a internet es una condición propia de la ubicación geográfica de la ECISALUD, UABC, se encuentra en una zona semiurbanizada y gran parte de los estudiantes radican en viviendas muy cerca de la Escuela, lo que, por un lado disminuye el tiempo de traslado a la Universidad, pero por el otro se enfrentan al problema de conectividad y acceso a recursos. El tiempo dedicado a actividades en línea y con recursos tecnológicos suele ser inicialmente más extenso, a medida que avanza la experiencia, permite disminuir el tiempo dedicado, aunado al desarrollo de competencias en la búsqueda de información y comunicación, la cual, no fue un problema significativo observado en este estudio porque es parte de las capacidades desarrolladas por los estudiantes al utilizar TICC, tal y como lo menciona la UNESCO en su informe de Estándares de Competencias, donde, entre otras cosas indica que «las TICC pueden ayudar a adquirir capacidades necesarias para llegar a ser comunicadores, colaboradores y productores» (UNESCO, 2008: 2).

El uso de tecnologías, la manipulación y conocimiento de las mismas no es un problema para las generaciones actuales tal y como lo muestra el presente estudio cuyas destrezas

permitieron integrarse de manera más eficiente a las actividades y comprender las indicaciones del facilitador. Agámez y colaboradores concluye al respecto en su estudio indicando: «para que las tecnologías digitales se integren a las propias actividades profesionales es necesario, primero que todo, la formación de conocimientos con las nuevas destrezas», lo cual se corrobora en el presente análisis (Agámez, Aldana, Barreto, Santana y Caballero, 2009: 167).

La mayoría de los estudiantes (63.8%) contaban con experiencia previa en la utilización de TICC en alguno de sus cursos, así mismo, se observó una relación significativa entre los promedios de calificaciones más bajos y el no contar con la experiencia de utilizar TICC en ocasiones anteriores. El 58% de los estudiantes opina que la enseñanza tradicional es más eficaz para integrar el conocimiento práctico, mientras que el 48% se inclina por la implementación de propuestas innovadoras como las TICC, aunque la diferencia que existe entre estos valores no es significativa, nos indica que existe todavía cierta oposición para el cambio de estrategias en la enseñanza, es probable que el hecho de que prefieran la enseñanza tradicional se deba a la falta de capacitación en los docentes y que, a su vez, no puedan explotar los beneficios del uso de TICC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Aunado a lo anterior, Muñoz (2011) hace la recomendación de que el docente se prepare previo a la implementación para efficientizar el tiempo (Muñoz, 2011: 85). Mendoza y colaboradores en su estudio mencionan la exigencia por parte del personal docente para que se le capacite, al igual que Agámez y colaboradores donde marcan como primer paso para la integración de tecnologías al aprendizaje la capacitación en el uso de las mismas (Agámez, Aldana, Barreto, Santana y Caballero, 2009: 167) (Mendoza y Plascencia, 2017: 4). Paradójicamente y relacionado a lo anterior, un porcentaje mayoritario de estudiantes (68.1%) opina que las TICC son útiles para su aprendizaje, pero prefieren la enseñanza tradicional, lo que apoya más el hecho de que no se están mostrando las verdaderas virtudes de las TICC por la escasa capacitación a los facilitadores que a su vez no explotan las ventajas de las TICC. Respecto a la utilidad que los estudiantes encuentran al uso de TICC en su práctica profesional, un 56.5% opina que impactaría de manera positiva, mientras que un 43.5% opina lo contrario, sin embargo ésta diferencia no es significativa (Gráfico 4).

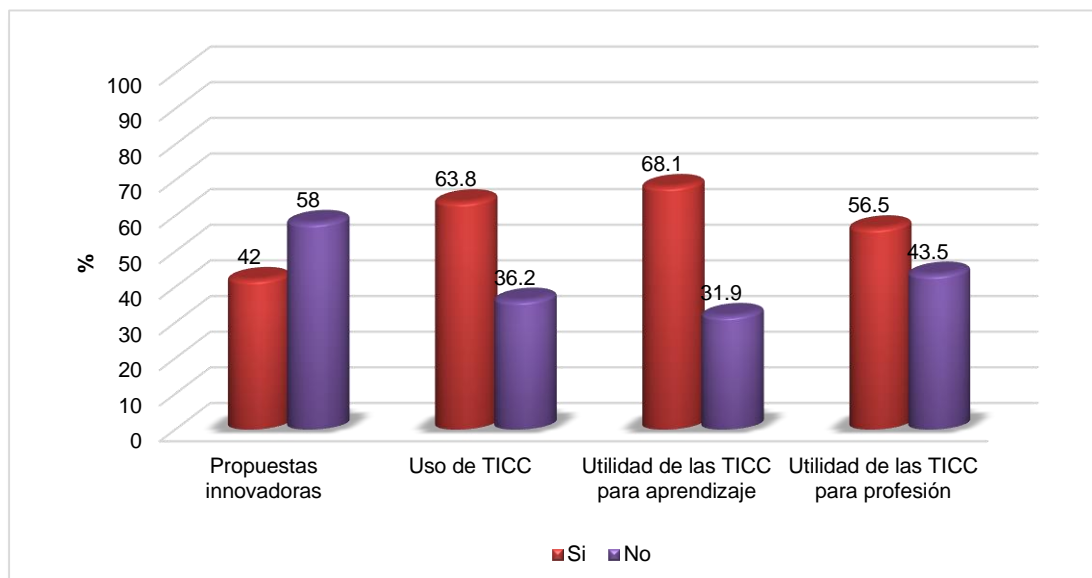


Gráfico 4. Frecuencias de respuestas en las preguntas 1, 2, 3 y 5, registradas en la encuesta de opinión

## CONCLUSIONES

La implementación de TICC en la unidad de aprendizaje de Microbiología clínica, específicamente en la sesión práctica, resultó positiva para el desarrollo de competencias profesionales importantes, las cuales también se encuentran descritas en las competencias del curso. El uso de herramientas innovadoras en la formación profesional asegura la integración significativa de conocimientos y desarrollo de habilidades con aplicación inmediata en la vida profesional. El rol del docente en el uso, seguimiento y evaluación de la integración de TICC en el proceso de enseñanza aprendizaje es fundamental, utilizarlas implica un diseño que permita enseñar a pensar y seguir aprendiendo autónomamente y aplicar los contenidos a contextos y desafíos de la vida real. Finalmente, la utilización de medios electrónicos y de telecomunicación aplicada a la medicina permite generar redes de colaboración, las cuales son actualmente una alternativa para la provisión de servicios médicos a distancia a sectores desprotegidos.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AGÁMEZ LUENGAS, S.; ALDANA BOLAÑO, M.; BARRETO ARCOS, V.; SANTANA GOENAGA, A. Y CABALLERO URIBE, C.V.: «Aplicación de nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de la medicina», *Salud uninorte*, pp. 150-171, Barranquilla, Colombia, 2009.
- ALDOSSARY, S.; MARTIN KHAN, M.G.; BRADFORD, N.; ARMFIELD, N.R. Y SMITH, A.C.: «The Development of a Telemedicine Planning Framework Based on Needs Assessment», *Journal of medical systems*, pp. 74, 2017.
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP): *Plan de estudios de la Licenciatura en Medicina*. Disponible en <http://cmas.siu.buap.mx/portalpprd/wb/EDUCATIVA/medicina1>. Visitado el 14 de Noviembre de 2016.
- Centro de Estudios Universitarios Xochicalco (CEUX): *Plan de estudios de la Licenciatura en Medicina*. Disponible en <http://www.xochicalco.edu.mx/licenciaturas/licenciatura-en-medicina>. Visitado el 12 de Noviembre de 2016.
- DANZA, Á.; LÓPEZ, M.; SPERANZA, N.; TELECHEA, H.; GARCÉS, G. Y GIACHETTO, G.: «Medicina basada en evidencia en la formación de pregrado: experiencia de enseñanza en un laboratorio de habilidades clínicas», *Revista Médica del Uruguay*, pp.33-39, Montevideo, Uruguay, 2013.
- FERNÁNDEZ, C.L. Y AGUADO, M.I.: «Investigación educativa: Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica», *Educación química*, pp. 154-162, Elsevier, España, 2017.
- GARCÍA BENAVIDES, J.L.; CEPEDA SILVA, A.; MÉNDEZ CABELLO, S. Y CARRASCO RESÉNDIZ, M.I.: «La educación a distancia en la formación de recursos humanos en el área de la salud», *Perinatología y Reproducción Humana*, pp. 46-49, 2011.
- GARCÍA PERDOMO, H.A. Y DE LA HOZ, G. E.: «Efectividad del uso de estrategias pedagógicas basadas en las tecnologías de la información y comunicación para el aprendizaje significativo de los conceptos urológicos de los estudiantes de Medicina», *Urología Colombiana*, pp. 88-94, 2016.

- GATICA LARA, F. Y ROSALES VEGA, A.: «E-learning en la educación médica», *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, México D.F., pp. 27-37, 2012.
- LOPEZ CABRERA, M.V.; HERNANDEZ RANGEL, E.; MEJÍA MEJÍA, G.P. Y CERANO FUENTES, J.L.: «Factores que facilitan la adopción de tecnología educativa en escuelas de medicina», *Educación médica*, pp. 1-7, Elsevier, España, 2017.
- MEGÍAS FRESNO, A. Y ONADERRA SÁNCHEZ, M.: «Aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) a la docencia de la asignatura Bioquímica en el Grado en Biología», *Reduca (Biología)*, pp. 1-11, 2013.
- MENDOZA ROJAS, H.J. Y PLASCENCIA MEDINA, M. D.: «Uso docente de las tecnologías de la información y comunicación como material didáctico en Medicina Humana», *Investigación en Educación Médica*, pp. 1-7, 2017.
- MUÑOZ PÉREZ, D.M.: *Análisis de los mecanismos de interactividad que se generan durante el desarrollo de la unidad didáctica en el área de microbiología con apoyo en TIC*, Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Pererira, Colombia, pp. 1-108, 2011.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO): *Estándares de competencia en TIC para docentes*, pp. 1-28, Londres, 2008. Disponible en <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>. Visitado el 28 de Agosto de 2017.
- PONCE DE LEÓN, M.E.: «Tendencias actuales en la enseñanza de la Medicina. Estrategias del aprendizaje en medicina», *Gaceta Médica de México*, pp. 305-306, Medigraphic, México, D.F., 2004.
- RUÍZ CERRILLO, S.: «Sistema de evaluación en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de estudiantes de nutrición», *Voces de la Educación*, pp. 157- 163, 2017.
- SÁNCHEZ MENDIOLA, M.: «Educación médica basada en evidencias: ¿Ser o no ser? », *Investigación en educación médica*, pp. 82-89, México, D.F, 2012.
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC): *Propuesta de Plan de estudios del Programa Educativo de Médico*, Facultad de Medicina, pp. 1-537. 2009.

Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG): *Plan de estudios de Médico Cirujano*. Disponible en <http://www.uag.mx/Universidad/PlanEstudios/Medico-Cirujano>. Visitado el 12 de Noviembre de 2016.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): *Plan de estudios de la Licenciatura de Médico Cirujano*, Facultad de Medicina, pp. 61. 2009.

VALENCIA MOLINA, T.; SERNA COLLAZOS, A.; OCHOA ANGRINO, S.; CAICEDO TAMAYO, A.M.; MONTES GONZALEZ, J.A. Y CHAVEZ VESCANCE, J.D.: *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*, Pontificia Universidad Javeriana, pp. 1-77, Cali, Colombia, 2016.

WORSTER, B. Y SWARTZ, K.: «Telemedicine and Palliative Care: an Increasing Role in Supportive Oncology», *Current oncology reports*, pp. 37, 2017.