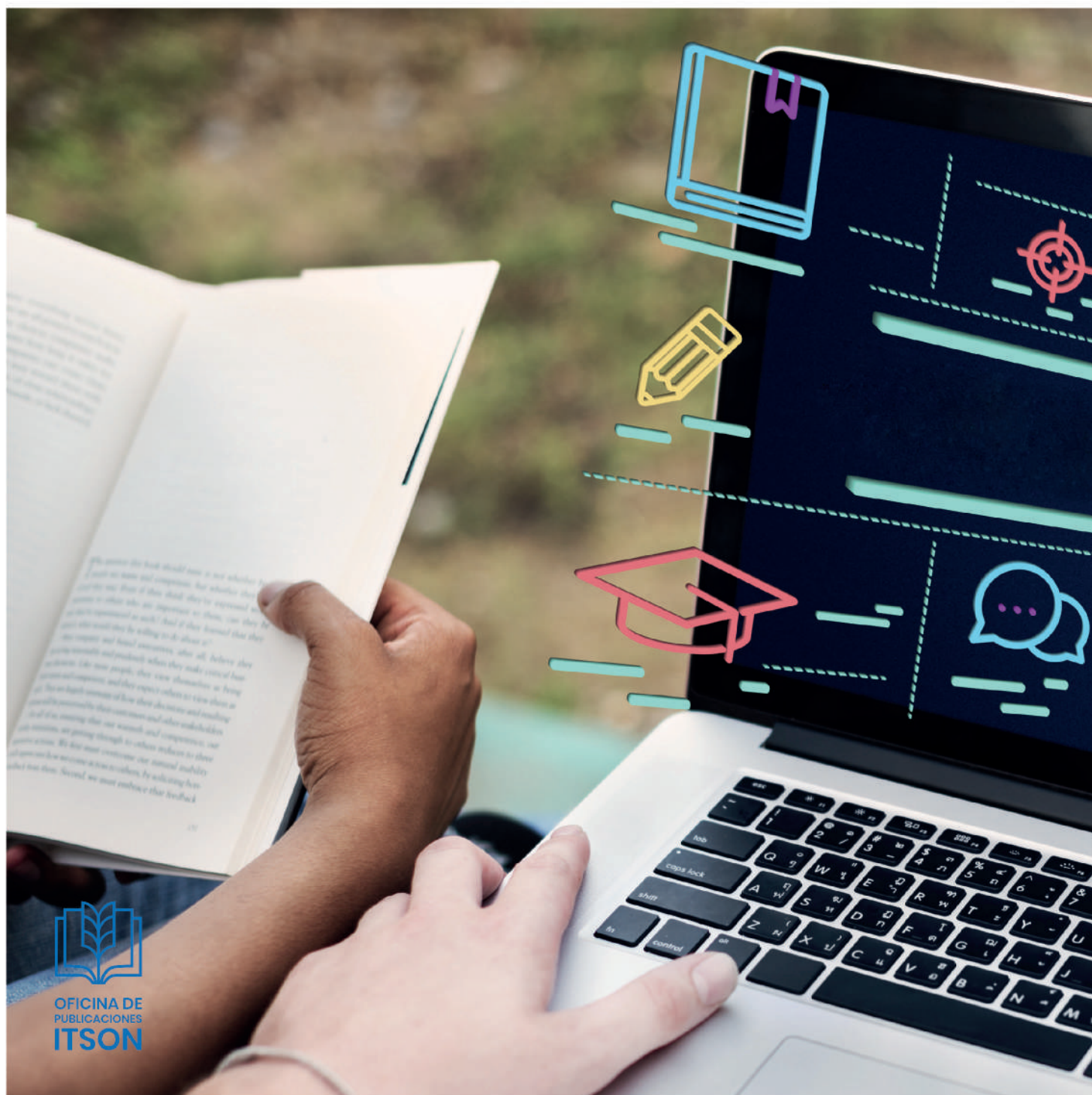


La Sociedad Académica

ITSON
UNIVERSIDAD

Julio - diciembre de 2021

Año 29, número 58
ISSN 2007 - 2562



La Sociedad **Académica**

Año XXIX, No. 58 (julio - diciembre de 2021)

DIRECTORIO

Dr. Jesús Héctor Hernández López
Rector

Dr. Jaime Garatuza Payán
Vicerrector Académico

Dr. Rodolfo Valenzuela Reynaga
Vicerrector Administrativo

Dr. Ernesto Uriel Cantú Soto
Secretario de Rectoría

Dra. María Elvira López Parra
Directora de Ciencias Económico
Administrativas

Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles
Directora de Ciencias Sociales
y Humanidades

Dr. Armando Ambrosio López
Director de Ingeniería y Tecnología

Dr. Pablo Gortares Moroyoqui
Director de Recursos Naturales

Mtro. Mauricio López Acosta
Director de Unidad Navjoa

Mtro. Humberto Aceves Gutiérrez
Director de Unidad Guaymas

Marisol Cota Reyes
Oficina de Publicaciones ITSON
Revista "La Sociedad Académica"

La Sociedad Académica, Año 29, No. 58 julio - diciembre de 2021, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico de Sonora, a través de la Oficina de Publicaciones. 5 de Febrero No. 818 sur. Apdo. 335 C.P. 85000. Ciudad Obregón, Sonora, México. Tel:(644) 4100900, <http://www.itson.mx>, sacademi@itson.edu.mx, editor responsable: Marisol Cota Reyes. Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092715124600-102, ISSN: 2007-2562. Impresa en Taller Gráfico del ITSON; Av. Antonio Caso 2266 C.P. 85137, Ciudad Obregón, Sonora; este número se terminó de imprimir el 27 de diciembre de 2021 con un tiraje de 100 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La Sociedad Académica

La Sociedad Académica es una publicación semestral publicada por el Instituto Tecnológico de Sonora. Los artículos firmados, son responsabilidad absoluta de sus autores por lo que no necesariamente reflejan el punto de vista de la Institución. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos de esta revista siempre que se den los créditos correspondientes a los autores.

COMITÉ REVISOR

Dr. Alfredo Eduardo Cervantes Martínez

Dr. Arturo Osorio Gutiérrez

Dra. Celia Yaneth Quiroz Campas

Dra. Eneida Ochoa Ávila

Dr. José Guadalupe López Flores

Dra. María Fernanda Durón Ramos

Dra. María Paz Guadalupe Acosta Quintana

Dr. Pavel Giap Pérez Corral

Dra. Raquel García Flores

CONTENIDO

Número 58 (julio - diciembre de 2021)

Evaluación del uso y aprovechamiento de las TIC'S en empresas de alojamiento de Navojoa, Sonora	7
<i>Lizette Marcela Moncayo Rodríguez, John Sosa Covarrubias y Julio Antonio Herrera Quijada</i>	
Propuesta de selección de materiales basada en Granta Edupack 2020	14
<i>Verónica Elvira Salazar Muñoz, Christian Israel Nolasco, Ivonne Kado-Mercado Elías y Luis Carlos Martínez Montalvo</i>	
Satisfacción Estudiantil en Universitarios del ITSON	21
<i>Guadalupe María Yocupicio Montes, Ana María Ortega Zazueta, Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz y Joel Alejandro Oloño Meza</i>	
Conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios del área de la salud durante la pandemia por Covid-19	31
<i>Victor Alexander Quintana-López, Karina de Jesús Díaz-López y María Esther Mejía-León</i>	
Taxonomía bacteriana basada en índices relacionados al genoma completo	39
<i>Pamela Helué Morales Sandoval, Valeria Valenzuela Ruiz, María Edith Ortega Urquieta, Andrea Denisse Martínez Vidales, Carmen María Félix Pablos, Roel Alejandro Chávez Luzania, Fannie Isela Parra Cota y Sergio de los Santos Villalobos</i>	
Normas y lineamientos para presentar artículos	51

Cerrando un año por demás complicado, pero con la firme satisfacción del deber cumplido y presentando muy orgullosos la edición número 58 de la revista La Sociedad Académica, correspondiente al semestre julio - diciembre de 2021.

Por este medio se extiende un cordial *agradecimiento* a quienes han hecho posible un número más de esta revista, que sin lugar a dudas será uno de sus favoritos, ya que se incluyen temas de interés general y de todas las áreas; nos sentimos muy afortunados de contar con aportaciones de universidades hermanas, refrendando así las redes de colaboración a favor de la investigación y presentación de estos avances.

Y sin más preámbulo, le invitamos estimado lector a disfrutar de esta edición y a compartir con sus alumnos, colegas, así como con el público en general este nuevo número. Se aprovecha el medio para hacer llegar nuestros mejores deseos para el año que se avecina ¡Felices fiestas!

Cordialmente,
La Sociedad Académica

“Libros, caminos y días dan al hombre sabiduría”

Proverbio árabe

Evaluación del uso y aprovechamiento de las TIC'S en empresas de alojamiento de Navojoa, Sonora

Lizette Marcela Moncayo Rodríguez*
John Sosa Covarrubias
Julio Antonio Herrera Quijada

Instituto Tecnológico de Sonora
Unidad Navojoa
lizette.moncayo@itson.edu.mx
*Autor de procedencia

Resumen

El acelerado y constante crecimiento de la tecnología es un beneficio para todos ya que brinda nuevas herramientas de trabajo, facilita la comunicación entre las personas y organizaciones, minimiza las distancias y sin duda, ayuda a realizar las actividades de toda persona de una manera más práctica. El turismo es una de las actividades que más tiene que adaptarse a estos cambios tan acelerados para poder satisfacer a todos los consumidores. Sin embargo, el beneficio de las TIC's dependerá, en gran medida, de cómo las use una determinada comunidad en este caso Navojoa, a través de una evaluación del uso y aprovechamiento de las TIC's, a través de la aplicación de un instrumento para la recopilación de información de las empresas turísticas locales, que permita determinar las ventajas y desventajas en la industria del alojamiento de Navojoa, Sonora y cuánta importancia les otorgue en su desarrollo.

Palabras clave: tecnologías de la información, servicios turísticos, alojamiento.

Introducción

Es en la década de los 70's cuando se empezó a comentar de las Tecnologías de la Información y Comunicación de tal manera que el gran salto tecnológico que se produjo en esos años provocó la incorporación definitiva de la informática a las comunicaciones, lo que fue el punto de inicio de la actual era digital.

Esto continúa avanzando durante los años 80's, cuando las computadoras personales empiezan a hacerse mucho más accesibles y comienzan a ser usadas por más personas alrededor del mundo, de igual manera, aparecen los teléfonos móviles, que poco a poco fueron disminuyendo de tamaño y aumentando sus capacidades y funciones.

El constante avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) favorece al turismo ya que provee a todas las partes interesadas una variedad de información. Buhalis & Law (2008) aclaran que el establecimiento del Sistema de Reservas por Computadora y del Sistema de Distribución Global en la década de 1970 y 1980, respectivamente, seguidos del desarrollo de Internet causaron cambios en las prácticas de operación y estrategias del sector de viajes. Es importante mencionar que el turista actual, es un cliente mayor informado, que exige mayor calidad, y experiencias únicas en sus viajes, sin importar cuál sea la categoría de este. Si se posiciona del lado del consumidor de servicios o productos turísticos, las TIC's han producido un cambio muy notorio en estos, la manera en que buscan su información, como se efectúa la contratación y reservas de servicios turísticos y como tienen nuevas necesidades y deseos; es decir, por ejemplo, adquirir algún servicio turístico desde la comodidad de su hogar, su teléfono móvil o del lugar donde se encuentre o simplemente informarse a detalle de lo que va a requerir; por otra parte, la tecnología también representa afectaciones si no se usa adecuadamente (Morillo, 2011).

El desarrollo de las nuevas tecnologías en los últimos años ha sido tan evidente de tal manera que se convierte en una inspiración para dar paso a nuevos medios de

comunicación. Por otra parte, el turismo en la actualidad es el resultado de todo un proceso de cambios y reestructuración, consecuencia de los modelos con que se inició el desarrollo de esta actividad (Machado & Hernández, 2008).

Con base a lo anterior, surge la necesidad de dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿El uso y aprovechamiento de las TIC's en el sector turístico de Navojoa, Sonora es de manera adecuada?

La presente investigación tiene el objetivo de evaluar el uso y aprovechamiento de las TIC's, a través de la aplicación de un instrumento para la recopilación de información de las empresas turísticas locales, que permita determinar las ventajas y desventajas en la industria turística de una empresa de alojamiento de Navojoa, Sonora.

De tal manera que el desarrollo de la investigación, funcione como una fuente de información acertada y confiable para empresas, organizaciones y alumnos del sector turístico, que se encuentren interesados en conocer el correcto aprovechamiento de la tecnología y las posibles ventajas y desventajas que aportan las TIC's a las empresas turísticas.

Fundamentación teórica

Según Pérez y Merino (2008) la noción de tecnología está vinculada al conjunto de los conocimientos que permiten fabricar objetos y modificar el medio ambiente, lo que se realiza con la intención de satisfacer alguna necesidad de esta manera puede entenderse a la tecnología como la aplicación práctica del conocimiento generado por la ciencia.

Por otra parte, el autor Quintanilla (1998) menciona que la tecnología es un conjunto de conocimientos de

base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional.

En estas dos definiciones, se hace hincapié a que la tecnología es un conjunto de conocimientos de base científica los cuales son aplicados en diferentes formas para generar e innovar soluciones prácticas y precisas para facilitar el mundo exterior, lo cual lo hace un concepto extremadamente amplio que es capaz de abarcar una inmensa variedad de aspectos que pueden ir de la electrónica al arte o la medicina.

La acelerada evolución tecnológica y la globalización han hecho que las tecnologías de la información y de la comunicación faciliten nuestras vidas. Están presentes en la mayoría de las actividades: educación, comunicación, ocio, en la forma de relacionarnos con los demás y en el mundo de los negocios.

En la actualidad existen un sinnúmero de cambios en los mercados, competencias, organizaciones, tecnologías, sociedades y culturas, entre otros, razón por la cual se considera poco inteligente seguir laborando y funcionando con el mismo enfoque y los mismos procesos de hace 5 o 10 años (Pachón, 2014).

Siguiendo la perspectiva, Mujica (2000) considera que el avance tecnológico de la informática, la computación, y las telecomunicaciones, incorporaron en las organizaciones un enfoque diferente al habitual para acceder al conocimiento, flexibilidad, interactividad, economía, rapidez, independencia, comunicación y desarrollo.

Rodríguez et al (2008), indican que la incorporación de las TIC'S al sector turístico y especialmente internet, han provocado un cambio considerable en los procedimientos de dirección de estas empresas

alterando tanto sus relaciones con los agentes externos —proveedores, clientes y competidores— como su propia operatividad interna.

Según la Organización Mundial de Turismo (OMT) el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a los de su entorno habitual por un periodo inferior a un año, con fines de ocio, por negocio y otros motivos (OMT, 2008).

Metodología

El tipo de investigación que se realizó para la elaboración del presente proyecto es de tipo cualitativo ya que se procesan y analizan datos que apoyen en la determinación de un proyecto factible (Hernández, 2003). El tipo de población seleccionada fue la de población finita, tomando en cuenta que es el conjunto compuesto por una cantidad limitada de elementos (Hernández, 2003). En esta investigación los participantes están conformados por tres hoteles del sector hotelero de Navojoa, Sonora; siendo estos: Best Western Hotel Del Río, Hotel Booye y Hotel Fiesta Navojoa. Se utilizó un instrumento denominado modelo de aceptación de tecnología, conocido por sus siglas en inglés TAM (technology acceptance model) es una teoría de sistemas de información que modela cómo los usuarios llegan a aceptar y utilizar una tecnología (Davis, 1989). Respecto a los términos de confiabilidad y validez de constructo; el análisis de confiabilidad se realizó con el fin de asegurar la validez interna y la consistencia de los ítems utilizados para cada variable. Un alfa de más de 0.7 indicaría que los elementos son homogéneos y miden la misma constante, las puntuaciones fueron todas superiores a 0.8, lo que se

considera muy bueno (Nunnally, 1978). Por lo tanto, los resultados demuestran que el cuestionario es un instrumento de medición confiable. El modelo sugiere que cuando los usuarios se enfrentan con una tecnología nueva, existen un conjunto de factores que influyen en su decisión sobre cómo y cuándo lo utilizarán.

El instrumento cuenta con tres dimensiones las cuales son:

Utilidad percibida (PU): es el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular lo destacará a él o a su rendimiento en el trabajo.

Facilidad percibida de uso (PEOU): el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular se liberará del esfuerzo y,

Disfrute percibido (PD): Se refiere al grado en el cual una persona encuentra una actividad placentera al utilizar la tecnología. Su escala de valoración es la siguiente:

Escala de valoración	
Considerablemente improbable	1
Absolutamente improbable	2
Poco improbable	3
Nada	4
Poco posible absolutamente posible	5
Considerablemente posible	6

El TAM proporcionará una base teórica para comprender y evaluar la aceptación de los usuarios hacia las nuevas tecnologías, permitiendo desarrollar e implementar mejores sistemas.

El procedimiento empleado fue el siguiente: se preparó la versión final del instrumento adaptado. Se aplicó el instrumento a los representantes de las

empresas de alojamiento, se tabularon los resultados de los instrumentos. Se sometieron los resultados al método y por último se realizó el análisis estadístico de los resultados y su discusión, para cerrar con las conclusiones del estudio.

Resultados y discusión

Después de recolectar la información a través del instrumento denominado modelo de aceptación de tecnología (Davis, 1989) apoyada en un cuestionario conformado por quince ítems. Las respuestas consistieron en una serie de alternativas, entre las cuales el encuestado responsable de cada hotel, escogió la que creyó conveniente; se procedió a la interpretación y análisis de cada uno de los ítems, para dar cumplimiento al desarrollo de los objetivos previamente establecidos.

Dimensión 1: Utilidad percibida, es el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular lo destacará a él o a su rendimiento en el trabajo, como lo muestra la figura 1.

P1. El uso de las TIC's me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.

P2. El uso de las TIC's mejoraría el desempeño de mi trabajo.

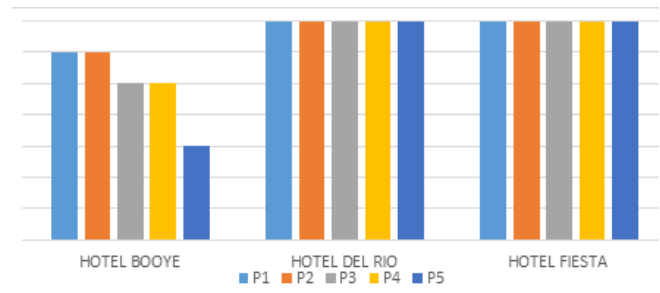
P3. El uso de las TIC's incrementaría mi productividad.

P4. El uso de las TIC's aumentaría la efectividad en mi trabajo.

P5. El uso de las TIC's facilitaría la realización de mi trabajo.

Figura 1.

Dimensión 1: Utilidad Percibida



Fuente: elaboración propia (2021).

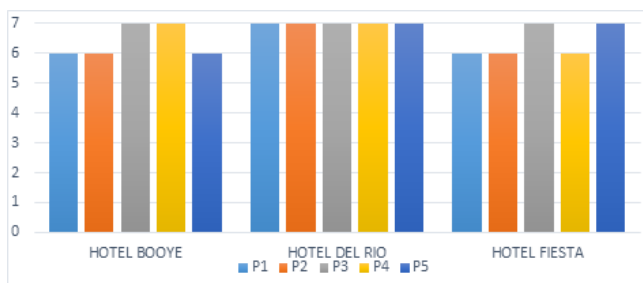
Como se observa en la figura 1, el Hotel del Rio y Hotel Fiesta tuvieron respuestas similares mientras que el Hotel Booye tuvo respuestas muy variadas a diferencia del resto, por lo que arroja el resultado la falta de conocimiento por falta del personal del Hotel Booye, como influyen las TIC'S en el trabajo de su personal y no se reconoce correctamente su utilidad en el desempeño de su trabajo. Es importante que el personal reconozca su impacto, ya que pueden utilizarse para automatizar procesos que ya existían, optimizando todos los procesos y actividades para aprovechar al máximo todas las ventajas de la tecnología. Se considera que algunas de las herramientas de aprendizaje fundamentales proporcionadas por las TIC respecto a un desempeño laboral son: la mejora en el trabajo en equipo, aumento de productividad de los trabajadores, y la optimización en la toma de decisiones.

Dimensión 2: Facilidad de uso percibida de las TIC's, es el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular se liberará del esfuerzo, como se muestra en la figura 2.

- P1. Aprender a utilizar las TIC's sería fácil para mí.
- P2. Mi interacción con las TIC's sería clara y entendible.
- P3. Encuentro el uso de TIC's flexible para interactuar con él.
- P4. Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de las TIC's.
- P5. Encuentro a las TIC's fácil de utilizar.

Figura 2.

Dimensión 2: Facilidad del uso percibida de las TIC's



Fuente: elaboración propia (2021).

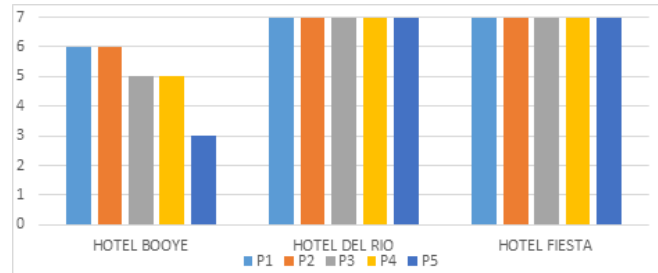
En la figura 2 se observa como el personal que maneja el Hotel del Rio contestó de manera favorable, dando a entender la gran facilidad que tienen sobre las TIC's a comparación de los otros dos hoteles los cuales arrojaron variación entre sus respuestas. Dando como resultado que el uso de las TIC'S en las empresas de la región facilita la gestión y mejora la competitividad, permitiendo a los hoteles evaluados responder a sus clientes de una manera más efectiva, ofreciendo servicios de manera rápida, lo cual conlleva una mejora en la calidad del servicio prestado y en la satisfacción del cliente.

Dimensión 3: Actitud hacia el uso de las TIC's, Se refiere al grado en el cual una persona encuentra una actividad placentera al utilizar la tecnología, como se muestra en la figura 3.

- P1. El uso de las TIC's en mi trabajo sería bueno.
- P2. El uso de las TIC's en mi trabajo sería beneficioso.
- P3. El uso de las TIC's en mi trabajo sería absurdo.
- P4. El uso de las TIC's en mi trabajo sería positivo.
- P5. El uso de las TIC's en mi trabajo sería placentero.

Figura 3.

Dimensión 3: Actitud hacia el uso de las TIC's



Fuente: elaboración propia (2021).

Como se observa en la figura 3, existe una pequeña variación de respuestas de los tres hoteles para cada dimensión. En la primera serie de ítems el Hotel Booye, el cual se podría denominar como el más nuevo, tiene respuestas diferentes e inusuales para tratarse de uno de los hoteles con infraestructura un poco más moderna a comparación de los otros dos.

Es aquí donde se observa que el personal podría no estar utilizando de manera correcta la tecnología que tienen disponible para realizar sus tareas y no están aprovechando al máximo los beneficios de esta. Toda la tecnología brinda un sin fin de beneficios para cualquier empresa que sepa utilizarla y que tenga las herramientas adecuadas.

De igual manera se aprecia que el Hotel del Río obtuvo respuestas más positivas y con menos variaciones en las tres dimensiones, dando a entender que probablemente si estén utilizando de una manera más acertada la tecnología disponible en dicho establecimiento, lo cual

es muy beneficioso tanto para el hotel como para todos los clientes.

La resistencia al cambio siempre estará presente en este sector, la constante evolución de las tecnologías es imparable y muchas veces las empresas sin darse cuenta entran en una zona de confort en cuanto a la tecnología. Dejan de estar al tanto de todos los avances y cambios correspondientes, lo cual hace que no utilicen ni cambien aparatos por unos más avanzados y con mejores características los cuales la mayoría de veces tienen el doble de impactos beneficiosos.

Conclusiones

Las tecnologías de la información y de la comunicación han transformado la industria del turismo. El turismo ha evolucionado en cuanto al desarrollo de las economías emergentes, de acuerdo a la influencia de su uso, así como el avance en las comunicaciones.

De igual manera el internet también ha sido fundamental en la forma en que las personas organizan y planifican sus viajes, el cual permite a todos los agentes e involucrados en el sector estar al corriente de los servicios que ofrecen las diferentes empresas turísticas. Estos en conjunto se han vuelto indudablemente un aliado en gran medida para las empresas turísticas ofreciéndole amplias ventajas, tales como que las TIC'S dan mayor comodidad y rapidez. Así mismo, proporcionan mayores facilidades para obtener de una forma más rápida la información, con menores costos y menores riesgos.

La implementación de estas tecnologías hace a las empresas más productivas y permite la promoción y comercialización mejorada del patrimonio turístico modernizando el modelo tradicional. De la

misma manera, las TIC's permiten un mayor grado de colaboración con otras empresas turísticas e instituciones, lo que mejora los productos y servicios ofrecidos a los clientes.

Consecuentemente como ventajas se pueden observar que las nuevas tecnologías de la información permiten ofrecer productos adaptados al cliente y ofrecer la participación interactiva entre los involucrados, así como constituir uno de los pilares de la economía del conocimiento y eliminar las barreras espaciales y temporales, lo que hace la comunicación más efectiva. Por otra parte, esta investigación la cual tuvo como objetivo principal evaluar el uso y aprovechamiento de las TIC's en el sector turístico de Navojoa, muestra como existen hoteles con un buen manejo de tecnologías las cuales brindan un sin fin de beneficios al establecimiento e inclusive ayudan a fidelizar más clientes, algo de suma importancia hoy en día, ya que los clientes están en constante evolución al igual que las TIC's.

Referencias

- Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in Information Technology and Tourism Management: 20 Years on and 10 Years After the Internet—The State of eTourism Research. *Tourism Management*. 29. 609-623. 10.1016/j.tourman.2008.01.005.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. doi:10.2307/249008
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación (3ª Ed.)* México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- J. Vilaseca, J. Torrent, J. Lladós, Ll. Garay - El impacto de las TIC en la empresa turística... (2006). Uoc.edu. <https://www.uoc.edu/in3/dt/esp/one06002.html>

Machado, E., & Hernández, Y. (2008). Del turismo contemplativo al turismo activo. *El Periplo Sustentable*, 15, 111-122. <https://doi.org/10.21854/eps.v0i15.937>

Morillo, M. (2011). Turismo y producto turístico. Evolución, conceptos, componentes y clasificación. *Visión Gerencial*. 2011, (1) Consultado el 10 de Octubre de 2021 en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545890011>.

OMT (2008). Glosario de términos turísticos. Consultado en <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos> el 02 de marzo de 2021.

Pachón, G. (2014). Impacto de las TICs en el sector turístico. *uvadoc.uva.es*. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/8459>

Pérez de las Heras, M. (2011). *¿Estás comunicando?* (S.L. ed.). LID Editorial Empresarial

Propuesta de selección de materiales basada en Granta Edupack 2020

Verónica Elvira Salazar Muñoz*,
Christian Israel Nolasco,
Ivonne Kado-Mercado Elías y
Luis Carlos Martínez Montalvo

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
veronica.salazar@uaslp.mx
*Autor de procedencia

RESUMEN

Se presenta Granta Edupack 2020 como una herramienta útil de apoyo para seleccionar materiales para una determinada aplicación. Para evidenciar el alcance de esta herramienta, se presenta como ejemplo el despiece de un cortador convencional, seleccionando las dos piezas más críticas. Después de realizar una serie de pruebas, se determinó que los materiales originales de la cuchilla y la carcasa eran Acero 1118 laminado y Poliuretano, respectivamente. Con base en esta determinación, el software se empleó para encontrar materiales candidatos de alta durabilidad y de menor impacto ambiental. Se proponen como candidatos de reemplazo el Acero 440C recocido y el Polietileno de Alta Densidad. Se presenta también, la posible disminución en el impacto ambiental generado por la producción de las piezas. Con los resultados obtenidos se demostró que Granta Edupack 2020 es una herramienta útil para seleccionar materiales con enfoque ecológico, sin comprometer las propiedades requeridas para una determinada aplicación.

Palabras clave: selección de materiales, costo, contaminación, impacto ambiental.

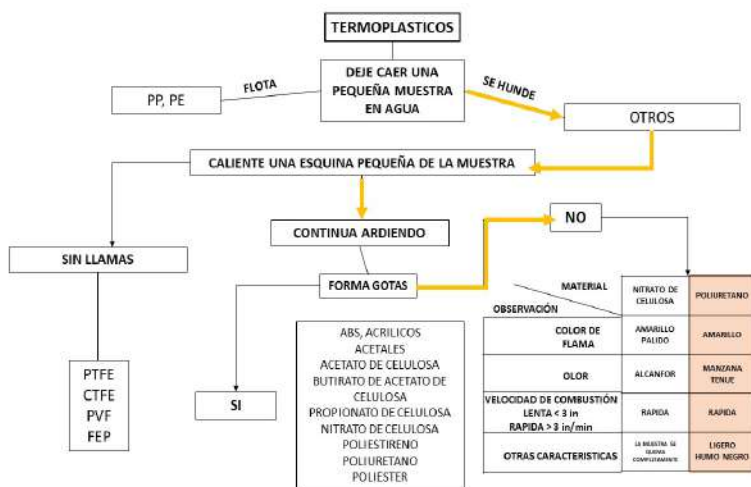
Introducción

De acuerdo con Mangonon P.L. (1999) el diseño de ingeniería de un producto, componente o estructura

ingenieril es una actividad difícil, compleja y multidisciplinaria. Se sabe que los principales factores que intervienen en la selección de materiales son el Perfil de propiedades, el perfil del proceso y el perfil ambiental. Ashby M.F. (2005) señala que la selección de los materiales en el proceso de diseño es un elemento de alta importancia, ya que los materiales son aquellos que lograrán que los componentes cumplan la función para la cual fueron diseñados; dado que los materiales son los que tienen las propiedades de densidad, resistencia mecánica, resistencia a la corrosión, conductividad térmica y eléctrica, transmitancia óptica, entre muchas otras. Maleque M.A. y Sapuan Salit M. (2003) detallan la importancia de analizar cada una de las propiedades de los materiales antes de seleccionarlos con la finalidad de evitar fallas catastróficas debidas a los materiales. Además, hacen énfasis en considerar las propiedades mecánicas de los materiales, el tamaño del componente, los acabados superficiales, el impacto al medio ambiente y la selección del proceso de manufactura, entre otros factores. En la actualidad existen más de 100,000 materiales diferentes, de los cuales aproximadamente 60 % son materiales metálicos y 40 % materiales no metálicos. Debido a la gran diversidad de materiales es importante utilizar métodos de selección adecuados. En la actualidad, los materiales se seleccionan mediante métodos comparativos de las propiedades tomadas de la literatura. El software Granta Edupack 2020 (GE2020), es una base de datos única que permite comparar las propiedades físicas, químicas, ópticas, térmicas, magnéticas, eléctricas, de durabilidad, así como costos, energías de procesos de manufactura y aspectos ambientales de aproximadamente 4500

Figura 1.

Traducción de la sección de identificación de termoplásticos del “Plastic and Elastomer Identification Chart” presentado por Cardarelli F. (2018),



materiales distintos. En este contexto, el objetivo de este proyecto es proponer el uso de GE2020 como una herramienta alternativa de selección de materiales, ya que permite comparar las propiedades de varios materiales delimitando las propiedades en el rango deseado. Para ejemplificar su uso, se presenta el análisis de los materiales de un cortador convencional utilizado en ambientes húmedos. El análisis se realizó con base en el perfil de propiedades, proceso de manufactura e impacto ambiental, utilizando la base de datos interactiva GE2020. La información presentada en este trabajo está basada en un análisis teórico, sin embargo, en la práctica todos los resultados deberían ser respaldados por análisis químicos y ensayos mecánicos simulando los esfuerzos aplicados durante el uso. No obstante, la base de datos actualizada permite realizar una aproximación y simular el comportamiento de los materiales con base en los valores de sus propiedades físicas y químicas.

Cabe mencionar que el cortador es una herramienta de uso cotidiano, que se compone de un mango plano

polimérico y de cuchillas estándar metálicas. Las cuchillas de cortadores comunes fabricadas de acero al carbono, tienden a oxidarse cuando se utilizan en ambientes húmedos ocasionando posibles efectos nocivos para la salud. El cortador seleccionado se oxidó aún sin estar expuesto de manera directa en ambiente húmedos. Este era utilizado en un ambiente doméstico para actividades cotidianas, que después de solo 1 año de haberse adquirido se encontraba con una corrosión avanzada en la cuchilla. Debido a la oxidación es recomendable reemplazarlo, ocasionando un consumismo inconsciente debido a la corta vida útil del componente. En consecuencia, mayor producción de cortadores, de consumo de energía y de agua, así como mayores emisiones de CO2 al ambiente. En ese sentido, coincide lo que menciona Salazar Ortiz V.H. (2018): “El problema de la contaminación, en todos los ámbitos (hídrica, atmosférica, del suelo y subsuelo, lumínica, visual y acústica) obedece en gran medida a la promoción del consumismo inconsciente, la mayoría de las veces, de cosas banales e innecesarias en nuestras

vidas, lo que conlleva a una fabricación de millones de productos que están arrasando y contaminando muchos ecosistemas y con ello poniendo en riesgo el futuro de un desarrollo regional sustentable”.

Metodología

El componente seleccionado se dividió en las partes que lo componen, del total de piezas se seleccionaron para el análisis la carcasa plástica y las cuchillas metálicas, por ser las piezas de mayor volumen y en las se puede considerar mayor disminución del impacto ambiental generado en la producción asegurando la mayor vida útil del componente.

Para determinar el material original de la carcasa se realizaron varias pruebas de acuerdo con el “Plastic and Elastomer Identification Chart” presentado por Cardarelli F. (2018), Figura 1, el cual presenta una serie de pruebas a seguir para identificar un material polimérico. La carcasa se sumergió en agua para determinar el orden de la densidad del material, dado que el material se hundió se sabe la que densidad es menor que la del agua. Se siguió con la siguiente prueba que consistió en calentar un extremo del material, durante el calentamiento no se observó la formación de gotas, por lo que se dedujo que el material podía ser nitrato de celulosa o poliuretano. Sin embargo, a partir de las observaciones finales del color y el olor de la flama se determinó que el material del cual está fabricada la carcasa es Poliuretano (PUR).

Por otro lado, el aspecto oxidado de la cuchilla fue muy útil para la determinación del material original. Debido a la oxidación presente y a la magnetización que presentó el material al acercarse un imán, se corroboró que se trataba de un acero bajo carbono. De acuerdo con

Fernández Clavero, D. (2014) los aceros con bajo contenido de carbono presentan mayormente la fase ferrita en su estructura, y esta fase es magnética. Además, esta información se corroboró mediante el GE2020 y se determinó que se trataba de un acero AISI 1118, laminado. El software GE2020 se utilizó para comparar las propiedades de los materiales originales definidos respecto a los 4500 materiales disponibles en esta base de datos. Se establecieron límites de propiedades y restricciones similares a las de los materiales originales, para ir delimitando los posibles materiales sustitutos. Las propiedades mecánicas analizadas para la cuchilla fueron la tenacidad a la fractura y la dureza, propiedades esenciales en una herramienta de corte. Debido a que el material tendrá que ser conformado por laminado, se analizó la capacidad para ser deformado en caliente. También, la resistencia a la corrosión en agua dulce y salada se consideró una propiedad muy importante.

Para la carcasa polimérica las principales restricciones analizadas en GE2020 fueron la resistencia al impacto para evitar fracturas por caída, así como la moldabilidad para el proceso de conformado por moldeo por inyección. Además, se analizaron los posibles procesos de manufactura compatibles con los materiales propuestos, y sus características. En cuanto al impacto ambiental, se analizó la reciclabilidad, la energía consumida durante la producción de la materia prima y durante la manufactura del producto terminado, la huella de CO₂ y el consumo de agua durante el proceso de manufactura.

Resultados

En la Figura 2 se muestra el despiece del cortador, en esa imagen se puede apreciar el grado de oxidación que presentaba la cuchilla.

Figura 2.

Despiece del Cortador donde se aprecian sus componentes.



- 1) Carcasa de plástico y estructura metálica.
- 2) Cuchillas/hojas metálicas.
- 3) Sujetador de la hoja metálica.
- 4) Estabilizador del seguro para extracción y retracción de la hoja metálica.
- 5) Tapa
- 6) Seguro.

Con GE2020 se buscaron materiales utilizados para fabricar herramientas de corte para comparar sus propiedades con las del acero al carbono AISI 1118 laminado. El software mostró como candidatos los siguientes aceros (especificación de acuerdo con la AISI/SAE): el acero inoxidable 440C recocido; así como los aceros para herramienta M2 y D2. En la Tabla 1, se puede observar que la tenacidad de los aceros para la herramienta es muy baja respecto al 1118, mientras que la dureza es del orden de 580 a 840 HV, limitando su aplicación para corte debido a su alta fragilidad. Además, de acuerdo con GE2020 la capacidad de conformar en caliente a los aceros M2 y D2 está catalogada como “Limitada”. Conjuntamente, este tipo de aceros tienen resistencia limitada al agua dulce y salada. También, el costo por kilogramo de materia prima es mayor comparado con el de 1118 laminado. Debido a lo anterior, se

descartaron los aceros M2 y D2 como posibles candidatos de sustitución. En contraste, el acero inoxidable 440C recocido presenta propiedades comparables con las de 1118 laminado, la tenacidad y la dureza son ligeramente mayores, la capacidad de formado en caliente es aceptable, y presenta excelente resistencia al agua dulce y salada. Aun cuando el costo por kilogramo del acero inoxidable 440C recocido es mayor, dado que se busca que los materiales seleccionados tengan durabilidad para evitar el consumismo inconsciente, este fue seleccionado como material propuesto debido al menor costo de materia prima.

Tabla 1.

Características principales de los materiales propuestos para la sustitución de las cuchillas metálicas.

Material	1118, laminado	440C Recocido	M2	D2
Tenacidad (kJ/m ²)	13.0-30.6	16.9-38.9	1.4-0.830	1.6-2.19
Dureza Vickers	143-173	210-270	700-840	580-640
Formado en caliente	Excelente	Aceptable	Limitado	Limitado
Durabilidad agua dulce y salada	Limitado	Excelente	Limitado	Limitado
Precio (\$MXN/kg)	15.7-17.4	21.8-24.7	137.3-173.9	62.09-76.4

Con GE2020 se determinó que los siguientes materiales tenían propiedades equiparables al Poliuretano (PUR): Polietileno de Alta Densidad (HDPE), Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), Policloruro de Vinilo

(PVC) y el Poliestireno (PS). En la Tabla 2 se muestra la comparación de las propiedades más importantes para la carcasa del cortador de los materiales candidatos para el reemplazo. Como se puede observar, la densidad es similar en todos estos materiales, por lo que no es un factor determinante. El PUR presenta un amplio rango de Resistencia al Impacto, al igual que el PVC y el ABS, esto se debe a las distintas variaciones que existen en cada tipo. Sin embargo, los valores de resistencia al impacto de todos estos materiales se pueden considerar muy elevados comparados con los valores de resistencia al impacto reportados por Vargas Pérez y colaboradores (2015) para la carcasa de una prótesis de mano de 0.375-0.640 kJ/m². A pesar de que el HDPE presenta los menores valores de dureza esta propiedad no es un factor limitante, dado que el cortador será manipulado con las manos, por lo que la fuerza ejercida será baja. Como se puede observar en la Tabla 2, todos los materiales candidatos presentan excelente moldabilidad, excepto el ABS, por lo que este material se descartó. El HDPE fue seleccionado como el material propuesto por cumplir todas las restricciones y por ser el de menor costo por kilogramo. De acuerdo con GE2020, el HDPE presenta excelente durabilidad en agua dulce y salada, principales medios en los que se podría requerir el uso del cortador.

Tabla 2.

Se muestran las características principales consideradas para la sustitución del material original del mango del cúter.

Material	PUR	HDPE	ABS	PVC	PS
Densidad (kg/m ³)	1,120 – 1,240	952 – 965	1,020 – 1,080	1,290 – 1,460	1,040 – 1,050

Resistencia al impacto (kJ/m ²)	9.42 – 39.0	6.14 – 18.6	7.9 – 63.0	60.0 – 140.0	2.86 – 3.15
Dureza (HV)	16 -23	5 – 6	9 - 13	12-15	9 – 12
Moldabilidad	Exce-lente	Exce-lente	Acep-table	Exce-lente	Exce-lente
Precio (MXN/kg)	76.2-76.9	21.6 -23.0	37.7 -44.2	32.6 -36.2	28.4 -36.9

En la Tabla 3, se muestra la comparación de propiedades de impacto ambiental, para ambas piezas, se muestra la energía del proceso, la huella de CO₂ generada y el uso de agua al producir el material, propiedades que tienen una contribución importante en el impacto ambiental. Se puede apreciar que el acero inoxidable martensítico AISI 440C recocido, requiere de menor energía de proceso, también genera una menor huella de CO₂ y se utiliza menor cantidad de agua durante su procesamiento. En la Tabla 3, se puede observar que el HDPE requiere menor energía para ser reciclado que el PUR, lo cual es una consideración para la selección del material. Las emisiones de kilogramo de CO₂ al reciclar cada kilogramo de HDPE son casi tres veces más bajas que las generadas por el PUR. La cantidad de agua utilizada para producir el HDPE es menor que la del material original, dato que es de vital importancia considerar para asegurar una disminución del impacto ambiental. De acuerdo con Sae-Oui P. y colaboradores (2010) el HDPE es altamente reciclable, otra gran ventaja de esta propuesta de sustitución ya que aporta a la preservación del medio ambiente. Por otro lado, el PUR al ser un polímero Termoestable es poco reciclable. Cregut M. y colaboradores (2013) reportaron que ningún proceso de reciclaje permite la reutilización

eficiente de los residuos de Poliuretano debido a su alta resistencia química. Suponiendo la sustitución de los materiales de la cuchilla y de la carcasa, los costos de manufactura se mantendrían constantes ya que se requieren los mismos procesos de conformado para ambos materiales; laminación en caliente y moldeo por inyección, respectivamente.

Tabla 3.

Propiedades de Impacto ambiental analizadas.

Material Original/ Propues- to	Cuchillas		Mango	
	1118 laminado	440C recocido	PUR	HDPE
Energía del Proceso (MJ/kg)	38.92 – 42.84	36.4 – 40.32	-	-
Energía del reciclaje (MJ/kg)	-	-	26.5 – 29.3	25.4 – 28.1
Huella CO ₂ (kg/kg)	3.114 – 3.427	2.912 – 3.226	1.04 – 1.14	0.898 – 0.993
Agua utilizada, (m ³ /kg)	0.042 – 0.063	0.039 – 0.059	0.093 – 0.103	0.055 – 0.061

Conclusiones

Con los resultados de los análisis presentados, se demuestra que el software Granta Edupack 2020 es una herramienta útil para iniciar el proceso de investigación para la mejora de un determinado producto, pues la selección teórica de materiales debe realizarse de forma complementaria con una serie de caracterizaciones, simulaciones y pruebas en prototipos. Sin embargo, el software permite comparar las propiedades de diversos materiales y encontrar materiales alternativos

de forma rápida y eficiente. El uso de Granta Edupack para analizar posibles propuestas de sustitución de materiales de un cortador es solo un ejemplo que permite evidenciar el alcance de esta herramienta. Con el estatus actual de contaminación del planeta, es importante prestar atención a la selección adecuada de materiales, buscando reducir al máximo el impacto ambiental sin comprometer las propiedades de los materiales.

Mediante el análisis realizado sobre los materiales del cortador convencional, se logró establecer que el Acero 440C recocido puede sustituir competentemente al Acero 1118 laminado de las cuchillas, logrando mejorar la resistencia a la oxidación asegurando mayor durabilidad del material. Por otro lado, el HDPE propuesto para reemplazar el PUR de la carcasa, ofrece mejoras significativas en sus propiedades mecánicas, además de ser altamente reciclable. En ambas propuestas se reduce la cantidad de agua utilizada, la huella de carbono generada y la energía requerida para la producción y el reciclaje de los materiales.

Esta propuesta de metodología para la selección de materiales puede ser aplicable a cualquier componente, dado que todos los objetos que nos rodean están fabricados de materiales de ingeniería, y todo puede ser mejorado.

Referencias

- Ashby M.F. (2005). *Materials Selection in Mechanical Desing*. Tercera Edición. Elsevier. Capítulo 5, pág.80.
- Cardarelli F. (2018) *Polymers and Elastomers*. In: *Materials Handbook*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38925-7_11. Capítulo 11, página 1088.
- Cregut M, Bedas M., Durand MJ, Thouand G.(2013). *New insights into polyurethane biodegradation and realistic*

prospects for the development of a sustainable waste recycling process. *Biotechnology Advances*, Vol. 31, Issue 8, Págs. 1634-1647. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.08.011>.

Fernández Clavero, D. (2014). Estudio metalográfico de aleaciones de hierro y aluminio. <https://hdl.handle.net/2454/15089>

Granta EduPack 2020 [Software de computador]. <https://www.grantadesign.com/es/education/>. <https://www.ansys.com/products/materials/granta-edupack>

Maleque M.A. y Sapuan Salit M. (2003). *Materials Selection and Design*. Springer. DOI: 10.1007/978-981-4560-38-2. ISBN: 978-981-4560-37-5.

Mangonon P.L. (1999) *The principles of materials selection for engineering desing*, Primera Edición. Prentince-Hall, Inc. Capítulo 11, pág. 429.

Sae-Oui P., Sirisinha C., Sa-nguanthammarong P., Thaptong P. (2010). Properties and recyclability of thermoplastic elastomer prepared from natural rubber powder (NRP) and high density polyethylene (HDPE). *Polymer Testing*, Vol. 29, Issue 3, Pages 346-351, ISSN 0142-9418. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2009.12.010>.

Salazar Ortíz V.H. (2018). Sobrepoblación y consumismo, Principales retos para un Desarrollo Regional Sustentable. En: *Impacto Socio-Ambiental, Territorios Sostenibles y Desarrollo Regional desde el turismo*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, México. ISBN UNAM: 978-607-30-0971-3, ISBN AMECIDER: 978-607-8632-02-2. <http://ru.iiec.unam.mx/4272/>.

Vargas Pérez, J.L., Yunga Patiño, L. F., Cajamarca Guambaña, L. F., Matute Salinas, J. L. (2015). Diseño, construcción e implementación de prótesis biomecánica de mano derecha (segunda fase). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8872>

Satisfacción Estudiantil en Universitarios del ITSON

Guadalupe María Yocupicio Montes,
Ana María Ortega Zazueta,
Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz* y
Joel Alejandro Oloño Meza

Instituto Tecnológico de Sonora
Unidad Navojoa
cecilia.bojorquez@itson.edu.mx
*Autor de procedencia

RESUMEN

La satisfacción estudiantil es un conjunto de aspectos interrelacionados que están ligados al bienestar de los alumnos y que reflejan un matiz de posibilidades dependiendo de las condiciones que proporcione dicho lugar. El programa sectorial de la SEP reconoce que la principal responsabilidad de la calidad en la educación recae en las universidades y por ellos sus sistemas internos deben controlar, mejorar y desarrollar una verdadera cultura de la calidad. Esta investigación, tuvo como propósito analizar el grado de satisfacción que presentan los estudiantes universitarios de ITSON unidad Navojoa, ante los servicios ofrecidos por la institución. Fue un estudio descriptivo y transversal. La muestra fue por conveniencia, estuvo conformada por 300 estudiantes. Los resultados arrojaron que los estudiantes presentan satisfacción media a alta en los servicios ofrecidos por la institución. Refleja una panorámica para seguir trabajando en función de la calidad en todas las áreas.

Palabras clave: satisfacción, calidad, universitarios

Introducción

La satisfacción es un estado de ánimo resultante de la comparación entre las expectativas del cliente y el servicio ofrecido por la empresa (Gosso, 2010). Asimismo, la satisfacción estudiantil se puede considerar como un conjunto de aspectos interrelacionados que están ligados al bienestar de los alumnos y que

reflejan un matiz de posibilidades dependiendo de las instalaciones, servicios y seguridad que proporcione dicho lugar. Para esto es necesario conocer la percepción que los alumnos tienen acerca de cómo distinguen dicho programa educativo, ya que de esto dependerá el grado de satisfacción y pertenencia que tengan.

De la misma manera, la satisfacción estudiantil también suele ser un indicador de la calidad educativa universitaria, pues según Surdez, Sandoval y Lamoyi (2018) para medir la calidad educativa de una institución de educación superior es necesario conocer la satisfacción de los receptores de los servicios, es decir, los estudiantes, ya que, al ser ellos los destinatarios de los esfuerzos universitarios, sus valoraciones basadas en percepciones, expectativas y necesidades, son indicadores de la eficacia de la gestión académica, y por ende, proporcionará un indicio de cómo es percibido el desempeño tanto de los trabajadores como los involucrados en diseñar los programas, esto mismo, permitirá al sistema universitario mejorar sus estrategias para así lograr una mayor eficacia y satisfacer las expectativas de los estudiantes, lo cual podría ayudar a mejorar su rendimiento académico.

Pérez y Pereyra (2015) realizaron un estudio acerca de satisfacción estudiantil: un indicador de la calidad educativa en el departamento de biología celular de una Universidad de Venezuela, del cual comentaron, que durante los últimos años se ha hecho muy interesante el punto de la gestión de calidad desde lo académico hasta lo institucional, esto para realizar mejoras dentro del desempeño de las personas, que conduzca el aumento de motivación y de la productividad. Dentro del estudio, se representa la satisfacción estudiantil dentro de los aspectos relacionados de los servicios

de apoyo, instalaciones, infraestructura y atención del alumnado, organización de la enseñanza, planes de estudio, desempeño del docente, entre otros más para conocer si se cumplen las expectativas de calidad de los estudiantes y así poder tener una noción acerca de estas variables.

Otro modelo que incluían es el de Cadena, Mejías, Vega y Vázquez (2015) que evaluaron la satisfacción estudiantil en una universidad de Portugal. Por lo cual se retomó para realizar un estudio realizando un análisis estratégico de la gestión universitarias y las percepciones del nivel de satisfacción estudiantil de los estudiantes de la Universidad de Sonora, unidad Caborca, en los cuales se obtuvieron las dimensiones de enseñanza, organización académica, vida universitaria, infraestructura y servicios universitario.

Se encontró una investigación de Surdez, Sandoval y Lamoyi (2018) en la cual mencionan que la satisfacción estudiantil puede definirse como ese bienestar de los estudiantes por cubrir sus expectativas y metas académicas que se proponen en el ámbito educativo, este es un gran indicador en el cual se puede conocer realmente la calidad de alguna institución educativa y el alcance del desempeño por parte de los alumnos. La investigación logró reconocer diferentes áreas en las que se puede mejorar para incrementar la satisfacción en estudiantes dentro de lo que es infraestructura, retroalimentación positiva por parte de tutores y oportunidades que otorgue la institución. También destaca la diferencia de edad, campus, programa de estudio y estado civil del estudiante donde se especificó la discrepancia de resultados.

González, Pino y Penado (2017) manifiestan que cuando un estudiante tiene un alto nivel de satisfacción

estudiantil, presenta grandes indicadores positivos como pueden ser cumplir metas académicas que se proponga, capacidad para confiar en sí mismo y en sus habilidades y capacidades que tiene como persona, esto hace que se tenga un buen desarrollo como estudiante y persona dentro de la institución. También describen que se realizaron encuestas online a los alumnos de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED, España). De los cuales se obtuvieron en los resultados muchas diferencias de acuerdo a la edad y el diferente interés académico, esto representó la falta de estrategias y recursos académicos para obtener una calidad dentro de la universidad.

Gutiérrez, Morales & Martínez (2008) efectuaron un estudio en el que se observó el importante papel del estudiante dentro de la satisfacción estudiantil, principalmente para conocer la calidad de la educación, ya que los estudiantes son aquellos que reciben y transforman la educación que se les brinda y son unas las personas que más saben sobre el tema. Entre los principales puntos que más se revisaron dentro de la investigación fue la visión que se tenía planteada de la educación, la actitud del profesor y la planeación docente de las materias impartidas, y su opinión acerca de los servicios que les brinda la universidad. Por lo que, a partir de los resultados, el indicador más alto fue el de la actitud del profesor, que implicaba la satisfacción del estudiante en este ámbito, en cómo el profesor influye dentro de la actitud y aprendizaje de la persona para que pueda tener éxito o un buen desempeño escolar.

Dentro de la investigación de Zamorano, Rodriguez, Acosta, y Ávila (2013) se midió la satisfacción en las personas en una Institución Mexicana, se investigaron diversas áreas de interés de acuerdo a los estudiantes,

principalmente enseñanza, organización académica, vida universitaria, infraestructura y servicios universitarios. En las conclusiones se especificó que se tomó un punto de partida para iniciar con un plan estratégico sobre lo que repercute en la satisfacción y bienestar del estudiante dentro de la institución, esto quiere decir que se encontraron las dimensiones más importantes que son aspectos académicos, aspectos administrativos, aspectos complementarios, oferta académica, entorno y empatía.

Se localizó una investigación de Blázquez, Chamizo, Cano y Gutiérrez (2013) en la cual se busca crear un sistema integral de calidad, se utilizaron tres líneas de investigación, la primera hablaba de la relación de la calidad de vida y la personalidad, salud y entorno, en la segunda línea era principalmente los sistemas de medición de calidad, y en la tercera línea de investigación se centra en los modelos de la calidad de vida universitaria de estudiantes. Utilizaron tres líneas de investigación para guiar y orientar el trabajo realizado con los factores. Al final, se identificó como factores determinantes de la satisfacción; los recursos, aspectos docentes y sociales, esto quiere decir que los aspectos académicos son los más influyentes en los estudiantes.

Garay, Tejada & Romero (2017) realizaron una investigación en la cual se trabajó con las diferentes variantes del rendimiento académico y satisfacción sobre el ámbito educativo, al realizar las evaluaciones correspondientes, se contrastó y se concluyó que las mujeres tienen un mejor resultado académico, también la variable sexo, represento que existen diferencias en cuanto a la satisfacción y por último se menciona la idea principal, que no hay relación alguna entre rendimiento académico y satisfacción.

Planteamiento del Problema

En una investigación de Caballero, Abello y Palacio (2007) se encontró que el 49% de los sujetos se sienten satisfechos con sus estudios en dimensiones como los temas, las instalaciones y sus promedios; además, el 48% del total sienten ser dedicados y vigorosos en su inmersión en el trabajo educativo. Esto, a pesar de que el 41,6% de sujetos en el estudio que presentan cansancio académico en niveles alto y medio alto.

En comparación con lo anteriormente mencionado, Gutiérrez, Morales, & Martínez (2008) en los resultados de su investigación, encontraron que aquellos estudiantes que no están satisfechos con los exámenes que aplican los maestros, ni con el material de apoyo que utilizan, tienen un porcentaje de insatisfacción del 85.7% en comparación con lo que sí están satisfechos.

De la misma manera, Pérez., Caraveo., y Bocanegra (2018), en un estudio realizado en una facultad de ingeniería encontraron que los ítems en los que más se registró insatisfacción fueron los que están relacionados con las instalaciones escolares, dentro de estos se encontraban los fondos bibliográficos, el equipamiento de laboratorios y salas de informática, sin embargo también reportaron que los alumnos se sentían satisfechos con el orden y la limpieza de las instalaciones, así como con el conocimiento y actualización de los profesores y el cumplimiento de estos en su trabajo.

Otro de los estudios que arrojó datos de insatisfacción de los estudiantes fue elaborado por Álvarez, Chaparro y Reyes (2015) el cual fue enfocado básicamente a la satisfacción de los estudiantes con los servicios educativos brindados por instituciones de educación superior, de la misma forma que en el estudio pasado

se obtuvieron datos de insatisfacción en áreas como la infraestructura y los servicios administrativos, sin embargo también hubo áreas donde se identificaba la satisfacción, algunas de ellas fueron las habilidades de enseñanza de los profesores y el nivel de autorrealización de los alumnos.

Es de vital importancia resaltar que en todos los estudios investigados se han encontrado tanto indicadores de satisfacción como indicadores de insatisfacción, aunque en algunos son más los de satisfacción. Esto se debe a que cada alumno es diferente y cada persona tiene diferente percepción de las cosas y aunque una persona esté estudiando en una escuela que sea perfecta, es decir, que tenga excelentes instalaciones, excelentes maestros o excelentes compañeros, entre otras cosas, existe la posibilidad de que los alumnos tengan en su percepción algo que no les guste de la escuela, o bien pueden influir sus creencias, valores o prejuicios. La importancia de la medición de la satisfacción estudiantil se fundamenta en el hecho de que el factor principal y, por ende, el más importante son los estudiantes, debido a que gracias a ellos existe la garantía de la existencia y mantenimiento de las organizaciones educativas, es así que son ellos los que mejor pueden valorar y es un aspecto que se debe tener en cuenta.

De la misma manera y de acuerdo con lo que menciona Nobario (2018), si los estudiantes no ven satisfechas sus necesidades, sus expectativas y sus requisitos respecto a los servicios que reciben en su institución educativa, se dificulta su desarrollo como estudiantes de calidad, lo cual puede producir consecuencias como la deserción estudiantil, bajo rendimiento académico o bien la falta de identificación con la institución.

Los estudiantes en México tienden a abandonar la escuela prematuramente, según los indicadores de la OCDE (2014), el 62% de los jóvenes de 16 años están inscritos en educación media superior; el 35% de los jóvenes de 18 años cursan estudios (19% en educación media superior y 16% en educación superior), y únicamente el 30% de los jóvenes de 20 años están matriculados (6% en educación media superior y el 24% en educación superior). OCDE (2014). Todo lo anteriormente mencionado sumado a la dificultad que pueden tener para introducirse al mundo laboral, cuyo objetivo es tener trabajadores que sean competentes lo cual solo lo produce una institución educativa de calidad.

Finalmente, se puede decir que una de las ventajas de medir la satisfacción estudiantil es que las instituciones educativas pueden obtener datos buenos y malos, los cuales pueden utilizar para producir herramientas que en el caso que salgan más datos no agradables, les pueden servir para aumentar la calidad de sus servicios, y con ello ser una mejor institución educativa. Respecto a todo lo citado en este estudio, se plantea el siguiente cuestionamiento: ¿cuál es el porcentaje de satisfacción académica, en calidad, servicios y profesorado de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Sonora unidad Navoja?.

Objetivo

Describir la satisfacción estudiantil relacionada con la calidad académica, instalaciones, profesorado, de una universidad; a través del análisis de un cuestionario para con ello realizar propuestas de mejoras a partir de las necesidades encontradas.

Fundamentación Teórica

Un modelo educativo es una compilación o síntesis de diversas teorías que logran reunir bases dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, buscando que estos den respuesta a las necesidades de la sociedad, cada modelo educativo tiene validez, vigencia y utilidad conforme a la época histórica en que nos encontramos. Es así, que se puede destacar múltiples modelos educativos que en su momento se realizaron, porque iban en sentido a las necesidades de educación de la población, sin embargo, no se considera que exista una guía específica en donde se encuentre monopolizado dicho concepto, es por ello que se puede considerar como un concepto en construcción (Apodaca, Ortega, Verdugo y Reyes, 2017).

El modelo de calidad educativa para la satisfacción estudiantil, según Gento y Montes (2010), defienden que la calidad de una institución educativa se produce gracias a la concurrencia de diversos componentes de tal institución. Inicialmente, en este modelo se consideran los identificadores de calidad y los predictores de la misma; los primeros permiten identificar la evidencia de calidad de un centro o institución educadora; los segundos, por su parte, llevan a predecir que dicha calidad va a producirse, sin embargo, todos los componentes y elementos interactúan entre sí y ayudan al logro de la calidad.

El estudio de la satisfacción que ha incorporado Kotler (2001) define la satisfacción como el grado de correspondencia entre las consecuencias reales de la compra de un artículo y las que se esperaban en el momento de realizarlas. Dentro de los fundamentos de la satisfacción, esta puede ser definida a través de dos maneras: como el gusto que experimenta un consumidor,

después de haber probado un cierto producto o servicio; y/o como el proceso que se experimenta como cliente al apreciar y valorar una experiencia.

Según Vavra (2003), la definición más correcta es la segunda, lo cual permite redefinir el concepto de la siguiente manera: respuesta emocional del consumidor con base en las diferencias apreciadas entre las expectativas v/s la experiencia real, que experimenta el consumidor al probar un cierto producto o servicio.

Pasando al concepto sobre la satisfacción estudiantil, se puede conceptualizar como el bienestar que experimentan los alumnos por sentir cubiertas sus expectativas académicas como resultado de las actividades que realiza la institución para atender sus necesidades educativas. La satisfacción estudiantil ha sido concebida como el grado de congruencia entre las expectativas previas de los estudiantes y los resultados obtenidos, con respecto a la experiencia de aprender (González, Pino y Penado, 2017).

El bienestar subjetivo, expresa la satisfacción de las personas y su grado de complacencia con aspectos específicos o globales de su existencia, en los que prevalecen los estados de ánimo positivos, es parte de la salud en su sentido más general y se manifiesta en todas las esferas de la actividad humana (Denegri, García y Gonzales, 2015).

El bienestar psicológico es parte de la salud en su sentido más general y se manifiesta en todas las esferas de la actividad humana. Es cuando un individuo se siente bien, es más productivo, sociable y creativo; posee una proyección a futuro positiva; infunde felicidad, y esta implica capacidad de amar, trabajar, relacionarse socialmente y controlar el medio (Matalinares et al, 2016).

La motivación del estudiante, la voluntad para aprender se relaciona con sus experiencias subjetivas y con su disposición y razones para involucrarse en las actividades académicas. El proceso motivacional es el resultado de una combinación de factores asociados con dos dimensiones personales: la intrínseca, ligada a los intereses, deseos y expectativas de los individuos; y la extrínseca, entendida como los aspectos del contexto que pueden funcionar como estímulos. (Steinmann, Bosh y Aiassa, 2013).

Referente a la calidad de vida universitaria, La Recomendación de la Comisión Europea (2006) reconoce que la principal responsabilidad de la calidad en la educación recae en las universidades y que los sistemas internos de calidad tienen como objetivo controlar, mejorar la calidad y desarrollar una verdadera 'cultura de la calidad'. No obstante, garantizar la fiabilidad de los sistemas internos.

Según el informe elaborado por la Comisión Europea (2006), los requisitos que debe cumplir un sistema de control externo de calidad en la universidad son los siguientes: que evalúe la calidad de la Universidad, lo que se conoce como auditoría, que permita establecer comparaciones entre las distintas universidades y grados, que garantice el cumplimiento de los estándares establecidos, y que permita establecer distintivos para la alta calidad.

Metodología

El presente estudio es no experimental, ya que no se manipulan variables para la caracterización de la satisfacción estudiantil en universitarios en la ciudad de Navojoa. El diseño de la investigación es descriptivo y transversal, ya que su propósito es describir la variable

implicada en el estudio, en un momento determinado (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Participantes. La población elegida para esta investigación fue del instituto tecnológico de Sonora (ITSON) unidad Navojoa, con una muestra de 300 estudiantes entre hombres y mujeres, de entre 19 a 30 años de edad. Se aplicó en 5 carreras universitarias, entre ellas se encuentran; psicología, administración de empresas, educación infantil, contaduría pública e ingeniería industrial y de sistemas.

Instrumento. Satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación (SEUE), obtuvo un puntaje de .975 en la confiabilidad de Alfa de Cronbach, que consta de 64 ítems y de 8 dimensiones, las cuales son: satisfacción por el cumplimiento a sus necesidades; la satisfacción que presentan los alumnos por las condiciones de la institución que ofrece, satisfacción con los servicios ofrecidos a los estudiantes; satisfacción que presentan los alumnos con la manera en que funcionan los servicios institucionales, satisfacción por su seguridad vital; satisfacción de los alumnos por tener seguridad de las condiciones de supervivencia básica dentro de la institución, satisfacción por la seguridad económica; satisfacción que presentan los alumnos por tener seguridad de que su situación socioeconómica es tomada en cuenta, satisfacción por la seguridad emocional; satisfacción que presenta los alumnos por contar con el afecto que se requiere para un buen desarrollo equilibrado, satisfacción por la pertenencia a la institución; satisfacción que presentan los alumnos por contar con el reconocimiento y la aceptación de ser miembros de la institución, satisfacción por el sistema de trabajo; satisfacción que presentan los alumnos por la manera de organizar los recursos de su carrera, satisfacción por los

logros personales y autorrealización; satisfacción que presentan los alumnos con los resultados que obtienen de su desempeño.

Procedimiento. Primeramente, se pidió la autorización en la universidad para llevar a cabo el estudio, posterior a ello, se llevó a cabo la aplicación de los instrumentos con los estudiantes de las carreras y semestres seleccionados. Una vez que se terminó de aplicar los cuestionarios, se analizaron los resultados en el paquete estadístico SPSS 21.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos sobre el nivel de satisfacción académica de los estudiantes universitarios relacionada con las variables de calidad en cuanto a la impartición de cursos por parte de los profesores, los servicios que se brindan dentro de la institución como la cafetería, biblioteca, centro de cómputo, la atención de alumnos en registro escolar y caja, para ello se expone primordialmente los datos demográficos de la muestra ver Tabla 1.

Tabla 1.

Datos demográficos

		Frecuencia	Porcentaje
	Valido	300	100
Sexo del participante	Hombre	119	39.7
	Mujer	181	60.3
Edad del participante	20-23	288	96.0
	24-26	7	2.3
	27-30	4	1.3
	31-34	1	.3

Carrera del participante	Psicología	60	20
	Educación infantil	60	20
	Contaduría pública	60	20
	Ingeniería industrial y de sistemas	60	20
	Administración de empresas turísticas	60	20
Semestre que cursa	Cuarto	108	36.0
	Sexto	188	62.7
	Octavo	4	1.3

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la satisfacción obtenida en las diferentes dimensiones se presenta la Tabla 2. Y claramente se puede observar que la satisfacción es lo que prevalece en estos resultados.

Tabla 2.

Dimensiones

Dimensión	N	% Satisfacción	% Insatisfacción	Valores perdidos
Satisfacción por la pertenencia a la institución	300	94.5	4.3	1.2
Satisfacción por sistema de trabajo	300	93.375	5.7	0.925
Satisfacción por la seguridad emocional	300	92.425	6.5625	1.0125
Satisfacción por el cumplimiento a sus necesidades	300	91.981	7.3	0.7181

Satisfacción con los servicios ofrecidos a los estudiantes	300	91.7375	7.25	1.0125
Satisfacción por los logros personales y autorrealización	300	91.49	4.2	4.31
Satisfacción por la seguridad vital	300	88.12	11.6	0.7
Satisfacción por la seguridad económica	300	80.05	19.075	0.875

Fuente: elaboración propia

Discusión

La dimensión más alta fue la de pertenencia a la institución con un índice de satisfacción de 94.5%, lo cual hace referencia a que los estudiantes están más satisfechos por la pertenencia a la institución, ya sea por la aceptación de las autoridades universitarias, de los profesores, del personal docente o por los otros alumnos de la institución, o bien por el reconocimiento del contexto social por ser miembro de la institución, las cuales abarcan desde los servicios que se ofrecen, hasta la igualdad de oportunidades que brinda ITSON.

Otra de las dimensiones con mayor significancia se denomina satisfacción por el sistema de trabajo obteniendo un porcentaje de 93.37, el cual reflejó, que los alumnos se encuentran satisfechos por la manera en que se organiza el trabajo y los recursos que tienen dentro de su carrera.

De lo anterior existen algunos ejemplos: podrían ser el contenido de los programas de curso, la organización del tiempo, la preparación, actualización o condiciones

pedagógicas de los profesores, la metodología de enseñanza, entre otros, esto se puede contrastar con las aportaciones de Gutiérrez, Morales y Martínez (2008) dado que en los resultados de su estudio el indicador más alto fue el de la actitud del profesor, que implicaba la satisfacción del estudiante en este ámbito, en cómo el profesor influye dentro de la actitud y aprendizaje de la persona para que pueda tener éxito o un buen desempeño escolar.

Otra de las dimensiones con puntuación alta que reportaron los estudiantes fue, la de la satisfacción por el cumplimiento a sus necesidades básicas con un 91.98, la cual indica que los estudiantes presentan satisfacción hacia las condiciones de la institución como la suficiencia de espacios para la enseñanza y el estudio, la habitabilidad de las instalaciones, la adaptación del mobiliario, entre otros; debido a que ofrecen garantías suficientes para el adecuado desarrollo del proceso de información. Lo anterior difiere con los resultados de Pérez, Caraveo & Bocanegra (2018) los cuales en un estudio realizado en una facultad de ingeniería encontraron que los ítems en los que más se registró insatisfacción fueron los que están relacionados con las instalaciones escolares, dentro de estos se encontraban los fondos bibliográficos, el equipamiento de laboratorios y salas de informática, entre otras.

Conclusión

En conclusión y como respuesta al objetivo de este trabajo, los estudiantes que representaron la muestra de la universidad se encuentran satisfechos: por la pertenencia a la institución, por el sistema de trabajo, por la seguridad emocional, por el cumplimiento a las necesidades, con los servicios ofrecidos a los

estudiantes, por los logros personales y autorrealización, seguridad vital y seguridad económica. Esto refleja una panorámica del funcionamiento de la institución, para seguir trabajando en función de la calidad en todas las áreas que ofrece y representa. Estar atentos a las áreas de oportunidad y sacar el mejor provecho en bien del estudiante de la universidad y la sociedad.

Como recomendación se sugiere replicar este estudio en todas las unidades del Instituto Tecnológico de Sonora, para tener una panorámica general sobre la percepción de todos los estudiantes y comparar si el grado de satisfacción coinciden o difieren, de tal manera que con estos resultados se podrán generar estrategias más efectivas y seguras para el mejoramiento de la institución.

Referencias

- Álvarez, J., Chaparro, E., y Reyes, D. (2015). Estudio de la Satisfacción de los Estudiantes con los Servicios Educativos brindados por Instituciones de Educación Superior del Valle de Toluca. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13 (2), 5-26.
- Apodaca, G., Ortega, L., Verdugo, L., y Reyes, L. (2017). Modelos educativos: un reto para la educación en salud. *Raximhai*, 13(2), 80
- Blázquez, J., Chamizo, J., Cano, E., y Gutiérrez, S., (2013). Calidad de vida universitaria: identificación de los principales indicadores de satisfacción estudiantil. *Revista de Educación*, 362, 458-484.
- Caballero, C., Abello, R., y Palacio, J. (2007). Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, (25), 98-111.
- Cadena, M., Mejías, A., Vega, A., y Vásquez, J. (2015). La satisfacción estudiantil universitaria: análisis estratégico a partir del análisis de factores. *Industrial Data*, 18 (1), 9-18.
- Comisión Europea (2006). El papel de las universidades en la Europa del conocimiento. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas.
- Denegri, M., García, C., y González, N. (2015). Definición de bienestar subjetivo en adultos jóvenes profesionales chilenos. Un estudio con redes semánticas naturales. *CES Psicología*, 8 (1), 77-97.
- Garay, U., Tejada, E., y Romero, A. (2017). Rendimiento y satisfacción de estudiantes universitarios en una comunidad en línea de prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 22(75), 1239-1256.
- Gento, S., y Vivas, M. (2003) El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios en su educación. *Acción pedagógica*. (12), 16-27.
- Gento, S., y Montes, M. (2010). Cómo elaborar un diagnóstico de la calidad de un centro educativo: implementación y resultados de un modelo. *La universidad por un mundo mejor*, 1-24.
- González, M., Pino, M., y Penado, M. (2017). Estudio de la satisfacción percibida por los estudiantes de la UNED con su vida universitaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (1), 243-260.
- Gosso, F. (2010). *Hiper satisfacción del cliente*. México: Panorama editorial.
- Gutiérrez, A., Morales, A., y Martínez, P. (2008). Satisfacción del estudiante y calidad universitaria: un análisis explicatorio en la unidad académica multidisciplinaria agronomía y ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. *Revista de Enseñanza Universitaria*, (31), 39-55
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista M. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Kotler, P. (2001). *Dirección de mercadotecnia. Análisis, planeación implementación y control*. Lima, Perú: Pearson Education.
- Matalinares, M., Díaz, G., Arenas, C., Raymundo, O., Baca, D., Uceda, J., y Yaringaño, J. (2016). Afrontamiento del estrés y bienestar psicológico en estudiantes universitarios de Lima y Huancayo. *Persona*, (19), 105-126.

Nobario, M. (2018). Satisfacción estudiantil de la calidad del servicio educativo en la formación profesional de las carreras técnicas de baja y alta demanda. Universidad peruana, cayetano heredia

OCDE (2014). Panorama de la educación. Indicadores OCDE. México: Nota país.

Pérez, E., Caraveo, M., y Bocanegra, C. (2018). Satisfacción estudiantil: su importancia en la valoración de la calidad educativa en las universidades. Educación y Educadores, 21(1), 9-26.

Pérez, I., y Pereyra G., (2015). Satisfacción estudiantil: un indicador de la calidad educativa en el departamento de biología celular, UCV. Revista de Pedagogía, 36 (99), 69-89

Surdez, E., Sandoval, M., y Lamoyi, C. (2018). Satisfacción estudiantil en la valoración de la calidad educativa universitaria. Educación y Educadores, 21(1), 9-26.

Surdez, E. G., Sandoval, M. C., Lamoyi, C. L., Aguilar, N. y Magaña, D. E. (2017). Estudio de satisfacción académica de los estudiantes de los programas presenciales de las divisiones de Ciencias Económico Administrativas e Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Steinmann, A., Bosch, B., y Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la universidad. Un estudio exploratorio. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 18 (57), 585-598.

Vavra, T. (2003) "Cómo medir la satisfacción del cliente según la ISO 9001:2000" FC Editorial.

Zamorano, C., Rodríguez, M., Acosta, A., y Ávila, L. (2013). Medición de la satisfacción estudiantil universitaria: Un estudio de caso en una institución mexicana. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, 5(9), 261-274.

Conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios de la salud durante la pandemia por COVID-19

Victor Alexander Quintana-López*
Karina de Jesús Díaz-López
María Esther Mejía-León

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Medicina - Mexicali
vquintana@uabc.edu.mx
*Autor de procedencia

RESUMEN

El confinamiento por COVID-19 ha aumentado en los estudiantes universitarios el sedentarismo, las prácticas alimentarias no saludables y ha afectado la salud mental. El objetivo fue analizar las conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios del área de la salud durante el confinamiento por COVID-19. Es un diseño no experimental, descriptivo-transversal, se aplicó el Cuestionario de Conductas Alimentarias de Riesgo (GHQ-12) a 188 estudiantes del área de la salud. Participaron en total 78.7% mujeres y 21.3% hombres. 79.2% de los universitarios no ha recibido atención nutricional y 85.7% no ha recibido terapia psicológica. Un 36% refiere preocuparse con mucha frecuencia por engordar y solo un 21% ha hecho ejercicio con mucha frecuencia. El 46.8% refiere que la economía familiar en sus hogares se ha visto afectada por la pandemia. Se requieren intervenciones por parte de las universidades para mejorar la alimentación, actividad física y bienestar mental de los estudiantes.

Palabras clave: conductas alimentarias, confinamiento COVID-19, estudiantes de salud

Introducción

A finales del año 2019 surge en Wuhan, China un brote de coronavirus que en las primeras semanas del año 2020 atrajo la atención de toda la comunidad médica

del mundo. En los primeros meses del 2020 este nuevo coronavirus denominado 2019-nCoV empezó a generar un gran número de nuevos casos y de fallecimientos en muchos países del mundo (Cruz, Santos, Cervantes y Juárez, 2021). Todo lo anterior empieza a generar incertidumbre en la población lo que lleva a que las personas empiecen a buscar información sobre la definición de la enfermedad, los síntomas, tratamientos, estrategias para disminuir la propagación del virus, pero todo esto da pie a una confusión respecto a la información publicada, este fenómeno se conoce como “infodemia” (García-Saisó, Marti, Brooks, Curioso, González, Malek, et al., 2021).

En el primer trimestre del año 2020 se recomienda por parte de las organizaciones de salud el confinamiento de la sociedad. Es así que los estudiantes permanecen en casa recibiendo clases en línea para disminuir el contagio del virus y algunas empresas cerraron sus puertas y pidieron a sus empleados estar trabajando desde casa. Los estudiantes de casi todos los niveles educativos llevan ya más de 18 meses cursando sus estudios de manera virtual. La situación ha sido complicada porque la mayoría de los centros educativos no estaban preparados para esta transición repentina y las familias no estaban preparadas con internet y dispositivos suficientes para que los estudiantes pudieran cursar sus clases (Aretio, 2021). Todo lo anterior ha ocasionado confusión, desánimo, falta de interés, ansiedad y estrés en estudiantes, profesores y personal administrativo de las instituciones educativas.

Los universitarios han experimentado altos niveles de estrés por lo complicado que les resulta poder comprender los temas en esta nueva modalidad, la falta de práctica en laboratorios o con pacientes, así como la sobre-

carga de tareas y trabajos que deben entregar en fechas establecidas por los docentes (Araoz, Roque, Ramos, Uchasara y Araoz, 2021; Vilca, Espinoza, Ugarte y Ramos, 2021). Los estudiantes requieren ayuda profesional por parte de expertos en el área de la salud mental para mejorar el bienestar emocional, ya que la ansiedad afecta no solamente a su salud física, sino que también ha aumentado la procrastinación en los estudiantes impactando de manera negativa el desempeño académico (Espinal-Manzueta, Ávila-Rodríguez y Peralta-Rizik, 2021).

El aislamiento social tan prolongado ha aumentado la inactividad física en los estudiantes universitarios, de igual manera, ha fomentado prácticas de alimentación no saludables. Los estudiantes refieren tener una mala alimentación durante el confinamiento (Villagra y Alarcón, 2021). Los estudiantes de medicina son vulnerables a contraer distintas enfermedades durante el internado médico, incluyendo el contagio por COVID-19. En una investigación con estudiantes de medicina de sexto año, los resultados indican que el 37.6% tiene una mala nutrición y 38.8% mala práctica de ejercicio físico y un 31.8% tiene estrategias de afrontamiento al estrés no efectivas (Zúñiga-Torreblanca et al., 2021).

Fundamentación teórica

Las emociones desempeñan un papel fundamental en la vida de todos los seres humanos, estas permiten adaptarse de la mejor manera a cada uno de los escenarios de la vida cotidiana. Ayudan a la persona a moverse de un lugar a otro en función de sus objetivos particulares, así como a establecer relaciones para cumplir metas personales con sus familiares, amigos, compañeros de trabajos y relaciones sentimentales (Blanco y Blanco, 2021). En

este contexto se encuentra el estrés, mismo que aparece en la vida de un individuo cuando este percibe una situación amenazante, difícil de control o que le requiere un esfuerzo mayor a lo cotidiano. Ante situaciones de estrés, se requiere que, para poderlas enfrentar de la mejor manera, la persona necesita disposición emocional favorable, alta motivación y autocontrol (Espinoza-Ferro, et al., 2021).

Tener una alimentación balanceada permite a los seres humanos tener mayor calidad de vida, para ello se requiere cumplir con el requerimiento diario de frutas y verduras, disminuir las grasas saturadas, los alimentos fritos, las bebidas azucaradas y hay que eliminar en general todos los excesos. Tener una alimentación saludable disminuirá el riesgo de enfermedades físicas, pero también mentales; cuerpo sano, mente sana. Se requiere generar consciencia en las personas sobre la importancia de tener una alimentación saludable, en ocasiones podrán decir que no hay tiempo para hacerlo, pero es necesario recordarles que comer darse el tiempo para comer saludable ayudará a ganarle la partida a una enfermedad (Mendoza-Balcazar, et al., 2021).

El autoconcepto físico se refiere a la propia percepción que tiene un individuo respecto a sus habilidades, condición física, fuerza y apariencia física. Es una percepción subjetiva que funciona como un predictor en la conducta del ejercicio físico que incluye fuerza, flexibilidad, resistencia y velocidad. En esta percepción influyen variables psicosociales, conductas alimentarias y el nivel socioeconómico del sujeto (Cadena-Duarte y Cardozo, 2021). Actualmente no existe suficiente información para orientar a los estudiantes universitarios en el mantenimiento de hábitos saludables (alimentación y actividad física) durante el confinamiento por COVID-19.

Objetivo

Analizar las conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios del área de la salud durante el confinamiento por COVID-19 para entender los posibles riesgos de los hábitos alimentarios actuales de esta población.

Metodología

Diseño de la investigación y descripción de participantes. Investigación con diseño no experimental, enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo – transversal.

Se invitó a participar a estudiantes del área de la salud de universidades públicas y privadas de Baja California, Sonora y Estado de México de los siguientes programas educativos: nutrición, odontología, psicología y enfermería. La invitación fue realizada directamente por los autores del artículo y con el apoyo de otros compañeros docentes.

Instrumento: Se aplicó el Cuestionario de Conductas Alimentarias de Riesgo (GHQ-12) diseñado por Unikel et al., 2000. Cuenta con 11 preguntas que evalúa la preocupación por engordar, la práctica de atracones, sensación de falta de control al comer y conductas alimentarias de tipo restrictivo y purgativo en los tres meses antes de la aplicación del instrumento. La confiabilidad en población mexicana del instrumento es de 0.83.

Procedimiento: El cuestionario se cargó en Google Drive y el enlace fue compartido por los autores de esta investigación y otros docentes que apoyaron en la difusión del mismo para que los estudiantes del área de la salud lo respondieran. Se solicitaba antes de tener acceso al instrumento, aceptar el consentimiento informado. Se utilizó estadística descriptiva (media y desviación estándar) para la descripción de los datos en el paquete

estadístico SPSS versión 20. Se obtuvieron frecuencias y porcentajes para cada una de las variables de interés. Participaron en total 188 estudiantes del área de la salud con una media de edad de 20.6 años, respecto al sexo asignado al nacer 78.7% son mujeres y 21.3% hombres. El 61.1% de los estudiantes se encuentran solteros y el 38.9% están casados o viven en unión libre. Respecto al programa de estudios el 43.1% estudia nutrición, 11.9% psicología, un 32% se encuentra estudiando odontología y 13% estudia enfermería.

Resultados

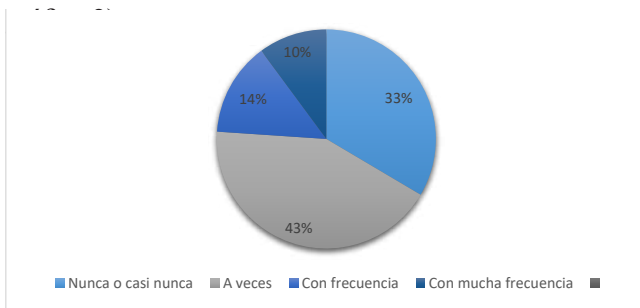
Conductas Alimentarias de Riesgo

Al preguntar a los estudiantes universitarios del área de la salud si durante el confinamiento por COVID-19, se “han preocupado por engordar”, el 36% refirió que, con mucha frecuencia, 32% que a veces, 16% con frecuencia y por último 16% que nunca o casi nunca (ver Gráfica 1).



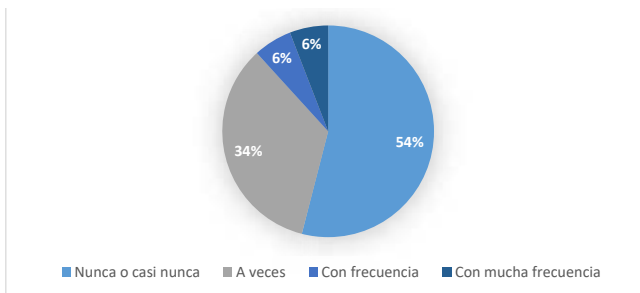
Gráfica 1. ¿Me ha preocupado engordar?

Se les preguntó a los estudiantes si durante el aislamiento social “en ocasiones han comido demasiado, se han atascado de comida” y el 43% refiere que a veces, 33% que nunca o casi nunca, 14% lo ha hecho con frecuencia y 10% lo ha hecho con mucha frecuencia (ver



Gráfica 2. ¿En ocasiones he comido demasiado, me he atascado de comida?

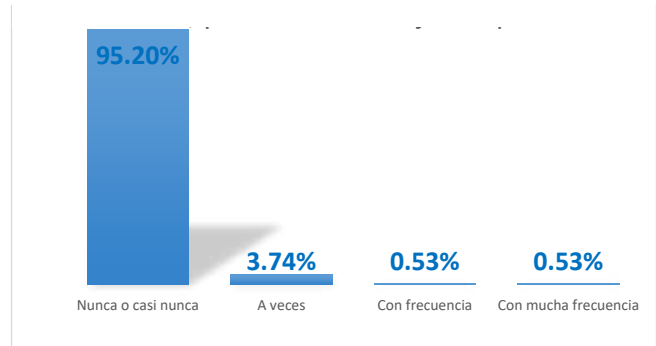
Los universitarios del área de la salud respondieron a la pregunta si “han perdido el control sobre lo que comen” que nunca o casi nunca lo han hecho (54%), a veces lo ha hecho el 34% del total de los participantes y con frecuencia el 6% y con mucha frecuencia el 6% (ver Gráfica 3).



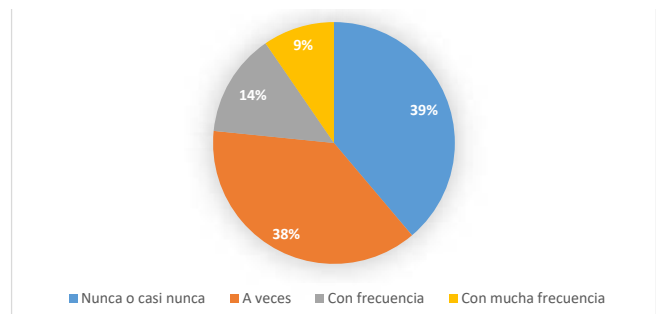
Gráfica 3. ¿He perdido el control sobre lo que como?

Al preguntar a los estudiantes si “han vomitado después de comer, para tratar de bajar de peso”, los resultados indican que el 95.2% nunca o casi nunca lo ha hecho, el 3.74% a veces, con frecuencia el 0.53% y, por último, con mucha frecuencia el 0.53% (ver gráfica 4).

Se exploró si los participantes “han hecho ayunos para tratar de bajar de peso” y el 39% refirió que nunca o casi nunca, el 48% a veces lo ha hecho, 14% menciona que con frecuencia y 9% con mucha frecuencia ha recurrido al ayuno para tratar de bajar de peso (ver Gráfica 5).

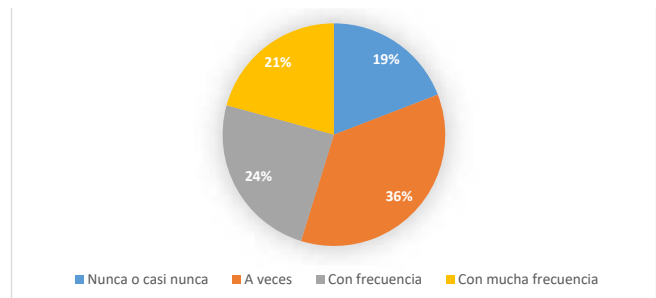


Gráfica 4. ¿He vomitado después de comer, para tratar de bajar de peso?



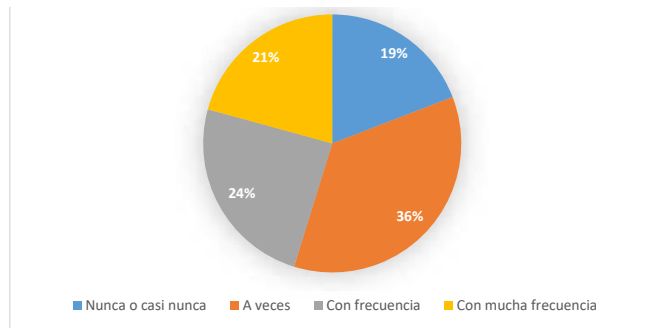
Gráfica 5. ¿He hecho ayunos para tratar de bajar de peso?

Al preguntar a los universitarios si “han hecho dietas para tratar de bajar de peso” durante el confinamiento, el 36% lo ha hecho a veces, 24% con frecuencia, 21% con mucha frecuencia y solamente el 19% nunca o casi nunca ha hecho dietas para bajar de peso (ver Gráfica 6).



Gráfica 6. ¿He hecho dietas para tratar de bajar de peso?

Por último, se preguntó si en los últimos meses “han hecho ejercicio para tratar de bajar de peso” y el 36% respondió que a veces, 24% con frecuencia, con mucha frecuencia ha realizado ejercicio el 21% y un 19% nunca o casi nunca ha hecho ejercicio físico para bajar de peso (ver Gráfica 7).



Gráfica 7. ¿He hecho ejercicio para tratar de bajar de peso?

En el apartado de los datos sociodemográficos se agregaron reactivos aparte de los de edad, sexo y carrera para preguntar si los estudiantes han recibido atención nutricional durante el confinamiento por COVID-19, encontrando que el 79.2% no la ha recibido, y solamente el 20.8% ha obtenido este tipo de atención. Respecto a atención psicológica, el 14.3% ha estado en terapia y el 85.7% no ha asistido con un psicólogo. Al analizar si la pandemia ha afectado la economía familiar, se encontró que el 46.8% si ha visto afectada la economía en sus hogares y el 53.2% no (ver Tabla 1).

Tabla 1.

Ayuda profesional durante el confinamiento

	Sí	No
¿Has recibido ayuda nutricional durante la pandemia?	20.8% (39)	79.2% (149)

¿Has recibido ayuda psicológica durante la pandemia?	14.3% (27)	85.7%(161)
En tu casa, ¿se ha visto afectada la situación económica de la pandemia?	46.8% (88)	53.2% (100)

Al preguntar en el apartado de los datos sociodemográficos a los estudiantes universitarios sobre la actividad física durante el confinamiento por COVID-19 el 36.7% se percibe como “sedentario” durante la pandemia, el 40.4% como “moderadamente activo” y solamente un 22.9% se percibe como “activo físicamente”. Al evaluar el estado de ánimo de los universitarios, el 46.9% se siente peor en comparación con antes de iniciar la pandemia, un 34% considera que anímicamente se siente igual que antes de que iniciara la pandemia y por último un 19.1% anímicamente se siente mejor que antes de iniciar la pandemia (ver Tabla 2).

Tabla 2.

Nivel de actividad física y estado emocional

(n=188)	
¿Cómo te describirías según los últimos meses?	
Activo físicamente	22.9% (43)
Moderadamente activo físicamente	40.4% (76)
Sedentario	36.7% (69)
Describe la opción que consideres describe mejor tu situación	
Anímicamente me siento igual que antes de la pandemia	34% (64)

Anímicamente me siento peor que antes de la pandemia	46.9% (88)
Anímicamente me siento mejor que antes de la pandemia	19.1% (36)

Discusión

El objetivo de esta investigación fue analizar las conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios del área de la salud durante el confinamiento por COVID-19, en los resultados de esta investigación, se encontró que durante el aislamiento social el 43% hizo referencia a que a veces ha comido demasiado, se ha atascado de comida y 10% lo ha hecho con mucha frecuencia. Se ha visto en diferentes estudios que los estudiantes pasan más tiempos frente a las pantallas, han aumentado su peso corporal y el consumo energético (Niño-Mora, 2021; Valdez, Muñiz, Gutiérrez y Baena, 2021). Los estudios han encontrado que el apoyo familiar favorece prácticas alimentarias saludables y ayudan también a disminuir el consumo de alcohol de los universitarios durante el distanciamiento social.

Los estudiantes universitarios se han visto afectados por la falta de interacción social con sus compañeros, docentes, familiares y amigos. Esto ha aumentado en ellos los niveles de estrés, ansiedad, trastornos del sueño y ha disminuido la autoestima. Lo anterior ha ocasionado que empiecen a adquirir hábitos del estilo de vida no saludables como aumentar el consumo de energía y disminuir el nivel de actividad física (Cardozo y Cadena-Duarte, 2021; Rojas-Vichique, Quintero-Pareda y Carmona-Figueroa, 2021). Es por todo lo ya descrito en este apartado que es necesario que las univer-

sidades se preocupen no solamente por las actividades académicas, sino también por empezar a implementar urgentemente estrategias para mejorar la salud física y mental de sus estudiantes.

Se exploró en el apartado de datos sociodemográficos, de manera muy general el aspecto económico, los hábitos de nutrición, estado emocional y actividad física de los universitarios del área de la salud, al respecto, los resultados indican que un 46.8% ha visto afectada la situación económica en sus hogares a causa de la pandemia y que solamente un 20.8% de los estudiantes universitarios ha recibido atención por parte de un nutriólogo, por último, solamente un 14.3% ha estado en proceso terapéutico con un psicólogo. Estos resultados coinciden con los encontrados por Robles-Mendoza, et al., (2021) en los que encontraron que estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México los estudiantes vieron afectada la economía familiar por la crisis económica a nivel nacional y en consecuencia las pérdidas de empleo. Los estudiantes universitarios han aumentado el índice de masa corporal durante la cuarentena y han presentado alteraciones en los hábitos de alimentación y un aumento en los niveles de estrés (Tazeoğlu, Bozdogan e Idiz, 2021). Por lo anterior, se requiere que los estudiantes universitarios reciban ayuda nutricional y psicológica a través de las instituciones educativas.

En los resultados de esta investigación se encontró que el 36.7% percibe su nivel de actividad física como sedentario y solamente un 22.9% refiere que ha estado activo físicamente durante el confinamiento. Estos resultados coinciden con los encontrados en una investigación de Colombia con estudiantes universitarios, en la que la actividad física disminuyó en ellos durante

la pandemia y en general todos los comportamientos sedentarios aumentaron durante el aislamiento social para la prevención de COVID-19 (Belalcazar-Salcedo, 2021). A través de profesores con experiencia en ejercicio físico, las universidades deben implementar estrategias para que los estudiantes empiecen a activarse físicamente desde sus hogares y evitar que con el sedentarismo aumente el riesgo de enfermedades crónicas degenerativas.

Conclusión

El confinamiento por COVID-19 de los estudiantes que cursan carreras de medicina, odontología, enfermería y psicología ha fomentado el desarrollo de hábitos de alimentación no saludables e inactividad física. Se requiere que las universidades desarrollen e implementen estrategias para mejorar las conductas alimentarias de los estudiantes del área de la salud, fomentando mejores prácticas alimentarias, aumentando la actividad física, la salud mental y disminuyendo así el riesgo de desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria.

Referencias

Araoz, E. G. E., Roque, M. M., Ramos, N. A. G., Uchasara, H. J. M., & Araoz, M. C. Z. (2021). Estrés académico en estudiantes universitarios peruanos en tiempos de la pandemia del COVID-19. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(1), 88-93.

Aretio, L. G. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32.

Belalcazar Salcedo, M. A. (2021) Hábitos alimentarios, actividad física y comportamientos sedentarios en estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá durante la pandemia de COVID-19. [Tesis de Licenciatura]. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.

Blanco, M. A., & Blanco, M. E. (2021). Bienestar emocional y aprendizaje significativo a través de las TIC en tiempos de pandemia. *CIENCIA UNEMI*, 14(36), 21-33.

Cadena-Duarte, L. L., & Cardozo, L. A. (2021). Percepción del autoconcepto físico en estudiantes universitarios en tiempos de confinamiento por COVID-19. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(3).

Cardozo, L. A., & Cadena-Duarte, L. L. (2021). Percepción del autoconcepto físico en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia y confinamiento por COVID-19. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(3), 48-61.

Cruz, M. P., Santos, E., Cervantes, M. V., & Juárez, M. L. (2021). COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Revista Clínica Española*, 221(1), 55-61.

Espinal-Manzueta, M. J., Ávila-Rodríguez, N. N., & Peralta-Rizik, A. M. (2021). Relación entre la ansiedad por COVID-19 y la procrastinación académica (Doctoral dissertation, Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE)).

Espinosa Ferro, Y., Mesa Trujillo, D., Díaz Castro, Y., Caraballo García, L., & Mesa Landín, M. Á. (2021). Estudio del impacto psicológico de la COVID-19 en estudiantes de Ciencias Médicas, Los Palacios. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46, e2659.

García-Saisó, S., Martí, M., Brooks, I., Curioso, W., González, D., Malek, V., ... & D'Agostino, M. (2021). Infodemia en tiempos de COVID-19. *Rev Panam Salud Publica*; 45, jun. 2021.

Mendoza-Balcazar, J., Biler-Reyes, S. A., Macías-Vera, M. Y., & del Carmen Ormazza-Esméraldas, E. (2021). Factores socio-económicos y sus efectos en hábitos alimentarios durante la pandemia COVID-19 año 2020-2021 en la Ciudad de Manta. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables)*. ISSN: 2588-090X. Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 6(3), 3-17.

Niño Mora, V. A. (2021). Hábitos alimentarios y estilos de vida durante el confinamiento por COVID-19 en las familias de los estudiantes de la Institución Educativa Magdalena. Sogamoso, Boyacá. [Tesis

de Licenciatura]. Pontifica Universidad Javeriana de Bogotá.

Robles Mendoza, A. L., Junco Supa, J. E., & Martínez Pérez, V. M. (2021). Conflictos familiares y económicos en universitarios en confinamiento social por COVID-19. *Revista CuidArte*, 10(19).

Rojas-Vichique, J. A., Quintero-Pereda, S., & Carmona-Figueroa, Y. P. (2021). Emotional eating during times of COVID-19 in young adults ages 18-29. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*, 5(S4), 66-71.

Tazeoğlu, A., Bozdogan, F. B. K., & Idiz, C. (2021). Evaluación de la conducta alimentaria de estudiantes universitarios durante el período de cuarentena durante el período pandémico de COVID-19: Comportamiento nutricional durante el período pandémico. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 41(2), 86-93.

Unikel Santoncini, C., Villatoro Velázquez, J., Medina-Mora Icazza, M. E., Fleiz Bautista, C., Alcántar Molina, E. V., & Hernández Rosario, S. A. (2000). Conductas alimentarias de riesgo en adolescentes mexicanos. Datos en población estudiantil del Distrito Federal. *Revista Investigación Clínica*, 52(2), 140-147.

Valdez, L. C., Muñiz, J. M. R., Gutiérrez, M. L. E., & Baena, V. G. (2021). Conducta alimentaria y consumo de alcohol durante el distanciamiento social por COVID-19 en México: un estudio exploratorio. *Ciencia y Sociedad*, 46(2), 7-30.

Vilca, O. M. L., Espinoza, N. B., Ugarte, V. E. A., & Ramos, J. R. G. (2021). Estrés académico en estudiantes universitarios frente a la educación virtual asociada al COVID-19. *PURIQ*, 4(1).

Villagra, M. D. C. P., & Alarcón, D. R. (2021). Estado nutricional con indicadores bioquímicos, antropométricos y estilos de vida en pandemia COVID-19 en universitarios del centro del Perú. *Visionarios en ciencia y tecnología*, 6(1), 49-53.

Zúñiga Torreblanca, M. A. (2021). Estilos de vida asociados a estado nutricional en estudiantes del sexto año de medicina de una Universidad Nacional de Arequipa, durante la pandemia COVID-19. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de Arequipa.

Taxonomía bacteriana basada en índices relacionados al genoma completo

Pamela Helué Morales Sandoval¹,
Valeria Valenzuela Ruiz²,
María Edith Ortega Urquieta²,
Andrea Denisse Martínez Vidales²,
Carmen María Félix Pablos²,
Roel Alejandro Chávez Luzania²,
Fannie Isela Parra Cota³ y
Sergio de los Santos Villalobos*²

¹Universidad Veracruzana

²Instituto Tecnológico de Sonora

³Campo Experimental Norman E. Borlaug
dlsantosv@gmail.com

*Autor de procedencia

RESUMEN

El desarrollo de técnicas genéticas e informáticas ha añadido grandes avances a los procesos de identificación taxonómica a nivel de calidad y confianza, sin embargo, los estudios convencionales mantienen una gran importancia por lo que la utilización de ambas herramientas ha generado flujos de trabajo polifásicos que mediante el uso de diversos estudios se llegue a una correcta determinación filogenética de nuevas especies.

Palabras clave: taxonomía polifacética, afiliación, genómica, secuenciación

La afiliación taxonómica bacteriana ha sido un reto desde los inicios de la microbiología, mientras algunos científicos las agrupaban mediante su similitud morfológica, otros preferían la agrupación mediante su función utilitaria. Durante años, diversos autores han propuesto nuevos sistemas de clasificación únicamente basados en su morfología y fisiología, siendo hasta inicios del siglo XX que se introdujo el estudio de rasgos bioquímicos (Pitt & Barer, 2012). En 1923 surge la primera edición del “Bergey’s Manual”, el cual logró una

clasificación armoniosa y clara para los bacteriólogos, pero en la edición de 1984 se renombra a “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology” con modificaciones a las clasificaciones preexistentes gracias a nuevos métodos y técnicas para un estudio seguro mediante análisis genéticos.

Esto dio inicio a estudios robustos durante dicho periodo, los cuales llevaron a Colwell en 1970 a acuñar el término de taxonomía polifacética, que como se ilustra en la figura 1, hace referencia a un conjunto de técnicas utilizadas para realizar estudios fenotípicos y genotípicos respaldados por programas bioinformáticos que utilizan secuencias genéticas del ADN, material genético proveniente de bacterias de interés llevando así un estudio completo que delimita la clasificación correspondiente (Rai et al., 2019).

Ver Figura 1. Flujo de trabajo actual para la afiliación taxonómica polifacética de bacterias de interés.

Etapas para la afiliación taxonómica de bacterias

La bioinformática surge como una herramienta técnica derivada de las ciencias computacionales que mediante programas informáticos almacena, analiza e interpreta datos biológicos derivados de las secuencias de ADN. Por medio de plataformas como National Center for Biotechnology Information (NCBI) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) y EzBioCloud (<https://www.ezbiocloud.net/>) se tiene acceso a una base de datos con géneros y especies de organismos asociados a secuencias de nucleótidos y proteínas. En un principio, la creación de las bases de datos era el objetivo principal; sin embargo, al paso del tiempo y con los avances tecnológicos se desarrollaron programas que analizan

e interpretan estas secuencias nucleotídicas brindando información acerca del funcionamiento de estos seres vivos. Con el fin de emplear las distintas herramientas, en el presente trabajo se propone un flujo de trabajo que integra diversos programas para lograr una afiliación taxonómica exitosa, complementada con análisis específicos de morfología y de pruebas bioquímicas.

Secuenciación del ADN bacteriano

El primer método que resultó ser más eficiente para secuenciar ADN fue desarrollado en el año 1975 por Frederick Sanger. La secuenciación Sanger era capaz de determinar la sucesión nucleotídica de máximo 5000 bases, por lo que sólo funcionaba para genes únicos (McCombie et al., 2019). Dicho método dominó el mercado aproximadamente dos décadas, período en el que la secuenciación Sanger experimentó avances tecnológicos significativos permitiendo la culminación de proyectos a gran escala (i.e. proyecto del genoma humano) (McCombie et al., 2019). Además, la tecnología de secuenciación Sanger sigue siendo muy útil para aplicaciones en las que no se requiere un alto rendimiento. Sin embargo, con el paso del tiempo, debido a que las tecnologías propias del proceso de secuenciación de genomas seguían siendo largas, tediosas y además con altos costos, investigadores desarrollaron tecnologías de secuenciación de ADN de nueva generación (NGS). El término NGS incluye a una colección de tecnologías de secuenciación desarrolladas en la última década (Muzzey et al., 2015), con el objetivo de buscar la secuenciación masiva, paralela y simultánea de todos los segmentos de ADN, en un periodo de tiempo relativamente corto y con un significativo menor costo (Tyagi & Bhide, 2020), teniendo además la importante capacidad de identificar

las diferencias entre un genoma problema y un genoma de referencia, con la finalidad de encontrar las variantes entre ambos (Muzzey et al., 2015).

Existen distintos métodos de secuenciación en las tecnologías de NGS [i.e. secuenciación por síntesis, secuenciación por ligadura, secuenciación de semiconductores iónicos (Muzzey et al., 2015)], y entre estos se encuentran las tecnologías de segunda generación, las cuales se basan en la amplificación masiva paralela y clonal de ADN (PCR); y las de tercera generación, donde se tiene como base la secuenciación de una molécula individual sin tener un paso previo de amplificación clonal (Pereira et al., 2020). Además, dichas plataformas también permiten comparar características como el tamaño de lecturas (secuencia de nucleótidos), por ejemplo, en las plataformas de lectura corta (segunda generación) se obtienen productos de 35-600 pares de bases (bp) por lo cual es más precisa la secuenciación, y en las plataformas de lectura larga (tercera generación) se obtienen lecturas de más de 1,000 bp a 2,000,000 pb por lo cual se logra tener un mejor ensamble genómico posterior, pero sin tanta precisión (Kumar et al., 2019). Esto nos permite conocer nuestro organismo de interés a una profundidad y calidad establecida por los diversos tipos de secuenciación con el objetivo de obtener un genoma completo y de alta calidad.

Ahora bien, gran parte de las plataformas comerciales que utilizan tecnologías NGS se basan en el método de secuenciación por síntesis (McCombie et al., 2019). Por ejemplo, Illumina es una plataforma perteneciente al grupo de tecnologías de secuenciación de segunda generación altamente utilizada que con sus métodos han revolucionado la secuenciación de ADN, en donde

a partir de muestras de ADN lleva a cabo distintos procesos que resultan parte fundamental para formar su característico flujo de trabajo. Primeramente, es importante mencionar el proceso de construcción y preparación de bibliotecas (Sato et al., 2019), las cuales se definen como la colección de fragmentos de ADN representante del genoma o transcriptoma. En dicho proceso las muestras de ADN se preparan con el objetivo de hacerlas compatibles con un secuenciador. Para ello, se fragmenta el ADN, al cual posteriormente se le agregan adaptadores especializados en ambos extremos de los millones de fragmentos a secuenciar (Jauf, 2019). Estos adaptadores permiten la hibridación y la formación de un puente bicatenario, el cual posteriormente será desnaturalizado para dar plantillas monocatenarias, que serán adheridas al sustrato (Pereira et al., 2020). En este proceso llamado generación de grupos, los fragmentos de ADN se amplifican, dando como resultado millones de copias de ADN monocatenario.

Recordando que Illumina es una plataforma perteneciente a las tecnologías de secuenciación de segunda generación altamente utilizada, en donde se lleva a cabo el proceso de secuenciación por síntesis, es importante mencionar que los nucleótidos son unidos a una hebra de la plantilla de ADN, por medio de la complementariedad natural. En este proceso cada nucleótido posee una característica etiqueta fluorescente que indica que nucleótido se ha agregado, además posee un terminador reversible el cual funciona para bloquear o permitir la unión de la siguiente base, indispensable para la lectura de los fragmentos de ADN los cuales se denominan lecturas. Más adelante, la hebra de ADN directa se lee y las lecturas se eliminan, repitiendo dicho proceso para la hebra inversa. Posterior

a la secuenciación, se obtiene un archivo de datos (FASTQ) para la secuencia forward (secuencia sentido) y reverse (secuencia antisentido) (Hernández et al., 2020). Posteriormente se analizan los datos generados mediante el uso de herramientas bioinformáticas, esto bajo sistemas operativos como Linux, el cual, se caracteriza por ser de licencia pública y código abierto. Dentro de esta plataforma, se utiliza una terminal, donde teniendo como base el lenguaje Bash se introducen comandos que indican al computador la tarea a llevar a cabo. Así, el primer paso posterior a la secuenciación es evaluar la calidad de las lecturas obtenidas.

Control de calidad de lecturas

La evaluación y el control de calidad (QC, por sus siglas en inglés) de los datos que se generan en la secuenciación resultan ser un proceso primordial, esto debido a los errores que pueden presentarse tales como la combinación de reacciones químicas incompletas y errores estocásticos en los procesos biológicos durante el proceso de secuenciación (Lo & Chain, 2014). Para ello se tienen distintas métricas que evalúan los resultados de la secuenciación, entre estas se incluyen calidad y cantidad de ADN, profundidad y uniformidad de la cobertura de lectura, puntajes de calidad de base, calidad de mapeo, sesgo de hebra, entre otros (Mahamdallie et al., 2018). Existen distintas herramientas bioinformáticas para evaluar dichas métricas, entre estos, FastQC, el cual tiene el objetivo de procesar rápidamente una gran magnitud de datos donde se monitorea la calidad de las lecturas obtenidas (Wadapurkar & Vyas, 2018). Sin embargo, aunque existan diversas herramientas de preprocesamiento de lecturas, estas sólo nos identifican puntos de baja

calidad, por lo tanto, la herramienta Trimmomatic (Bolger et al., 2014) ofrece un preprocesamiento flexible y compatible con datos pareados realizando el recorte de bases de baja calidad y de secuencias de adaptadores. Posterior al análisis de calidad y recorte de secuencias de baja calidad y adaptadores se procede al ensamble y reordenamiento del genoma.

Ensamble y reordenamiento

Al proceso de descifrar la secuenciación de un genoma, partiendo de pequeños fragmentos de ADN (o lecturas) se le asigna el nombre de ensamble, en el cual se forman secuencias más largas conocidas como contigs, mismos que a su vez se pueden unir y formar scaffolds (Aguilar-Bultet & Falquet, 2015). Existen distintas herramientas bioinformáticas enfocadas al ensamble de genomas, las cuales, se destacan por el tipo de procesamiento y algoritmo empleado para lograr el ensamble dependiendo del tamaño, complejidad del genoma a ensamblar, tecnología de secuenciación utilizada (Alhakami et al., 2017). Dentro de las herramientas más utilizadas se encuentran SPAdes (Bankevich et al., 2012), el cual es de acceso libre (gratuito y de código libre) dedicado al ensamble de genomas y basado en el gráfico de Brujin (Cortese et al., 2021). Otras herramientas bioinformáticas de ensamble de genomas disponibles son Assembly By Short Sequences (ABYSS), Velvet, Edena, String Graph Assembler (SGA), Perga, entre otras.

Un genoma puede ser ensamblado por a) comparación, es decir con la utilización de un genoma de referencia, o b) realizando un ensamble de novo, el cual consiste en reconstruir el genoma de interés sin conocimiento previo de su organización. El ensamble de novo consta

de un objetivo principal el cual es obtener el mismo número de fragmentos y de cromosomas lo más cercano posible, es decir, lograr un ensamble de un solo contig idealmente. Posterior al ensamble, se reordenan los contigs a partir de la alineación iterativa de un genoma de referencia (Córdova-Albores et al., 2020) utilizando herramientas disponibles como Mauve Contig Mover. Así, resultan los contigs en orden del genoma de interés, posterior a este análisis se verifica el genoma para evaluar potenciales contaminaciones en los datos de ADN.

Verificación de contaminación

Las tecnologías de secuenciación actuales enfrentan muchas complicaciones que impiden la reconstrucción de cromosomas completos como errores en las lecturas y grandes repeticiones en el genoma. Diferentes programas de ensamble utilizan distintos enfoques heurísticos para abordar estos desafíos, lo que resulta en muchas diferencias, por lo cual existen diversas plataformas para evaluar la calidad de ensamble, siendo QUAST la herramienta más utilizada (Gurevich et al., 2013). Sin embargo, existen plataformas recientes que realizan análisis más robustos relacionados al ensamble genómico como GalaxyTrakr (Gangiredla et al., 2021) y AQUAMIS (Deneke et al., 2021). Posterior a la verificación de calidad de ensamble se procede a realizar la anotación del genoma, si este resulta contaminado se deberá procesar nuevamente eliminando dicha contaminación. De esta manera con los datos curados se realiza la anotación de este para la obtención de rasgos ontológicos.

Anotación del genoma

La anotación genómica es un elemento crítico el cual describe la función biológica del producto de un gen putativo. El uso de un enfoque de novo en la anotación del genoma ensamblado se inicia identificando marcos de lectura abierta a través de softwares como BLAST (herramienta básica de búsqueda de alineación local, por sus siglas en inglés), el cual busca secuencias similares en la base de datos Genbank para identificar funciones de los genes putativos (Ijaq et al., 2015). A diferencia de los métodos basados en perfiles que utilizan matrices de puntuación específicas de posición (PSSM) o modelos ocultos de Markov (HMM) como Pfam y el Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI). Así, para afiliar una cepa se realiza una comparación amplia con la base de datos en donde se utilizan herramientas bioinformáticas con características específicas como sensores de señal (caja TATA, codón de inicio o de parada), sensores de contenido (uso de codones), y la detección de similitudes (proteínas de organismos estrechamente relacionados (Ahmad et al., 2021).

Además, la anotación del genoma de microorganismos se realiza mediante anotación automática con ayuda de una canalización que proporciona todos los datos sin procesar del repositorio público seguido por la curación de los resultados. Existen diversas plataformas para realizar una anotación genómica microbiana, entre los servidores más utilizados se encuentran KEGG Server (KAAS), Prokaryotic Genome Annotation Pipeline (PGAP) de NCBI, Rapid Annotation Subsystem Technology (RAST) y el Centro de Integración de Recursos de Pathosystems (PATRIC), a diferencia de los anotadores de líneas de comando como: MAKER2, Prokka, DFAST y GAAP, los cuales

se mejoran constantemente para lograr resultados más rápidos con fines de publicación (Robles Montoya et al., 2020).

Estudio del gen 16S ARNr

Uno de los marcadores genéticos más utilizados en afiliación taxonómica es el gen 16S ARNr, debido a que al menos una copia del gen está presente en cada genoma bacteriano. Éste es un gen altamente conservado que permite una identificación simple mediante PCR, además de proporcionar conocimientos taxonómicos relacionados con la familia, el género o, en algunos casos, la asignación de especies de cepas bacterianas (Robles Montoya et al., 2020). Para ello, se realizan comparaciones de secuencias de 16S ARNr casi completas de una cepa de interés contra las cepas tipo de todas las especies procariontas (disponibles en las bases de datos genómicas actuales, como Genbank y la base de datos en Ezbiocloud) en donde se identifican especies estrechamente relacionadas genéticamente, utilizando un valor de similitud del 98.7% (equivalente al 70% de identidad de DDH) (Kim et al., 2014). Sin embargo, las secuencias del gen de 16S ARNr carecen de suficiente resolución para discernir claramente especies estrechamente relacionadas y en algún grupo de bacterias carecen de resolución para reconstrucción filogenética adecuada (Wirth & Whitman, 2018). Así, la estrategia centrada en características fenotípicas, DDH, y en la afiliación taxonómica basada en el gen 16S ARNr resultan válidas sólo hasta nivel de género (Liu et al., 2020).

Debido a las deficiencias reportadas en la utilización del gen 16S ARNr para la identificación taxonómica de especies, se han desarrollado herramientas in silico

mediante métodos bioinformáticos complementando los análisis bioquímicos y morfológicos para así identificar a un organismo filogenéticamente. Por lo cual, todas las cepas identificadas con una similitud mayor al 98.7% con base en el gen 16S RNAr de nuestra cepa de interés, se identifica la cepa tipo de dichas especies y se descarga el genoma completo para obtener comparaciones entre especies a nivel genómico. Una de las herramientas ampliamente utilizadas para evaluar la relación genética es la generación de un árbol filogenético.

Construcción de árboles filogenéticos

Un árbol filogenético se caracteriza por que de manera visual permite una fácil detección de cepas relacionadas filogenéticamente a aquella de interés. Su relación se interpreta a través de la topología, esto quiere decir, la forma en que están unidas las ramas o patrones de ramificación. Cada punto de la ramificación se conoce como “nodo interno”, lo cual indica el ancestro común más cercano sirviendo a su vez como una herramienta válida que sugiere la relación evolutiva entre ellos (Peña, 2011). Para generar un árbol filogenético se puede utilizar diferentes métodos basados en la distancia, parsimonia, máxima verosimilitud, método de grupo de pares no ponderados utilizando promedios aritméticos (UPGMA, por sus siglas en inglés) y métodos de inferencia bayesiana, los cuales se generan mediante un algoritmo de agrupamiento. Por ejemplo, en UPGMA se tiene principalmente las secuencias de agrupaciones o clusters separadas para después juntarse entre sí, las distancias entre las agrupaciones hacen referencia a la longitud de las ramas, las cuales corresponden a la distancia entre las parejas de secuencias en cada

agrupación. Sin embargo, todos los métodos tienen la finalidad de agrupar las especies y calcular la distancia entre ellas.

Para poder comprender el árbol filogenético es necesario conocer las características de las especies a analizar tales como morfología externa, anatomía, secuencias de DNA y sus proteínas, vías bioquímicas, entre otras (Mendoza-Revilla, 2012). Estos conocimientos ayudan a la comprensión e identificación de los ancestros en común y la comprensión de las agrupaciones generadas por variaciones entre especies. Así, se puede tener un primer acercamiento de la potencial especie de nuestra cepa de interés, sin embargo, esto se debe complementar con otros estudios comparativos como los índices generales de relación del genoma, para tener una mayor cercanía a la potencial afiliación a nivel de especie.

OGRIs (Índices Generales de Relación del Genoma)

Esta herramienta, determinada por primera vez por Chun et al. (2018), recibe el nombre de índices generales relacionados al genoma completo (OGRIs), la cual se fundamenta en la obtención de los genomas tipo de cada cepa relacionada (valor de similitud $\geq 98.7\%$ en el 16S RNAr) a la cepa de interés. Estos índices incluyen la identidad media de nucleótidos (ANI) y la calculadora de distancia de genoma a genoma (GGDC). Los OGRIs indican qué tan similares son dos secuencias del genoma y así poder discernir si se trata de una especie previamente reportada, o una nueva.

Identidad media de nucleótidos (ANI)

Identidad media de nucleótidos (ANI) (<http://jspecies.ribohost.com/jspeciesws/>) es una herramienta en línea, publicada por Lee et al. en 2015. La base de datos de ANI en JSpeciesWS ha sido actualizada a Genomes

DB, este servidor es utilizado para la identificación de especies, es decir, si dos especies comparten identidad genómica por arriba o debajo de los umbrales establecidos se determina la pertenencia o no de una cepa a una especie. Estos límites estipulan que >95% de similitud entre secuencias es suficiente para la asignación de una especie, aquí el servidor calibra la identidad de nucleótidos promedio en ANIb utiliza el algoritmo de BLAST (herramienta de búsqueda de alineación local básica), a diferencia de ANIm donde se utiliza el algoritmo de MUMmer para cuantificar la relación entre genomas (Xing et al., 2019). Así mismo, OrthoANI (identidad media de nucleótidos ortóloga) (<http://www.ezbiocloud.net/sw/oat.OrthoANI>) utiliza un algoritmo para calcular la identidad de nucleótidos promedio con fines taxonómicos, además es utilizado para la clasificación e identidad de bacterias con un límite de similitud entre las especies con 95-96% (Lee et al., 2016).

*Calculadora de distancia de
genoma a genoma (GGDC)*

La calculadora de distancia de genoma a genoma (GGDC) (<http://ggdc.dsmz.de/>) es una plataforma in silico la cual delimita subespecies o especies basados en la secuenciación del genoma, además de calcular la distancia intergenómica. Los algoritmos para determinar de manera eficiente pares de segmentos de alta puntuación (HSP) o coincidencias máximamente únicas (MUM) son herramientas valiosas para inferir distancias intergenómicas para la delimitación de especies. Estos valores se correlacionan altamente con la hibridación de DNA-DNA (DDH) y son capaces de utilizar genomas muy reducidos y regiones de secuencia repetitivas; además, son muy robustos contra

las fracciones faltantes de información genómica (dependiendo de la fórmula de distancia utilizada). Estas plataformas funcionan en tres pasos principales, a saber, la determinación de un conjunto de HSP o MUM entre dos genomas, el cálculo de distancias de estos conjuntos y la conversión de estas distancias en similitudes porcentuales análogas a DDH. En esta herramienta se colocan dos genomas, uno de referencia y otro de interés dando como resultado la relación entre los genomas analizados utilizando tres fórmulas, las cuales se denominan como: fórmula 1, la longitud de las HSP la cual está dividida por la longitud del genoma; fórmula 2, la suma de todas las identidades encontradas en las HSP y lo multiplica por 2, divididas por la suma de la longitud total de las HSPs de ambos genomas; y por último la fórmula 3, la cual es la suma de todas las identidades de HSP y estas se dividen por la longitud total del genoma. Sin embargo, es recomendable basarse en la fórmula 2 ya que es independiente de la longitud del genoma, una ventaja de basarse en los resultados de la fórmula 2 es debido a que es la única que puede llegar a utilizarse con genomas secuenciados de una forma incompleta. Una ventaja de usar este programa es que proporciona correlaciones más altas del DDH tradicional, esto es una ventaja para la obtención de una similitud general estimada de los genomas entre dos organismos, con un límite de similitud de 70% (Xing et al., 2019). Finalmente, con el objetivo de afiliar taxonómicamente y de forma robusta una cepa a una especie o sub-especie nueva o previamente reportada, es necesario complementar los estudios previamente mencionados con caracterizaciones morfológicas y bioquímica.

Caracterización morfológica y bioquímica bacteriana

La morfología microbiana es diversa y se conoce que las bacterias más comunes son en forma de cocos, bastones, espirales, vibrios y espiroquetas (van Teeseling et al., 2017). El análisis morfológico varía según cada especie, realizando caracterizaciones macroscópicas como el color, textura, elevación y forma de las colonias de la cepa de interés (de los Santos Villalobos et al., 2019) y características microscópicas como tinciones, morfología y tamaño celular o si cuenta con movilidad (Villarreal-Delgado et al., 2018). Para observar la morfología de bacterias se utilizan principalmente la tinción Gram, tinción de Ziehl-Neelsen y la tinción simple (López-Jácome et al., 2014). Por otra parte, existen diversos tipos de pruebas bioquímicas, algunas son de lectura inmediata como la presencia de catalasas y oxidasas; otras pruebas con lecturas menores a 6 horas como la hidrólisis del hipurato, ureasas, aminopeptidasas, entre otras; y las pruebas con lecturas de 18–48 horas, entre las cuales se encuentran la reducción de nitratos, oxido-fermentación, fermentación de azúcares; entre otras como producción de indoles, sideróforos, biosurfactantes y solubilización de fosfatos (Corrales Ramírez et al., 2014). Esta caracterización es de importancia para conocer la correspondencia morfológica de la afiliación taxonómica obtenida por métodos genómicos, y de esta manera enriquecer el acervo de información genotipo-genotipo bacteriano.

Conclusión

La combinación de análisis morfológicos, bioquímicos y genéticos que resultan en la taxonomía polifacética permite una correcta afiliación taxonómica de microorganismos, lo que conlleva a un mejor entendimiento

de sus funcionales ecológicas y bioprospección. Así, debido a que sólo el 1% de las especies microbianas han sido descritas, el recurso microbiano es uno de los menos estudiados, por lo tanto, el empleo de estrategias integradoras y de vanguardia es determinante para explorar la diversidad genética y funcional para entender y extender sus usos a diversas áreas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo otorgado por el proyecto NPTC PRODEP 511-6/2020-8594.

Referencias

- Aguilar-Bultet, L., & Falquet, L. (2015). Secuenciación y ensamblaje de novo de genomas bacterianos: Una alternativa para el estudio de nuevos patógenos. *Revista de Salud Animal*, 37(2), 125–132.
- Ahmad, S., Singh, S., Arora, S., & Srivastava, S. (2021). Functional genome Annotation in Bacterial infections: A Review. 4–5
- Alhakami, H., Mirebrahim, H., & Lonardi, S. (2017). A comparative evaluation of genome assembly reconciliation tools. *Genome Biology*, 18(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1213-3>
- Bankevich, A., Nurk, S., Antipov, D., Gurevich, A. A., Dvorkin, M., Kulikov, A. S., Lesin, V. M., Nikolenko, S. I., Pham, S., Prjibelski, A. D., Pyshkin, A. V., Sirotkin, A. V., Vyahhi, N., Tesler, G., Alekseyev, M. A., & Pevzner, P. A. (2012). SPAdes: A New Genome Assembly Algorithm and Its Applications to Single-Cell Sequencing. *Journal of Computational Biology*, 19(5), 455–477. <https://doi.org/10.1089/cmb.2012.0021>
- Bolger, A. M., Lohse, M., & Usadel, B. (2014). Trimmomatic: A flexible trimmer for Illumina sequence data. *Bioinformatics*, 30(15), 2114–2120. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu170>
- Chun, J., Oren, A., Ventosa, A., Christensen, H., Arahall, D. R., da Costa, M. S., Rooney, A. P., Yi, H., Xu, X.-W., De

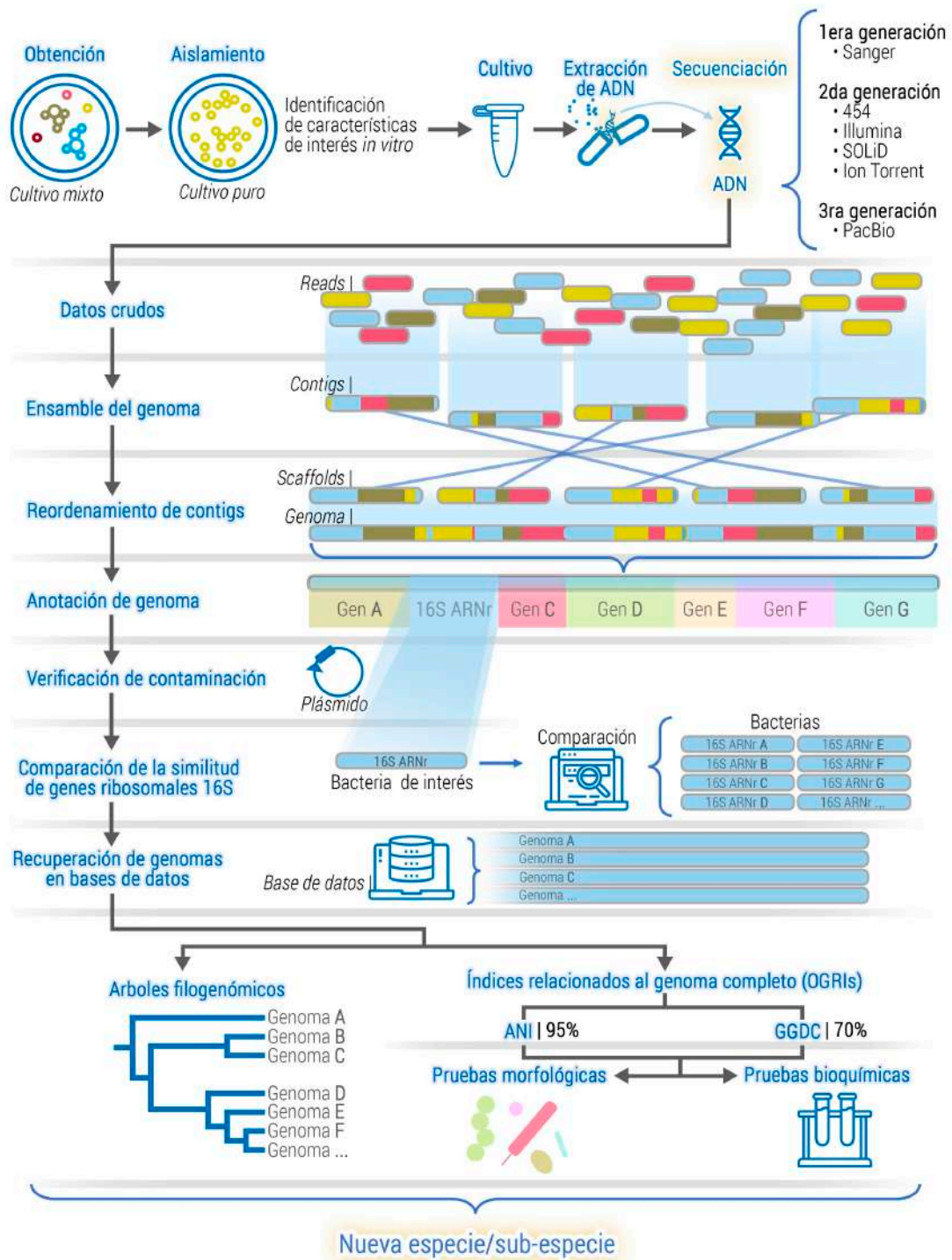
- Meyer, S., & Trujillo, M. E. Y. 2018. (2018). Proposed minimal standards for the use of genome data for the taxonomy of prokaryotes. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 68(1), 461–466. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002516>
- Córdova-Albores, L. C., Zelaya-Molina, L. X., Ávila-Alistac, N., Valenzuela-Ruíz, V., Cortés-Martínez, N. E., Parra-Cota, F. I., Burgos-Canul, Y. Y., Chávez-Díaz, I. F., Fajardo-Franco, M. L., & Santos-Villalobos, S. de los. (2020). Potencial de las ciencias ómicas en la bioprospección de agentes microbianos de control biológico: El caso de la agro-biotecnología mexicana. *Revista Mexicana de Fitopatología, Mexican Journal of Phytopathology*, 39(1), Article 1. <https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.2009-3>
- Corrales Ramírez, L.C., Arévalo Galvez, Z.Y., y Moreno Burbano, V.E. (2014). Solubilización de fosfatos: una función microbiana importante en el desarrollo vegetal. *NOVA - Publicación Científica en Ciencias Biomédicas*, ISSN: 1794-2470 12(21).
- Cortese, I. J., Castrillo, M. L., Zapata, P. D., & Laczeski, M. E. (2021). Efecto del filtrado de secuencias en el ensamblado del genoma de *Bacillus altitudinis* aislado de *Ilex paraguariensis*. *Acta Biológica Colombiana*, 26(2), 170–177. <https://doi.org/10.15446/abc.v26n2.86406>
- de Los Santos Villalobos, S., Robles, R. I., Parra Cota, F. I., Larsen, J., Lozano, P., & Tiedje, J. M. (2019). *Bacillus cabrialesii* sp. Nov., an endophytic plant growth promoting bacterium isolated from wheat (*Triticum turgidum* subsp. *Durum*) in the Yaqui Valley, Mexico. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(12), 3939–3945. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003711>
- Deneke, C., Brendebach, H., Uelze, L., Borowiak, M., Malorny, B., & Tausch, S. H. (2021). Species-Specific Quality Control, Assembly and Contamination Detection in Microbial Isolate Sequences with AQUAMIS. *Genes*, 12(5), 644. <https://doi.org/10.3390/genes12050644>
- Gangiredla, J., Rand, H., Benisatto, D., Payne, J., Strittmatter, C., Sanders, J., Wolfgang, W. J., Libuit, K., Herrick, J. B., Prarat, M., Toro, M., Farrell, T., & Strain, E. (2021). GalaxyTrakr: A distributed analysis tool for public health whole genome sequence data accessible to non-bioinformaticians. *BMC Genomics*, 22(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12864-021-07405-8>
- Gurevich, A., Saveliev, V., Vyahhi, N., & Tesler, G. (2013). QUAST: Quality assessment tool for genome assemblies. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 29(8), 1072–1075. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btt086>
- Hernández, M., Quijada, N. M., Rodríguez-Lázaro, D., & Eiros, J. M. (2020). Aplicación de la secuenciación masiva y la bioinformática al diagnóstico microbiológico clínico. *Revista Argentina de Microbiología*, 52(2), 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2019.06.003>
- Holt, C., & Yandell, M. (2011). MAKER2: An annotation pipeline and genome-database management tool for second-generation genome projects. *BMC Bioinformatics*, 12(1), 491. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-12-491>
- Ijaq, J., Chandrasekharan, M., Poddar, R., Bethi, N., & Sundararajan, V. S. (2015). Annotation and curation of uncharacterized proteins- challenges. *Frontiers in Genetics*, 6, 119. <https://doi.org/10.3389/fgene.2015.00119>
- Jauf, F. (2019). Secuenciación masiva paralela (NGS): Conceptos básicos y aplicaciones. *Sociedad Argentina de Hematología*. 23, 21–38.
- Kim, M., Oh, H.-S., Park, S.-C., & Chun, J. (2014). Towards a taxonomic coherence between average nucleotide identity and 16S rRNA gene sequence similarity for species demarcation of prokaryotes. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 64(Pt 2), 346–351. <https://doi.org/10.1099/ijms.0.059774-0>
- Kong, J., Huh, S., Won, J.-I., Yoon, J., Kim, B., & Kim, K. (2019). GAAP: A Genome Assembly + Annotation Pipeline. *BioMed Research International*, 2019, 4767354. <https://doi.org/10.1155/2019/4767354>
- Kumar, K. R., Cowley, M. J., & Davis, R. L. (2019). Next-Generation Sequencing and Emerging Technologies. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 45(7), 661–673. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688446>
- Lee, I., Ouk Kim, Y., Park, S.-C., & Chun, J. 2016. (2016). OrthoANI: An improved algorithm and software for calcu-

- lating average nucleotide identity. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 66(2), 1100–1103. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000760>
- Liu, A., Zhang, Y.-J., Cheng, P., Peng, Y.-J., Blom, J., & Xue, Q.-J. (2020). Whole genome analysis calls for a taxonomic rearrangement of the genus *Colwellia*. *Antonie van Leeuwenhoek*, 113(7), 919–931. <https://doi.org/10.1007/s10482-020-01405-6>
- Lo, C.-C., & Chain, P. S. G. (2014). Rapid evaluation and quality control of next generation sequencing data with FaQCs. *BMC Bioinformatics*, 15(1), 366. <https://doi.org/10.1186/s12859-014-0366-2>
- López-Jácome, L. E., Hernández-Durán, M., Colín-Castro, C. A., Ortega-Peña, S., Cerón-González, G., & Franco-Cendejas, R. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. 9.
- Mahamdallie, S., Ruark, E., Yost, S., Münz, M., Renwick, A., Poyastro-Pearson, E., Strydom, A., Seal, S., & Rahman, N. (2018). The Quality Sequencing Minimum (QSM): Providing comprehensive, consistent, transparent next generation sequencing & data quality assurance (3:37). Wellcome Open Research. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.14307.1>
- McCombie, W. R., McPherson, J. D., & Mardis, E. R. (2019). Next-Generation Sequencing Technologies. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 9(11), a036798. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a036798>
- Mendoza-Revilla, J. (2012). Aportes de la filogenética a la investigación médica. *Revista Medica Herediana*, 23(2), 119–127
- Muzzey, D., Evans, E. A., & Lieber, C. (2015). Understanding the Basics of NGS: From Mechanism to Variant Calling. *Current Genetic Medicine Reports*, 3(4), 158–165. <https://doi.org/10.1007/s40142-015-0076-8>
- Peña, C. (2011). Métodos de inferencia filogenética. *Revista Peruana de Biología*, 18(2), 265–267.
- Pereira, R., Oliveira, J., & Sousa, M. (2020). Bioinformatics and Computational Tools for Next-Generation Sequencing Analysis in Clinical Genetics. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 132. <https://doi.org/10.3390/jcm9010132>
- Pitt, T. L., & Barer, M. R. (2012). Classification, identification and typing of micro organisms. *Medical Microbiology*, 24–38. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4089-4.00018-4>
- Rai, A., Indu, Smita, N., Deepshikha, G., Gaurav, K., Dhanesh, K., Suresh, G., Sasikala, Ch., & Ramana, Ch. V. (2019). Emerging Concepts in Bacterial Taxonomy. En T. Satyanarayana, B. N. Johri, & S. K. Das (Eds.), *Microbial Diversity in Ecosystem Sustainability and Biotechnological Applications: Volume 1. Microbial Diversity in Normal & Extreme Environments* (pp. 3–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8315-1_1
- Robles Montoya, R. I., Valenzuela Ruiz, V., Parra Cota, F. I., Santoyo, G., & de los Santos-Villalobos, S. (2020). Description of a Polyphasic Taxonomic Approach for Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR). En J. S. Singh & S. R. Vimal (Eds.), *Microbial Services in Restoration Ecology* (pp. 259–269). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819978-7.00017-8>
- Sato, M. P., Ogura, Y., Nakamura, K., Nishida, R., Gotoh, Y., Hayashi, M., Hisatsune, J., Sugai, M., Takehiko, I., & Hayashi, T. (2019). Comparison of the sequencing bias of currently available library preparation kits for Illumina sequencing of bacterial genomes and metagenomes. *DNA Research*, 26(5), 391–398. <https://doi.org/10.1093/dnares/dsz017>
- Seemann, T. (2014). Prokka: Rapid prokaryotic genome annotation. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 30(14), 2068–2069. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu153>
- Simpson, J. T., & Durbin, R. (2012). Efficient de novo assembly of large genomes using compressed data structures. *Genome research*, 22(3), 549–556. <https://doi.org/10.1101/gr.126953.111>
- Tanizawa, Y., Fujisawa, T., & Nakamura, Y. (2018). DFAST: A flexible prokaryotic genome annotation pipeline for faster genome publication. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 34(6), 1037–1039. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btx713>
- Tatusova, T., DiCuccio, M., Badretdin, A., Chetvernin, V., Nawrocki, E. P., Zaslavsky, L., Lomsadze, A., Pruitt,

- K. D., Borodovsky, M., & Ostell, J. (2016). NCBI prokaryotic genome annotation pipeline. *Nucleic Acids Research*, 44(14), 6614–6624. <https://doi.org/10.1093/nar/gkw569>
- Tyagi, P., & Bhide, M. (2020). History of DNA Sequencing. *Folia Veterinaria*, 64(2), 66–73. <https://doi.org/10.2478/fv-2020-0019>
- van Teeseling, M. C. F., de Pedro, M. A., & Cava, F. (2017). Determinants of Bacterial Morphology: From Fundamentals to Possibilities for Antimicrobial Targeting. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1264. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01264>
- Villarreal-Delgado, M. F., Villa-Rodríguez, E. D., Cira-Chávez, L. A., Estrada-Alvarado, M. I., Parra-Cota, F. I., Santos-Villalobos, S. de los, Villarreal-Delgado, M. F., Villa-Rodríguez, E. D., Cira-Chávez, L. A., Estrada-Alvarado, M. I., Parra-Cota, F. I., & Santos-Villalobos, S. de los. (2018). El género *Bacillus* como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *Revista mexicana de fitopatología*, 36(1), 95–130. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1706-5>
- Wadapurkar, R. M., & Vyas, R. (2018). Computational analysis of next generation sequencing data and its applications in clinical oncology. *Informatics in Medicine Unlocked*, 11, 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2018.05.003>
- Wattam, A. R., Abraham, D., Dalay, O., Disz, T. L., Driscoll, T., Gabbard, J. L., Gillespie, J. J., Gough, R., Hix, D., Kenyon, R., Machi, D., Mao, C., Nordberg, E. K., Olson, R., Overbeek, R., Pusch, G. D., Shukla, M., Schulman, J., Stevens, R. L., ... Sobral, B. W. (2014). PATRIC, the bacterial bioinformatics database and analysis resource. *Nucleic Acids Research*, 42(Database issue), D581-591. <https://doi.org/10.1093/nar/gkt1099>
- Wirth, J. S., & Whitman, W. B. (2018). Phylogenomic analyses of a clade within the roseobacter group suggest taxonomic reassignments of species of the genera *Aestuaria*, *Citricella*, *Loktanella*, *Nautella*, *Pelagibaca*, *Ruegeria*, *Thalassobius*, *Thiobacimonas* and *Tropicibacter*, and the proposal of six novel genera. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 68(7), 2393–2411. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002833>
- Xing, J., Li, X., Sun, Y., Zhao, J., Miao, S., Xiong, Q., Zhang, Y., & Zhang, G. (2019). Comparative genomic and functional analysis of *Akkermansia muciniphila* and closely related species. *Genes & Genomics*, 41(11), 1253–1264. <https://doi.org/10.1007/s13258-019-00855-1>
- Zhu X, Leung HCM, Chin FYL, Yiu SM, Quan G, Liu B, et al. (2014) PERGA: A Paired-End Read Guided De Novo Assembler for Extending Contigs Using SVM and Look Ahead Approach. *PLoS ONE* 9(12): e114253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114253>

Figura 1.

Flujo de trabajo actual para la afiliación taxonómica polifacética de bacterias de interés.



Normas y lineamientos para presentar artículos

Revista La Sociedad Académica

Escríbenos: sacademi@itson.edu.mx

La revista “La Sociedad Académica” tiene como objetivos estratégicos: Impactar favorablemente en el desarrollo de la imagen institucional, divulgando el conocimiento desarrollado y contribuir en la conformación de redes de colaboración tanto internas como externas a través de la difusión de las publicaciones de diversas corrientes filosóficas, científicas, técnicas y humanistas en el marco de su normatividad, a fin de elevar la cultura organizacional e impactar positivamente en el desarrollo de la comunidad universitaria; por ello semestralmente, se invita a presentar artículos para la presente edición.

El Comité Editorial de la Revista “La Sociedad Académica” sólo someterá a dictamen de su cartera de especialistas, artículos que no hayan aparecido en otros medios impresos o en línea y que no estén en proceso editorial de otra publicación. Podrá participar toda la comunidad universitaria del ITSON así como de otras IES.

REQUISITOS:

Nombre completo, institución de procedencia, departamento de adscripción y correo electrónico de cada uno de los autores.

Incluya un resumen del artículo, el cual, no deberá rebasar las 150 palabras.

Identifique y seleccione las palabras clave de su trabajo para incluir al menos tres y máximo seis palabras.

El trabajo deberá contar con los siguientes apartados:

- *Introducción*: se sugiere utilizar una redacción clara y sencilla. La introducción incluye la contextualización y/o antecedentes del trabajo, el planteamiento del problema o tema objeto de estudio, el objetivo e hipótesis si existieran.
- *Fundamentación teórica*: presentar su marco de referencia con los principales elementos que dan sustento al desarrollo del trabajo, con las citas correspondientes. Es muy importante que en la revisión teórica se incluya a los autores más importantes y reconocidos del área que estén abordando.
- *Metodología*: incluye la descripción de sujetos, instrumentos, procedimiento y tipo de investigación. El procedimiento debe ser tan claro y detallado que pueda replicarse.
- *Resultados y discusión*: en este apartado deben incluirse los principales hallazgos encontrados, incluyendo cuadros y/o figuras, con la finalidad de mostrar lo más claro posible estos resultados; así como los parámetros estadísticos. También se debe incluir la explicación y argumentación de los resultados y comparación con otros autores.

- *Conclusiones:* resaltar las más importantes de la investigación, haciendo particular énfasis en la respuesta a los objetivos planteados en la introducción e indicando si se cumplió o no con los mismos. Se pueden incluir algunas recomendaciones o sugerencias propuestas por el investigador.

- *Referencias:* al final del artículo se incluirá la lista de referencias, presentadas por orden alfabético. Todas las citas que sean mencionadas en el cuerpo del trabajo, deben aparecer en la lista de referencias y no debe incluirse en dicho apartado la literatura que no haya sido citadas en el texto. Se recomienda que la bibliografía consultada no pase de 10 años de haber sido publicada.

- *Citas:* en el texto, deberán incluir el apellido del autor y la fecha de publicación de su obra. Se deberá mencionar la fuente directamente consultada; por ejemplo, si lo consultado fue un abstract, será señalada la referencia de éste último y no del artículo completo. Las citas pueden incluirse en tres formatos dentro del cuerpo del trabajo:

1. Fernández (2008), menciona que...
 2. Con relación a lo anterior, el estudio sostiene que... (Fernández, 2008).
 3. En 2008 Fernández realizó un estudio sobre....
- Ejemplos de citas:

Un autor: “Castro (1998) llegó a conclusiones diferentes” o “en un reciente estudio se llegó a conclusiones diferentes ...(Castro, 1998).

Dos autores: “Borbón y Rodríguez (1980) muestran resultados similares...”

Más de dos autores: cuando un trabajo tenga tres, cuatro o más autores, cítelos a todos la primera vez que se presente la referencia; en citas subsecuentes, incluya únicamente el apellido del primer autor, seguido de et al. (sin cursivas y con un punto después de “al”) y el año, si se trata de la primera cita de la referencia dentro de un párrafo.

Ejemplo:

Wasserstein, Zapulla, Rosen, Gerstman y Rock (1994) encontraron que (primera cita en el texto). Wasserstein, et al. (1994) encontraron que (así quedarán en lo subsecuente del trabajo).

Otras recomendaciones al momento de citar:

Cuando un trabajo no tiene fecha de publicación, cite en el texto el nombre del autor, seguido de una coma y la abreviatura s. f., para indicar “sin fecha”.

Cuando se citen varias obras en una misma oración, se colocarán en orden alfabético y -si están entre paréntesis- separadas por un punto y coma. Ejemplo “En diversos estudios (Hidalgo,

1969; Poire y Ollier, 1977; SARH, 1977) recomiendan los métodos tradicionales”.

Los trabajos no publicados, productos de simposium, conferencias, paneles, etcétera, se citan solamente en el texto y con los datos necesarios, ejemplo: “Esta propuesta ha sido presentada en diversos foros (R. López, Alternativas para rehusos de agua. V Simposium Nacional de Ciencias del Agua. Torreón, Coah., 1986), ha manifestado su postura en torno a la explotación irracional de la tierra”.

Cuando el autor cite a otro autor; deberá indicarse primeramente el apellido del autor original y la fecha entre paréntesis seguido de una coma, después el apellido del revisor y el año de la publicación, ejemplo:

“Thompson (1985), citado por Alfaro (2001) sugiere modificar las conclusiones del estudio”.

• Recomendaciones adicionales sobre Referencias: las referencias utilizadas en la elaboración del artículo, deberán aparecer al final del mismo, bajo las siguientes normas:

1. Deberá llevar el título de “Referencias”.
2. El listado se organiza en orden alfabético. Cuando ordene varios trabajos realizados por el mismo autor, proporcione el nombre de éste en la primera referencia y en las subsecuentes, utilice

las siguientes reglas para alfabetizar las entradas:

a) Las entradas de un sólo autor por el mismo autor se ordenan por el año de publicación, primero el más antiguo.

b) Las entradas de un sólo autor preceden a las de autor múltiple, que comienzan con el mismo apellido.

c) Las referencias con el mismo primer autor y segundo o tercer autores diferentes se ordenan alfabéticamente por el apellido del segundo autor o, si éste tiene el mismo apellido, se tomará el del tercero y así sucesivamente.

d) Las referencias con los mismos autores en la misma sucesión se ordenan por el año de publicación, con el más antiguo en primer lugar.

e) Las referencias con el mismo autor (o con los mismo dos o más autores en el mismo orden) con la misma fecha de publicación se ordenan alfabéticamente por el título (excluyendo los artículos) que sigue a la fecha.

Todas las referencias llevan sangría francesa y a espacio sencillo.

3. Colocar los datos de la fuente consultada, de la siguiente manera:

- Cuando proviene de una revista: Autor, A. A., Autor, B. B. & Autor, C. C. (Año de publicación). Título del artículo. Título de la revista, número, páginas en las que aparece el artículo citado.

Ejemplo: Nicoletti, P. L., Anderson, D. A & Paterson S. B. (1998). Utilization of the cord test in Brucellosis eradication. *Journal of the American Veterinary Medicine*, 151, 178-183.

- Cuando proviene de libros:

Autor(es). (Año). Título. (Número de edición).

Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Franklin, S. y Terry G. (1991). *Principios de administración*. (7ma. ed.). México: Edit. Cía. Editorial Continental.

- Cuando proviene de una fuente electrónica (Internet):

Autor, A. A. (Año de publicación). Título del trabajo. Recuperado día, mes y año, de la fuente.

Ejemplo: García, R. I. (2004). *Las comunidades de aprendizaje*. Recuperado el 23 de octubre de 2006 de <http://www.monografias.com/documentos/27.pdf>

- Cuando proviene de un artículo de revista científica en prensa:

Autor (en prensa). Nombre del artículo. Nombre de la revista.

Ejemplo: Zuckerman, M. & Kieffer, S. C. (en prensa). Race differences in FACE-ism. *Journal of personality and Social Psychology*.

- Cuando proviene de un boletín informativo:

Autor. (fecha como aparece en el ejemplar).

Nombre del artículo. Nombre del boletín, volumen, número de páginas. Ejemplo: Brown, L. S. (1993, primavera). Antidomination training as a central component of diversity in clinical psychology education. *The Clinical Psychologist*, 46, 83-87.

- Cuando proviene de una disertación doctoral no publicada:

Autor. (fecha). Nombre de la disertación. Disertación doctoral no publicada, nombre de la universidad, lugar. Ejemplo: Wilfley, D. E. (1989). *Interpersonal analyses of bulimia*. Disertación doctoral no publicada, University of Missouri, Columbia, EE. UU.

- Cuando proviene de una tesis de maestría no publicada:

Autor. (fecha). Nombre de la tesis. Tesis de maestría no publicada, nombre de la universidad, lugar. Ejemplo: Almeida, D. M. (1990). *Fathers participation in family work*. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Victoria, Columbia Británica, Canadá.

- Cuando proviene de una enciclopedia o diccionario:

Nombre del editor (Ed.). (fecha). Nombre del diccionario o enciclopedia (número de edición, volúmenes). Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Sadie, S. (Ed). (1980). *The new Grove*

volúmenes). Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Sadie, S. (Ed). (1980). The new Grove dictionary of music and musicians (6ª. ed., Vols. 1-20). Londres, Inglaterra: Macmillan.

• Cuando proviene de un capítulo de un libro:
Autor. (fecha). Título del artículo o capítulo. El nombre de los editores del libro (Eds.), título del libro y (número de páginas del artículo o capítulo). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Massaro, D. (1992) Broadening the domain of the fuzzy logical modelo of perception. En H. L. Pick, Jr. Van den Broek & D.C. Knill (Eds.), Cognition: Conceptual and methodological issues (pp. 51-84). Washington, DC, EE. UU.: American Psychological Association.

• Cuando proviene de un periódico (artículo con autor y sin autor):

Autor. (fecha). Nombre del artículo. Nombre del periódico, página o páginas. Nombre del artículo. (fecha). Nombre del periódico, página o páginas. Ejemplo: Schwartz, J. (1993, 30 de septiembre). Obesity affects economic, social status. The Washington Post, p. A12. New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, 15 de Julio). The Washington Post, pp. A1, A4

• Cuando proviene de un organismo o empresa como autor:

Nombre completo de la empresa u organismo.

(fecha). Nombre del libro. (número de edición)
Lugar: Editorial (si el editor es el mismo organismo se pone la palabra Autor).

Ejemplo: American Psychiatric Association. (1991). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4ª. ed.) Washington, DC, EE. UU.: Autor

NOTA: Cualquier otro tipo de referencia aquí no contemplada, basarse en las especificaciones del Manual de la APA para ver la forma de presentarse.

i) Cuadros, gráficas, mapas, esquemas e ilustraciones.

Deberán incluir su respectiva fuente, aparecerán en hojas numeradas, después de la bibliografía.

El autor enviará también los datos numéricos a partir de los cuales se generaron las gráficas. Todos los materiales gráficos irán respaldados en formatos .jpg o .gif, a 400 dpi de resolución; las gráficas deberán ser enviadas en Excel. En el texto, el autor indicará el lugar donde entrará cada uno de ellos, mediante la siguiente instrucción: “entra Figura 5”.

j) Una vez que el autor considere que su trabajo cumple con todo lo anterior entonces puede enviar su artículo al correo electrónico **sacademi@itson.edu.mx**

dictionary of music and musicians (6ª. ed., Vols. 1-20). Londres, Inglaterra: Macmillan.

• Cuando proviene de un capítulo de un libro:
Autor. (fecha). Título del artículo o capítulo. El nombre de los editores del libro (Eds.), título del libro y (número de páginas del artículo o capítulo). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Massaro, D. (1992) Broadening the domain of the fuzzy logical modelo of perception. En H. L. Pick, Jr. Van den Broek & D.C. Knill (Eds.), Cognition: Conceptual and methodological issues (pp. 51-84). Washington, DC, EE. UU.: American Psychological Association.

• Cuando proviene de un periódico (artículo con autor y sin autor):

Autor. (fecha). Nombre del artículo. Nombre del periódico, página o páginas. Nombre del artículo. (fecha). Nombre del periódico, página o páginas. Ejemplo: Schwartz, J. (1993, 30 de septiembre). Obesity affects economic, social status. The Washington Post, p. A12. New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, 15 de Julio). The Washington Post, pp. A1, A4

• Cuando proviene de un organismo o empresa como autor:

Nombre completo de la empresa u organismo. (fecha). Nombre del libro. (número de edición)

Lugar: Editorial (si el editor es el mismo organismo se pone la palabra Autor).

Ejemplo: American Psychiatric Association. (1991). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4ª. ed.) Washington, DC, EE. UU.: Autor

NOTA: Cualquier otro tipo de referencia aquí no contemplada, basarse en las especificaciones del Manual de la APA para ver la forma de presentarse.

i) Cuadros, gráficas, mapas, esquemas e ilustraciones.

Deberán incluir su respectiva fuente, aparecerán en hojas numeradas, después de la bibliografía.

El autor enviará también los datos numéricos a partir de los cuales se generaron las gráficas.

Todos los materiales gráficos irán respaldados en formatos .jpg o .gif, a 400 dpi de resolución;

las gráficas deberán ser enviadas en Excel. En el texto, el autor indicará el lugar donde entrará cada uno de ellos, mediante la siguiente instrucción:

“entra Figura 5”.

j) Una vez que el autor considere que su trabajo cumple con todo lo anterior entonces puede enviar su artículo al correo electrónico

sacademi@itson.edu.mx

Lineamientos Generales para la Publicación de Artículos

Los artículos propuestos serán evaluados por especialistas, a través del Consejo Editorial de la revista, y deberán tener las siguientes características:

1. Los trabajos deberán ser originales e inéditos. Cualquier artículo que haya sido publicado en algunos de los órganos informativos internos y externos al Instituto no podrá publicarse en La Sociedad Académica.
2. El título deberá ser atractivo, no ser demasiado extenso. En caso de que éste sea de una investigación deberá reducirlo y dentro de la investigación podrá hacer referencia al nombre original.
3. El lenguaje utilizado en los artículos deberá ser claro y sencillo, sin perjuicio del nivel informativo y adecuado al tipo de escrito elaborado.
4. Deberá evitar en lo posible el uso de abreviaturas, y en caso necesario, se deberá explicar su significado mediante el uso de paréntesis.
5. No incluir en el texto del artículo el nombre del autor o autores; así como en las propiedades del documento (en el caso del archivo electrónico).
6. Los artículos deberán ser enviados por el autor al correo de la revista: **sacademi@itson.edu.mx**

Para ser incluido en nuestra publicación, todo artículo será sometido a una base de selección y a un proceso de dictamen. En la primera fase el Comité Editorial seleccionará los artículos que correspondan con la línea editorial de la Revista y que cumplan con los requisitos académicos indispensables de un artículo científico. En la segunda etapa los trabajos seleccionados serán dictaminados por dos especialistas o más en la materia, los cuales emitirán su decisión de manera anónima. El resultado puede ser: a) aceptado, b) sujeto a cambios, y d) no aceptados. En todo caso, la evaluación será inapelable.

IMPORTANTE: Una vez que el artículo sea aprobado, el autor se comprometerá a firmar una carta de cesión de derechos de exclusividad a la Revista y a dar su autorización para que, eventualmente, el artículo sea reproducido en formato impreso o digital.

Los autores de artículos recibirán un ejemplar del número de la Revista en la que aparezca publicado su trabajo o podrán descargarla en la página de la universidad.

Edición 58

Evaluación del uso y aprovechamiento de las TIC'S en empresas de alojamiento de Navojoa, Sonora

*Lizette Marcela Moncayo Rodríguez, John Sosa Covarrubias y
Julio Antonio Herrera Quijada*

Propuesta de selección de materiales basada en Granta Edupack 2020

*Verónica Elvira Salazar Muñoz, Christian Israel Nolasco,
Ivonne Kado-Mercado Elías y Luis Carlos Martínez Montalvo*

Satisfacción Estudiantil en Universitarios del ITSON

*Guadalupe María Yocupicio Montes, Ana María Ortega Zazueta,
Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz y Joel Alejandro Oloño Meza*

Conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios del área de la salud durante la pandemia por Covid-19

*Victor Alexander Quintana-López, Karina de Jesús Díaz-López y
María Esther Mejía-León*

Taxonomía bacteriana basada en índices relacionados al genoma completo

*Pamela Helué Morales Sandoval, Valeria Valenzuela Ruiz, María Edith Ortega
Urquieta, Andrea Denisse Martínez Vidales, Carmen María Félix Pablos, Roel
Alejandro Chávez Luzania, Fannie Isela Parra Cota y Sergio de los Santos Villalobos*

Normas y lineamientos para presentar artículos

