

<https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1215>

Artículos científicos

Estrategias para el fomento de las vocaciones científicas a partir de la covid-19 en los jóvenes de educación superior en Yucatán, México

*Strategies To Promote Scientific Vocations from COVID-19 in Young People
in Higher Education in Yucatán, México*

*Estratégias para a promoção de vocações científicas da covid-19 em jovens
do ensino superior em Yucatán, México*

Karina Concepción González Herrera

Universidad Tecnológica Metropolitana, México

karinaconcepcion03@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1743-2614>

Resumen

La problemática aquí abordada se asocia a la falta de una orientación temprana de las vocaciones científicas que promueva la continuidad educativa en los jóvenes. El objeto del presente trabajo fue determinar estrategias para el fomento de las vocaciones científicas en los jóvenes de educación superior de Yucatán, México, mediante acciones de difusión y divulgación durante la virtualidad provocada por la covid-19. El método de investigación fue por etapa y sistemática. En cada etapa se utilizó el enfoque de investigación cuantitativo. Se contó con muestras de 93.0 % y 97.0 % de confianza y un error de estimación del 0.07 y 0.03 para las etapas uno y dos, respectivamente. Los resultados en la primera etapa permitieron caracterizar a los jóvenes de 15 a 29 años sujetos de estudio. En la segunda etapa se plantean las estrategias para el fomento de las vocaciones científicas y una clasificación de acuerdo con su aplicación. En las conclusiones se pueden vislumbrar las áreas de oportunidad, la escasa búsqueda de información en bases de datos académicas, así como la ausencia de una cultura institucional centrada en la ciencia e investigación.



Palabras clave: divulgación científica, educación, educación superior, estrategias.

Abstract

The purpose of this work was to determine strategies for the promotion of scientific vocations in young people in higher education in Yucatan, Mexico, through dissemination and dissemination actions during the virtuality caused by COVID-19. The research method was by stage and systematic. At each stage, the quantitative research approach was used. There were samples of 93.0 % and 97.0 % confidence and an estimation error of 0.07 and 0.03 for stages one and two, respectively. The results in the first stage made it possible to characterize the young people aged 15 to 29 who were the subjects of the study. In the second stage, the strategies for the promotion of scientific vocations and a classification according to their application are proposed. In the conclusions, it is possible to glimpse the areas of opportunity for young higher level students, the scarce search for information in academic databases, as well as the absence of an institutional culture focused on science and research.

Keywords: scientific dissemination, education, higher education, strategy.

Resumo

O problema aqui abordado está associado à falta de uma orientação precoce das vocações científicas que promova a continuidade educacional dos jovens. O objetivo deste trabalho foi determinar estratégias para a promoção de vocações científicas em jovens do ensino superior em Yucatán, México, por meio de ações de divulgação e divulgação durante a virtualidade causada pela covid-19. O método de pesquisa foi por etapas e sistemático. Em cada etapa, foi utilizada a abordagem de pesquisa quantitativa. Houve amostras de 93,0% e 97,0% de confiança e um erro de estimativa de 0,07 e 0,03 para os estágios um e dois, respectivamente. Os resultados da primeira etapa permitiram caracterizar os jovens de 15 a 29 anos que foram sujeitos do estudo. Na segunda etapa, são propostas as estratégias de promoção das vocações científicas e uma classificação de acordo com sua aplicação. Nas conclusões, podem-se vislumbrar as áreas de oportunidade, a escassa busca por informações em bancos de dados acadêmicos, bem como a ausência de uma cultura institucional voltada para a ciência e a pesquisa.

Palavras-chave: divulgação científica, educação, ensino superior, estratégias.

Introducción

Los estudiantes y profesores se enfrentaron a grandes retos durante el 2020 y 2021 con la transformación de la educación hacia los escenarios virtuales. Aunque, por un lado, se promovió el avance en el uso de las plataformas tecnológicas para la enseñanza, por el otro, hubo poca inversión por parte de las familias para que los estudiantes continuaran con sus estudios desde casa. De igual manera, se detectaron problemas y contratiempos como son la poca disponibilidad de recursos económicos y tecnológicos y la inconsistencia del servicio de internet, factores que incidieron en el aprendizaje de los estudiantes (Cárdenas, Carranza, Plua, Solís y Morales, 2021; Jordan, David, Phillips y Pellini, 2021; Pérez, Vázquez y Cambero, 2020).

En el caso de Latinoamérica, 30.0 % de los estudiantes son integrantes de familias que presentan desventajas socioeconómicas, lo cual afecta su desempeño académico (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], 2021). En esa línea, Ullmann (2015) establece que el aspecto socioeconómico, la calidad de la enseñanza y el perfil de los profesores, entre otros, influyen en la educación en Latinoamérica. El desarrollo educativo en el nivel superior toma parte de procesos complejos, los cuales constituyen el éxito o fracaso en la perspectiva del estudiante. La Cepal (2021) comunicó que la deserción educativa en los últimos años fue reflejo de la transición de la enseñanza presencial a la virtual, reto que enfrentaron y siguen enfrentando instituciones y estudiantes como efecto de la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (covid-19), situación que requirió la disminución de la movilidad y de la mejora en higiene y sanidad de la población para evitar y aminorar los contagios (p. 22). En efecto, la pandemia fue el factor que detonó la adaptación e innovación de los sistemas de enseñanza y aprendizaje. Y en este proceso quedaron ausentes las formas y los mecanismos para el fomento de las vocaciones científicas en los jóvenes y la consolidación de las competencias científicas, tecnológicas y de investigación.

Según la Cepal (2021), la interrupción del ciclo escolar a raíz de la pandemia “afectó principalmente a los estudiantes que se encontraban en situación de desventaja puesto que dicha interrupción no ha hecho más que subrayar las brechas educativas relacionadas con el nivel socioeconómico, zona de residencia o por alguna discapacidad” (p. 24). Las clases en línea implican gastos: internet, computadores portátiles y sobre todo un espacio en silencio donde el estudiante pueda concentrarse durante las sesiones sin interrupción.

Uno de los problemas detectados del sistema educativo en Latinoamérica es la escasa innovación en estructuras educativas, todavía más visible en las instituciones públicas (Bernasconi, 2015; Claverie, 2012; Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). También está la precaria preparación académica de los profesores en relación con las técnicas de enseñanza y el grado educativo alcanzado, lo que reduce el interés por el fomento de la ciencia, la innovación y la investigación.

Para el caso de México, Rochin (2021) indica que las situaciones que han incidido en la baja en el nivel superior se relacionan con el nivel de preparación académica previa del estudiante, los recursos económicos disponibles y los problemas familiares que inciden en la motivación, así como la actualización de los programas educativos, entre otros. Para el ciclo escolar 2020-2021 no se inscribieron en México 5.2 millones de personas (de entre 3 a 29 años) por ausencia de recursos económicos. De esta cantidad, 26.6 % consideró no apta la enseñanza en línea para su aprendizaje, 25.3 % indicó que sus padres se quedaron sin empleo y 21.9 % indicó que no cuenta con equipo tecnológico para las sesiones de clases (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 23 de marzo de 2021). Del total de estudiantes no inscritos, 2.5 millones eran mujeres. En suma, las causas fueron generadas por la covid-19 y por la falta de recursos (Inegi, 2021). En Yucatán la baja académica se ha generado por aspectos económicos, el poco interés por parte del estudiante, problemas de índole familiar e incorporación laboral, situación de mayor representatividad en el género femenino (Casais y Ortega, 2015, p. 63).

La continuidad educativa es poco considerada por los estudiantes. También en esta elección interviene el fomento a la investigación a través de la enseñanza (poco destacada por los profesores). Lizcano (1999) registra que las conceptualizaciones en materia científica incorporan aportes requeridos en el proceso de investigación. La investigación posee relevancia en la integración laboral, pero, en múltiples ocasiones, no es valorada por el mismo profesor y el estudiante, por lo que se le deja de prestar atención a la opción de una vocación científica en el nivel superior. La problemática se presenta por la precaria socialización de la ciencia en la enseñanza, así como por la influencia y expectativa familiar y social respecto a las oportunidades laborales, lo que disminuye el interés de los alumnos, en especial en el género femenino (Guevara y Flores, 2018). Sin embargo, esta precariedad se amplificó con la presencia de la covid-19, situación que puso en entredicho la continuidad, el aprendizaje y la adaptabilidad de los jóvenes.

Objetivo

Determinar las estrategias para el fomento de las vocaciones científicas en los jóvenes de educación superior de Yucatán, México, que incentiven la elección de una continuidad educativa mediante las acciones de difusión y divulgación a través de escenarios tecnológicos durante la covid-19.

Pregunta general

¿Qué tipo de estrategias son requeridas para fomentar las vocaciones científicas en los jóvenes de educación superior para la estimulación de una continuidad educativa?

Preguntas específicas

- 1) ¿Cuál es el perfil de los estudiantes que consideran una continuidad educativa hacia los posgrados?
- 2) ¿Cuáles son las asignaturas que fomentan la investigación en los estudiantes de nivel superior?
- 3) ¿Cuáles son los espacios de búsqueda de información utilizados para la realización de las actividades de investigación?

Hipótesis

De acuerdo con Fonseca y Cascante (2019), el perfil que demanda un posgrado incluye diversos grupos etarios, pero destaca el rango de edad que oscila de entre los 22 a los 30 años. Además, los posgrados afines a las ciencias sociales son más populares entre las mujeres. A través de la investigación surge la siguiente hipótesis para conocer el perfil de los jóvenes de educación superior que se encaminan hacia un posgrado:

H₁: Existe relación entre la edad y el grado educativo de los jóvenes de educación superior que se deciden por una continuidad educativa hacia los posgrados.

Justificación

El nivel superior es un escenario educativo que permite fortalecer los conocimientos del estudiante y conduce hacia una especialización profesional (Silas, 2012). Es aquí en donde los profesores juegan un papel fundamental para el fomento de las vocaciones científicas. A través de su participación e integración, vinculándose en el rol del

conocimiento y complementariamente con la apreciación y difusión de las actividades, propician el interés de los jóvenes. Con la suma de esfuerzos, se reduce la posibilidad de una creación de estereotipos y un distanciamiento de la ciencia e investigación, de acuerdo con Couso (2018, citado en Fundación Lilly, 2018).

Se considera que la estimulación en la educación superior en especialidades como las humanidades, las artes, las ciencias y las tecnologías motivan el crecimiento de la competitividad y el empleo requeridos en la economía basada en el conocimiento. El avance tecnológico, la industrialización y los escenarios comerciales demandan un perfil profesional cualificado asociada a las áreas de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, pero las competencias de los jóvenes preocupan de forma internacional, por lo que han pasado a ser un área de oportunidad por atender (Lupión, Franco y Girón, 2019; de Pro y Pérez, 2014; Vázquez y Manassero, 2009). Considerando que el conocimiento avanza a mayor velocidad en materia de ciencia, tecnología e innovación, se va requiriendo que las instituciones diseñen programas y especialidades para promover una cultura en un espacio diferente al de las aulas, en donde la difusión de las actividades establecidas juegue un papel fundamental para llegar hacia la juventud (Martín y Parejo, 2016; Martín, Parejo y Vivas, 2018; Toharia, 2010).

Respecto a la importancia que tiene la finalización de los estudios profesionales, Silas (2012) menciona que los jóvenes consideran que el concluir el nivel superior incidirá para alcanzar una mejor calidad de vida, una mayor preparación para insertarse en el ámbito laboral e incremento en las oportunidades de trabajo. Esto coincide con lo que plantean Cruz y Sandí (2014), quienes incluyen la búsqueda de una calidad vida, no solo de manera profesional, sino también familiar, para contar con mayores oportunidades económicas, así como acrecentar la posibilidad de una solvencia económica que consienta un mejor estilo de vida y mayores libertades. También destacan un nivel en la sociedad en donde se obtiene crecimiento personal alcanzando metas a lo largo de su vida. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD] (2019), por su parte, asegura que cuando el estudiante se integra en la educación superior y desarrolla conocimientos y competencias para una incorporación efectiva en el sector laboral, profesional o de investigación, adquiere mayor seguridad en él. Una continuidad educativa en donde se asegure la calidad de la investigación conducirá a la formación de científicos e investigadores que contribuyan con sus esfuerzos en la solución de las necesidades y situaciones que se afrontan actualmente, razón por la que la estimulación de las vocaciones científicas juega un papel fundamental, ya que consolida las decisiones de los jóvenes estudiantes y reafirma el interés por estas.

Marco conceptual

Introducción a las vocaciones científicas

En la actualidad existe la necesidad de una continuidad educativa para una preparación exitosa ante los desafíos del futuro (Lupi3n *et al.*, 2019; OECD, 2015; Sutcliffe, 2011). Una vocaci3n requiere de una elecci3n basada en la personalidad, los gustos, los intereses, las habilidades, capacidades y deseos del quehacer en una vida futura por parte del individuo. Entonces, el inter3s vocacional surge a partir de diferencias intrapersonales que estimulan la personalidad del individuo dirigida hacia esos deseos de continuar estudiando o elecci3n de estudios (Ackerman y Heggstad, 1997; Rodr3guez, S3nchez y Labajos, 2017). La elecci3n vocacional se genera cuando el individuo ha estimulado sus habilidades y capacidades hacia una especialidad interesada y que desea seguir nutriendo, con direcci3n hacia la consolidaci3n en una profesi3n, es decir, la elecci3n de la carrera que reunir3 estas cualidades para su vida eminentemente laboral. Pero en el trayecto las vocaciones cient3ficas se asocian al inter3s, habilidades y cualidades del individuo forjadas hacia la investigaci3n, ciencia, tecnolog3a, ingenier3as, humanidades y otros para contribuir con estas a la soluci3n de problem3ticas detectadas en un contexto laboral y cient3fico.

La alfabetizaci3n cient3fica es una forma de clarificar la terminolog3a utilizada para su accesibilidad, lo que disipa dudas sobre el conocimiento que se posee de esta. Tambi3n es un referente ante situaciones que requieren de di3logo, debate y argumentaci3n. Es entonces cuando el fomento de las vocaciones cient3ficas y tecnol3gicas tiene por objeto la divulgaci3n de las grandes especialidades, acercando y conectando en su integraci3n a los j3venes que se encuentran estudiando o est3n por egresar de un nivel profesional, buscando a trav3s de los esfuerzos de difusi3n y divulgaci3n la igualdad de g3nero (Retana, V3zquez y Camacho, 2018). En tal sentido, Guevara y Flores (2018) indican que la educaci3n cient3fica tiene mayor presencia y relevancia de forma internacional debido a que la exclusi3n de esta contrae un problema de justicia social, de g3nero femenino, lo que incidir3 en el incremento o decremento de la participaci3n de mujeres en los escenarios de investigaci3n y ciencia. Por otra parte, si bien hay diversas estrategias para fomentar las vocaciones cient3ficas, la pandemia es un factor que se ha interpuesto y modificado dicho abanico, especialmente en acciones dirigidas hacia la juventud, puesto que predomina un escenario completamente tecnol3gico.

Estrategias de divulgación científica

Las estrategias son esfuerzos planteados y establecidos con el propósito de direccionar las energías de manera organizada, en donde las acciones se describen de forma precisa para el logro exitoso de los resultados. El planteamiento de las estrategias se asocia con los recursos que se disponen en las organizaciones, así como con el compromiso de los directivos para su aplicación. En ellas intervienen los altos mandos y la delegación que estos ejerzan en otros niveles en la estructura orgánica (Contreras, 2013). Por consiguiente, la implementación, ejecución, seguimiento y control de las estrategias se convierte en el reto de mayor relevancia de las organizaciones. Esto último, de manera específica, para verificar la realización efectiva (Sanabria y Moreno, 2018). Asimismo, son las estrategias de enseñanza y de aprendizaje las que definen la percepción de los estudiantes sobre temas de ciencia y tecnología como parte de la cultura de las instituciones educativas. En este caso, la estrategia de enseñanza refiere a la utilización de métodos y técnicas que son necesarias en las asignaturas para su comprensión. Para ello, se requiere que los docentes se encuentren disponibles en el aprendizaje para enseñar, es decir, prepararse para la selección, organización y procesamiento de la información y conocimiento que reciben, con la utilización de diversas vías para movilizar el conocimiento hacia los estudiantes (Jerónimo y Yaniz, 2019).

En el siglo 21, los estudiantes son los actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hacia quienes se le busca direccionar acciones de aprendizaje concretas y efectivas, considerando los retos que enfrentan en cada una de sus asignaturas. Dentro de las capacidades que se requieren despertar en los actores de manera independiente se encuentra la resolución de problemas, trabajo en equipo, emprendimiento, aprendizaje autónomo, formación ciudadana, etc. (García, Fonseca y Concha, 2015).

La comunicación del conocimiento se realiza por medio de una gama de agentes, actividades y productos que fomentan el interés y opinión, y favorecen así la comprensión de la ciudadanía sobre la ciencia y la tecnología. Los espacios para la divulgación de la ciencia que se han utilizado son: la televisión, la radio, revistas, documentales, libros, redes sociales, entre otros espacios. De igual forma, se encuentran los espacios en donde es posible la interacción directa con los investigadores o científicos, tal y como: congresos, seminarios, paneles, conferencias, debates y principalmente en actividades que se realizan para el público en general durante eventos y celebraciones dedicadas a la ciencia y la tecnología (Cortassa,

Wursten, Andrés y Legaria, 2020). Es entonces cuando los resultados de la comunicación se asocian con las estrategias planteadas y se seleccionan los espacios ideales y accesibles para los sujetos de estudio o perfil involucrado, es decir, la efectividad de la comunicación científica dependerá del medio utilizado. Para Martín y Gorina (2017), “son las universidades una de las fuentes principales de producción científica, encargada de transmitir a la sociedad, por diversos canales, los avances en materia de ciencia y tecnología” (p. 6), es decir, las instituciones educativas son el vínculo entre investigadores, científicos y especialistas para comunicar de manera certera, amigable y accesible los proyectos, investigaciones y avances en materia científica.

Actualmente, la sociedad y población en general demanda mayor respaldo a la información científica, derivado esto de la expansión tecnológica para el acceso a la información, consulta, análisis y divulgación del conocimiento, tomando en consideración que las instituciones son el espacio en donde académicos, científicos y otros son los generadores de producción científica y tecnológica (Cassany, López y Martí, 2000; Martín y Gorina, 2017). Es decir, la búsqueda de espacios en donde alojar en sitios de Internet los resultados de las investigaciones, visibles y de acceso abierto para otros investigadores, profesores y estudiantes con temas afines, y de esta forma contribuir con la solución de problemas en los diferentes territorios. Por lo tanto, se requiere el planteamiento de estrategias para la comunicación efectiva de la ciencia.

La divulgación científica es un proceso continuo que implica la integración de acciones para comunicar los esfuerzos o resultados de la ciencia, la investigación y la tecnología. El escenario tecnológico es el primer medio que potencializa la visualización de los resultados, como el de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (Iberciencia e Iberdivulga), la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP) y revistas especializadas en educación y ciencia, entre otros (Escobar y Rincón, 2018). Se trata de generar los espacios para la socialización del conocimiento a la población objetivo, en este caso los jóvenes de educación superior.

En México, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) se fomentan las vocaciones científicas. A través de su convocatoria anual, las instituciones plantean sus propuestas encaminadas a la estimulación de estas en distintos ámbitos de la educación y territorios para su valoración y aprobación. De igual forma, se destaca el esfuerzo de cada institución educativa para encauzar acciones entre sus catedráticos, investigadores y profesores.

En cuanto a la distribución de género en los posgrados en México, de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública [SEP] (2021), hay menor participación de las mujeres, con 49.8 % (2020-2021) y 49.7 % (2019-2020), una diferencia del -0.1 %, situación detectada en los posgrados que se ofertan por las instituciones públicas; caso contrario se presenta en los posgrados de las instituciones privadas, en donde el mayor porcentaje recae en las mujeres. En el caso más específico del estado de Yucatán, hay mayor participación de las mujeres en la continuidad de estudios hacia los posgrados (54.1 % en el ciclo escolar 2020-2021); y para la capital del estado, la ciudad de Mérida, también se presenta la misma predominancia (54.3 %). Aun con todo, en comparación con los datos nacionales, son las mujeres quienes tienen menor registro en instituciones públicas para los estudios de posgrado, situación detectada en los ciclos 2019-2020 y 2020-2021, con 48.9 % y 47.9 %, respectivamente, esto es, una disminución del -1 % en relación con el ciclo inmediato en la entidad yucateca (tabla 1).

Tabla 1. Alumnado y docentes en nivel superior y posgrado inscrito en los ciclos 2019 al 2021

Municipio/ Estado/País	Alumnos	Alumnos hombres	Alumnos mujeres	Docentes	Ciclo
México	4 030 616	1 945 397	2 085 219	401 367	2020-2021
Posgrados	239 088	111 222	127 866	61 011	
Posgrado en institución pública	121 738	61 062	60 676	35 161	
Yucatán	74 741	38 721	40 940	8272	
Mérida	57 884	29 478	33 109	6984	
Posgrado Yucatán	4920	2258	2662	1461	
Posgrado en institución pública Yucatán	2544	1299	1245	799	
Posgrado Mérida	4703	2148	2555	1412	
Posgrado en institución pública Mérida	2391	1208	1183	764	
México	4 061 644	1 999 078	2 062 566	394 189	2019-2020
Posgrados	248 018	117 494	130 524	56 643	
Posgrado en institución pública	121 475	61 042	60 433	30 810	
Yucatán	74 763	39 190	40 737	7735	
Mérida	58 926	30 296	33 532	6484	
Posgrado Yucatán	5164	2420	2744	1214	
Posgrado institución pública Yucatán	2534	1323	1211	711	
Posgrado Mérida	4902	2303	2599	1158	
Posgrado institución pública Mérida	2364	1232	1132	670	

Fuente: Elaboración propia con base en la Secretaría de Educación Pública [SEP] (2021)

Metodología

Dado que la investigación científica es dinámica, cambiante y continua, también engloba varias etapas, y cada una de estas requiere un sustento que determine la claridad del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2016). El abordaje de la investigación se presenta por etapas y es sistemática. Así, está integrada por dos etapas. Y en cada una se engloba un sistema implementado, con un enfoque de investigación cuantitativo, el cual permitió detectar áreas de oportunidad para la divulgación y fomento de las vocaciones científicas en los jóvenes de educación superior de la ciudad de Mérida, Yucatán. Los resultados se presentan de forma descriptiva, con un alcance correlacional (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Por consiguiente, siguiendo a Hernández *et al.* (2016), dentro de las particularidades del método cuantitativo se encuentra la objetividad requerida, la precisión, la interpretación numérica y porcentual, necesarias para el estudio. En las dos etapas los sujetos de estudio fueron jóvenes con edades comprendidas entre los 15 y 29 años (Inegi, 10 de agosto de 2020). Eran jóvenes que se encontraban cursando estudios de nivel superior, aunque la selección del grado educativo fue de manera aleatoria. El estudio es exploratorio y descriptivo (etapa uno); seguidamente se relacionan las variables y se describen las estrategias (etapa dos).

Los instrumentos fueron dos cuestionarios que se elaboraron en las plataformas de Google y de Microsoft Office 365, con 29 y 20 ítems para la primera y segunda etapa del proyecto, respectivamente. La elección del cuestionario se contempla porque es un instrumento de investigación que arroja un orden en su aplicación y los términos propios del estudio. Asimismo, es posible alinear la interpretación con las variables y posibilita la comparación entre estas y con otros estudios. Como característica de esta técnica, se encuentra la impersonalidad, al no requerir una proximidad con el encuestado (requisito indispensable con la presencia de la covid-19) (Medina y Castillo, 2003; Santoveña, 2010).

En la primera etapa, se obtuvo información relacionada con el perfil de los sujetos de estudio, también se indagó sobre las técnicas de aprendizaje al que se recurre para afianzar los conocimientos de las asignaturas cursadas, los conocimientos que se cuentan con respecto a las bases de datos académicas, el sustento de información y las materias que estimulan la investigación a conciencia, lo anterior como parte del diagnóstico para la generación de la propuesta proyecto Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los

Jóvenes de Yucatán. En la segunda etapa, se precisan y valoran las estrategias implementadas en el proyecto y se caracteriza el perfil de los participantes.

Primera etapa del método: descripción

En la primera etapa del estudio, los resultados permitieron la realización del diagnóstico de las vocaciones científicas, esto es, el perfil de las personas que dieron respuesta al instrumento estudiantes de nivel superior de Yucatán, efectuado durante el primer cuatrimestre de 2020. Dicho instrumento arrojó 93.0 % de confianza y un error de estimación del 0.07, con probabilidad a favor (p) y probabilidad en contra (q) de 0.5, respectivamente, y un registro de 63 828 (SEP, 2020) alumnos inscritos (N). La muestra fue calculada con la fórmula para poblaciones finitas (Torres, Paz y Salazar, 2006):

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 p q} = 199$$

El instrumento fue un cuestionario que integró cinco dimensiones (con una escala de Likert [tabla 2]) y las generalidades del sujeto de estudio.

Tabla 2. Dimensiones determinadas en el cuestionario aplicado

Dimensión	Enfoque	Indicador	Núm. de ítem
Estrategias de enseñanza	Instrucción del profesor	Saber	1, 2, 15, 17, 28
Calidad	Actividades, tareas, proyectos (alumnado)		10, 11, 22, 23, 24, 25, 26
Disposición	Aprendizaje del alumno	Hacer	3, 4, 5, 7, 8, 18, 19, 20
Estrategias de aprendizaje	Aprendizaje-alumno		9, 12, 14, 27, 29
Investigación	Interés por parte del alumno		6, 13, 16, 21

Fuente: Pérez y González (2020)

La fiabilidad de los ítems es alta, 0.883, calculada a través del alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] = 0.883$$

k = Número de ítems = 24

V_i = Varianza de cada ítem = 9.5284

V_t = Varianza total = 61.9790

α = Alfa de Cronbach = 0.883

En el presente documento, se aborda la dimensión investigación.

Segunda etapa del método: el desarrollo

En la segunda etapa del proyecto, se alcanzó la asistencia virtual de 4805 participantes, quienes conforman la muestra de estudio (estudiantes de nivel superior de Yucatán participantes del Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los Jóvenes de Yucatán, efectuado el 22 y 23 de octubre de 2020, el evento fue desarrollado 100 % en línea). La muestra fue determinada con base en la fórmula para poblaciones finitas, con 98.0 % de confianza, 0.02 de error de estimación, con probabilidad a favor (p) y en contra (q) de 0.5, respectivamente, y una población de 63 828 alumnos de nivel superior (SEP, 2020).

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 p q} = 3196$$

Con el perfil establecido se obtuvo una muestra final de 3842 estudiantes (de 15 a 29 años) que respondieron al instrumento aplicado.

Resultados

Primera etapa de los resultados

En la primera etapa, se obtuvo respuesta de 199 estudiantes de nivel superior incorporados en más de 20 instituciones académicas de Yucatán. Las características que estos poseen son: 94.5 % cuenta con un estado civil de solteros, la edad predominante fluctúa entre los 20 y 24 años, bloque que representa 79.9 % del total, el grado educativo cursado de mayor representatividad fue el sexto grado, con 26.5 %, y la mayoría estaban adscritos a un sistema educativo cuatrimestral (60.8 %) (tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de los jóvenes sujetos de estudio

	Media	Desv. Estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
Estado civil	1.09	0.463	0.214	6.821	52.203
Edad	1.91	0.44	0.194	-0.445	1.862
Grado	5.71	2.371	5.622	-0.084	-0.893
Sistema educativo	1.39	0.489	0.24	0.446	-1.819

Fuente: Elaboración propia

Para responder al cuestionamiento inicial, “¿Cuál es el perfil de los estudiantes que consideran una continuidad educativa hacia los posgrados?”, se analizaron los datos, los cuales arrojaron que 23.0 % decide por un posgrado y las edades se encuentran en el rango de entre 20 a 24 años, con 52.0 %; también, 34.0 % de los jóvenes tiene una edad de 15 a 19 años y 14.0 % entre los 25 y 29 años no presentó interés en continuar estudiando. El grado educativo de estudios presentó variación (tabla 4).

Tabla 4. Grado educativo de los sujetos de estudio

Grado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1.º	7	3.5 %	3.5 %
2.º	10	5.0 %	8.5 %
3.º	31	15.5 %	24.0 %
4.º	17	8.5 %	32.5 %
5.º	14	7.0 %	39.5 %
6.º	53	26.5 %	66.0 %
7.º	18	9.0 %	75.0 %
8.º	11	5.5 %	80.5 %
9.º	35	17.5 %	98.0 %
10.º	2	1.0 %	99.0 %
11.º	2	1.0 %	100.0 %
	200	100 %	

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la hipótesis planteada, H₁: Existe relación entre la edad y el grado educativo de los jóvenes de educación superior que deciden por una continuidad educativa

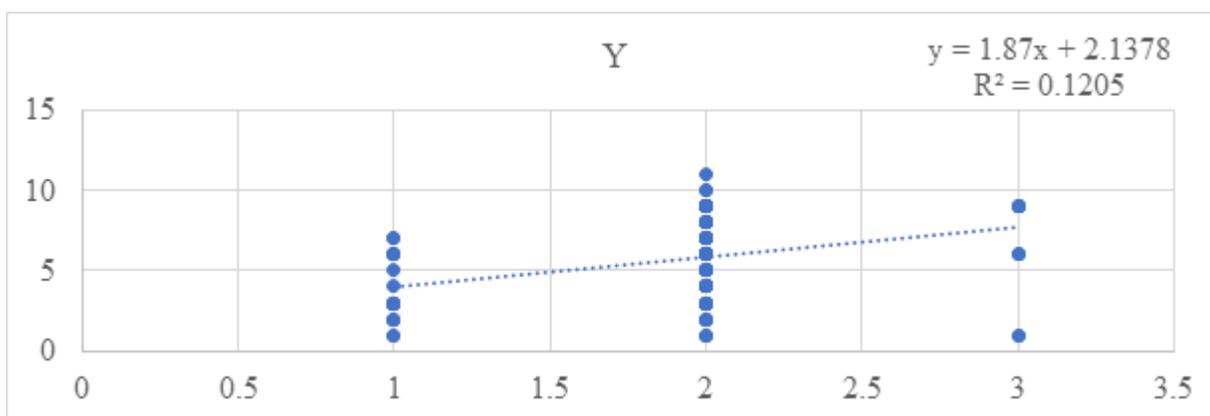
hacia los posgrados, el resultado reveló que $r = 0.3472$, esto es, tiene una correlación baja, por lo que se rechaza la H_1 planteada, ya que la edad no se asocia en todos los casos con el grado educativo cursado en la elección de una continuidad educativa (figura 1).

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} =$$

$$r = \frac{199(\sum 2241) - (\sum 380)(\sum 1136)}{\sqrt{199(\sum 764) - (\sum 380)^2} \sqrt{199(\sum 7598) - (\sum 1136)^2}} =$$

$$r = \frac{445959 - 431680}{\sqrt{7636}\sqrt{221506}} = \frac{14279}{(87.38)(470.64)} = \frac{14279}{41124.52} = 0.3472$$

Figura 1. Relación grado educativo y edad de los sujetos de estudio

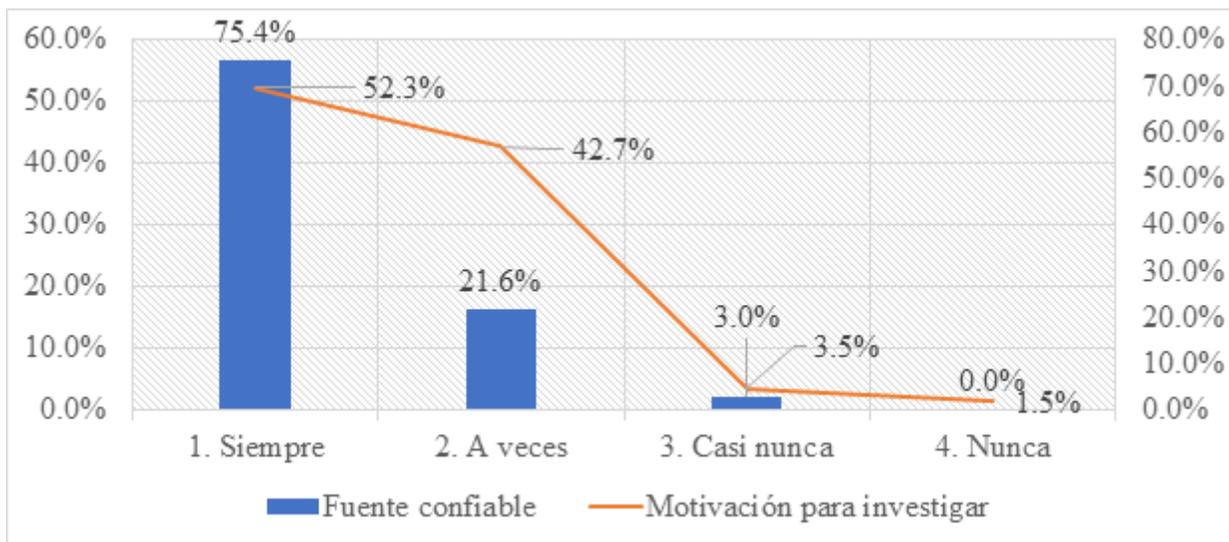


Fuente: Elaboración propia

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0.3472}{\sqrt{\frac{1-0.1205}{199-2}}} = \frac{0.3472}{\sqrt{\frac{0.8795}{177}}} = \frac{0.3472}{\sqrt{.0049}} = \frac{0.3472}{0.0693} = 5.0$$

Con respecto a las fuentes en donde se obtiene información para las tareas, prácticas y ejercicios, 75.4 % de los estudiantes consideraron que son confiables; pero en cuanto a la motivación para investigar, esta presenta un resultado de 52.3 % en su realización (figura 2).

Figura 2. Frecuencia en la consulta de fuentes confiables y motivación hacia la investigación



Fuente: Elaboración propia

En respuesta a la pregunta planteada que indaga sobre cuáles son las asignaturas que fomentan la investigación en los estudiantes de nivel superior, se obtuvo que, a partir de la información recabada de los sujetos de estudio, las asignaturas que impulsan la investigación, en primera instancia, son “Metodología de la investigación” y “Expresión oral y escrita”, lo anterior expresado por 65.0 % y 15.0 %, respectivamente. Respecto a las actividades en donde se incentiva la investigación en el aula, se detectó que es a través de los proyectos que los estudiantes de nivel superior desarrollan y por medio de las actividades de exposiciones que los jóvenes realizan, principalmente.

Segunda etapa de los resultados

En respuesta a la pregunta “¿Cuáles son los espacios de búsqueda de información utilizados para la realización de las actividades de investigación?”, se pudo detectar que 31.4 % de los jóvenes no posee conocimiento de los espacios denominados *bases de datos académicas* como Elsevier, Redalyc, Scielo, Eric, entre otros, para la búsqueda de información; también se obtuvo que los espacios de búsqueda de información que son utilizados en mayor proporción para las actividades académicas son los espacios abiertos de búsqueda del Google y Academia.edu. Por otra parte, se detectó que los profesores utilizan los nombres de las bases de datos académicas para sugerir los espacios de búsqueda de la

información requerida en sus materias, sin embargo, no precisan la forma de obtener esa información y acceder a esta.

A partir de lo anterior, se planteó fortalecer esos escenarios con los siguientes esquemas para el fomento de las vocaciones científicas: a través de talleres, conferencias y ponencias para la divulgación científica de los resultados de investigaciones.

La comunicación científica fue realizada a través conferencias, talleres y ponencias, utilizando espacios virtuales, transmisiones en vivo a través de YouTube y Facebook, *flyers* digitales como documentos de difusión, las redes sociales como Facebook e Instagram, espacios en donde se presenta mayor socialización de los sujetos de estudio.

En el desarrollo de las actividades para el fomento de las vocaciones científicas se diseñaron estrategias (tabla 5) internas en la organización líder del evento, así como para fortalecer las acciones en colaboración de las aliadas estratégicas (instituciones académicas [Universidad Autónoma de Yucatán, Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Motul, Universidad Politécnica de Yucatán-BIS, Secretaría de Investigación Innovación y Educación Superior del estado de Yucatán]).

Tabla 5. Estrategias para el fomento de las vocaciones científicas en conectividad virtual
2020

Concepto	Elemento	Estrategia	Objetivo	Meta/Indicador/ Responsable
Estrategia	Procesos	E1: Distribuir las responsabilidades para el desarrollo del Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los jóvenes de Yucatán	<p>1) Generar invitaciones para los aliados estratégicos e invitados especiales</p> <p>2) Asignar responsabilidades con relación a las 4 grandes actividades (Conferencias, talleres, ponencias)</p> <p>3) Supervisar la asignación y avance de las responsabilidades</p>	<p>Director de división</p> <p>Meta 1: Realizar cuatro invitaciones para los aliados estratégicos, seis para conferencistas y 10 para ponentes</p> <p>Indicador 1: Total de invitaciones realizadas/Invitaciones establecidas según actividad</p> <p>Meta 2: Medir avances de los responsables</p> <p>Indicador 2: Total de respuesta obtenidas/Total invitaciones enviadas según actividad</p>
	Difusión	E2: Establecer la frecuencia de divulgación de la publicidad asociada a	1) Valorar la imagen del evento, para el envío al área de comunicación	Director de división/vinculación

		<p>las actividades involucradas en el programa</p>	<p>social del gobierno del estado (CSGE)</p> <p>2) Solicitar el diseño de los <i>flyers</i> del evento (conferencias, talleres, ponencias)</p> <p>3) Programar con el área de vinculación la difusión del programa con un mes de anticipación</p>	<p>Meta 1: Aprobación de la imagen del evento dirección de administración/CSGE</p> <p>Indicar 1: Imagen aprobada/Cantidad de imágenes diseñadas</p> <p>Meta 2: Diseño de <i>flyers</i> publicitarios del evento</p> <p>Indicador 2: Cantidad de <i>flyers</i> aprobados/Cantidad de <i>flyers</i> diseñados</p> <p>Meta 3: Difusión de los <i>flyers</i> en línea</p>
Comunicación digital	E3: Programar las pruebas para la transmisión de las conferencias, talleres, cursos y ponencias generadas para y por los jóvenes estudiantes de nivel superior	<p>1) Calendarizar las conferencias, talleres y ponencias</p> <p>2) Establecer los horarios para las pruebas de transmisión para cada actividad (conferencias, talleres, ponencias)</p>	<p>Director de división/responsable técnico</p> <p>Meta 1: Divulgación en capítulos de libro de las ponencias generadas por los alumnos (100 autores)</p> <p>Indicador 1: 100 autores con artículos</p>	

			<p>3) Establecer responsabilidades de transmisión y moderación del evento para cada actividad (conferencias, talleres, ponencias)</p>	<p>aceptados/100 autores que enviaron artículo $\times 100$</p> <p>Meta 2: Generación del calendario de las actividades (conferencias, talleres, ponencias)</p> <p>Indicador 2: 3 calendarios por actividad final/3 calendarios solicitados $\times 100$</p> <p>Meta 3: Un responsable por actividad</p> <p>Indicador 3: 1 responsable asignado por actividad/1 responsable delegado por actividad $\times 100 =$</p>
	Divulgación	E4: Evaluar el registro de participantes al evento y conectividad virtual	<p>1) Monitorear el registro de participantes al Congreso</p> <p>2) Verificar la conectividad de los</p>	<p>Responsable técnico</p> <p>Meta 1: asistentes a talleres = 400 estudiantes</p>

			estudiantes de nivel superior de las instituciones invitadas y de la institución sede del evento virtual	<p>Indicador 2: Cantidad total asistentes a los talleres programados/400 estudios programados para los talleres</p> <p>Meta 2: asistencia conferencias 4500 estudiantes de nivel superior</p> <p>Indicador 2: Cantidad de asistencia virtual conferencias/4500 asistentes programados $\times 100$</p>
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

1) Metas

- a) Meta establecida: autores (alumnos de educación superior: 100, mediante la publicación de capítulos de libros, generados mediante su presentación en el evento, a manera de ponencia)
- b) Meta alcanzada: 105 estudiantes presentaron sus ponencias en formato de 50 artículos.
- c) Superando la meta: 4635 estudiantes de nivel superior inscritos.
 - i. $\text{Indicador} = \text{meta alcanzada} / \text{meta establecida} \times 100 = 105 / 100 = 1.05 \times 100 = 105\%$ autores (estudiantes de nivel superior)

Luego del establecimiento de estrategias según actividades involucradas en asociación con las metas alcanzadas, estas reflejaron lo siguiente:

1) *Estrategia de procesos*: distribuir las responsabilidades para el desarrollo del Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los jóvenes de Yucatán.

- a) Meta: estrategia que se cumplió al 100% con el envío de las invitaciones, sin embargo, la corresponsabilidad hacia el evento fue en un 50.0 % en los

aliados estratégicos (instituciones académicas, lo cual se asocia a la falta de experiencia de la institución sede del evento en primera instancia y seguido de los tiempos en el destino de los recursos para el desarrollo del proyecto).

2) *Estrategia de difusión*: establecer la frecuencia de difusión de la publicidad asociada a las actividades involucradas en el programa.

a) Meta: esta estrategia se logra de forma intensiva, considerando los recursos destinados al 30 de septiembre de 2020 y la implementación del proyecto 22 y 23 de octubre del mismo año (considerando que para la difusión de esta se requiere de la aprobación de Comunicación Social de la entidad receptora). Fue cubierto en 15 días de manera intensa utilizando las redes sociales (Facebook e Instagram) y la prensa para su divulgación, así como por medio de los aliados estratégicos y otras instancias con el fin de contar con la participación y asistencia virtual de los jóvenes de Yucatán. Indicador = $40 \text{ flyers aprobados} / 40 \text{ diseñados} = 1 \times 100 = 100 \%$ de efectividad.

3) *Estrategia de comunicación digital*: programar las pruebas para la transmisión de las conferencias, talleres, cursos y ponencias generadas para y por los jóvenes estudiantes de nivel superior.

a) Meta: el indicador reflejó que 100 % de los conferencistas, talleristas y ponentes realizaron las pruebas de conectividad de manera previa al evento. Indicadores ponentes = $105 \text{ autores ponentes realizan pruebas de conectividad} / 100 \text{ ponentes programados} = 1.05 \times 100 = 105 \%$

4) *Estrategia de divulgación*: evaluar el registro de participantes al evento y conectividad virtual.

a) Meta: los resultados de la evaluación de los siguientes indicadores:

i. Visualizando el evento = más de 11 000 alumnos (enlace <http://vc20.utmetropolitana.edu.mx/Default.aspx>)

ii. Resultados alcanzados en el Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los Jóvenes de Yucatán:

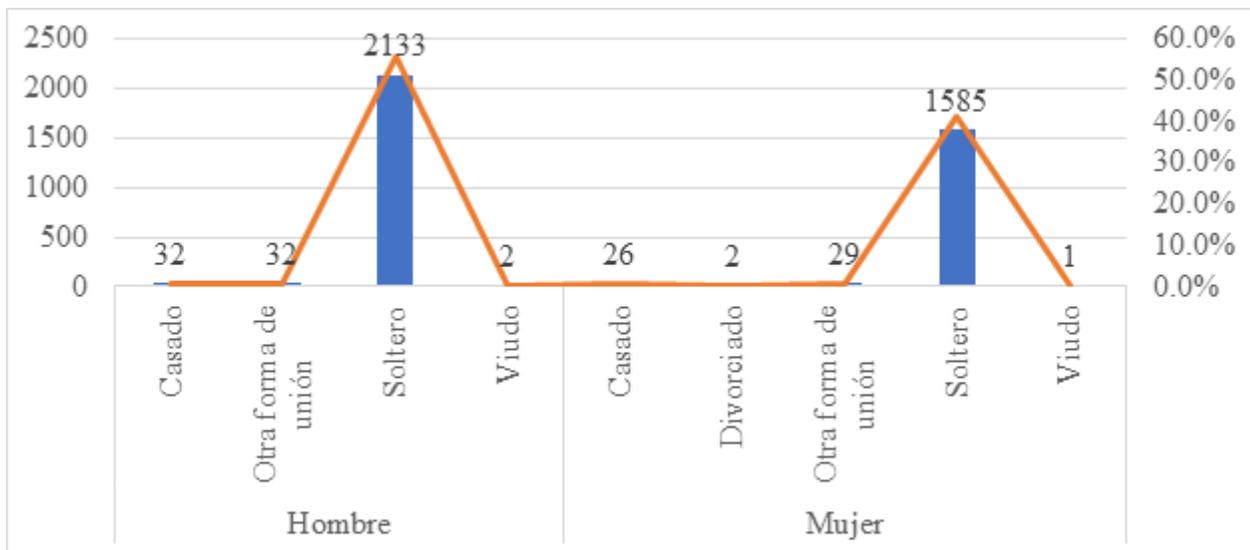
1. 42.46 % de los asistentes eran mujeres (2040) y el restante 54.01 % hombres (2595) de nivel superior

2. Docentes = 59 mujeres (1.22 %) y 54 hombres (1.12 %)

3. Otras actividades = 35 mujeres (0.72 %) y 21 hombres (0.43 %)
- iii. Asistentes a los talleres: 400 alumnos de educación superior (250 de ellos mujeres y 150 hombres):
 1. Resultados alcanzados derivados del Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los Jóvenes de Yucatán = mujeres 1020 (33.28 %) y hombres 1599 (21.23 %).
- iv. Asistentes a las conferencias: 4500 estudiantes de nivel superior de instituciones públicas, registros y visualizaciones las siguientes:
 1. Conferencia magistral: “La responsabilidad social como marco para la innovación y el emprendimiento” = 2993 visualizaciones (enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=RUODILW9F18>)
 2. Conferencia magistral: “La innovación y el emprendimiento en las empresas en México” = 2780 visualizaciones (enlace: https://www.youtube.com/watch?v=kttS0_0IBFM)
 3. Conferencia magistral: “Tecnología de detección remota y geoespacial” = 3513 visualizaciones (enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Ksuc4FnfJe0&t=17s>)
 4. Total de visualizaciones = 9286 relativas a las tres conferencias magistrales programadas

De acuerdo con la cantidad de participantes del Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en los Jóvenes de Yucatán, se identificó que de 4805 (total de participantes), 80.0 % eran jóvenes de entre 15 a 29 años. De ellos, 57.2 % eran hombres, cuyo estado civil era el de soltero en 55.5 % de los casos; en relación con las mujeres (42.8 %), 41.3 % eran solteras (figura 3). Se destaca la participación de 60.7 % en edades comprendidas de 20 a 24 años de los jóvenes estudiantes de nivel superior, 32.5 % cuenta con 15 a 19 años y 6.8 % en edades comprendidas de 25 a 29 años.

Figura 3. Participación según sexo y estado civil



Fuente: Elaboración propia

Discusión

La divulgación científica a través de los diferentes proyectos para el fomento de las vocaciones científicas juega un papel fundamental, ya que se requiere hacer accesible la ciencia, los proyectos científicos y de investigación con la finalidad de convertirlo en parte de una cultura, de una cultura continua y de integración para una elección correcta y concreta (Briceño, 2012). De la misma manera, se debe considerar el territorio en donde se desarrollan las actividades, por la disponibilidad de la tecnología y recursos para la conectividad virtual, factor en el que intervienen las instituciones, profesores y directivos para la orientación precisa con respecto a los tiempos, espacios y medios de mayor accesibilidad económica para los estudiantes de nivel superior.

Despertar el interés de los jóvenes en materia de ciencia y tecnología requiere de la continuidad de acciones encaminadas hacia la participación de estos, por ejemplo, mediante el establecimiento de programas para la integración de este perfil (15 a 29 años), en donde se integren proyectos de ciencia e investigación y que posean un espacio para la divulgación de sus alcances. Es a partir de lo anterior que se va despertando un mayor interés de estos. Sin embargo, en instituciones de educación superior aún no se define y establece de forma concreta un programa; para su continuidad se depende de las convocatorias y los recursos que estas provean.

De acuerdo con Simarro (2012), el mundo laboral necesita personas con competencias científico-técnicas, así como con habilidades para la indagación asociadas a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y el arte, lo cual indica que las competencias no se relacionan únicamente con la aplicación de la teoría en un mundo laboral, implica la apertura e interés por las ciencias y la investigación que consoliden estas, lo cual generará un valor agregado en el saber-hacer del estudiante de nivel superior. Contrario a lo que consideran los estudiantes de la muestra del presente trabajo, puesto que 77.0 % tiene como objetivo incorporarse al sector productivo, omitiendo acciones precisas de ciencia e investigación en su preparación en el nivel superior.

De ahí la relevancia del fomento de las vocaciones científicas y el esmero mediante el diseño de estrategias internas de las organizaciones sede de los eventos. Sin duda se requiere del trabajo integral de toda la estructura de las instituciones. La vinculación interinstitucional juega un papel fundamental para llegar a nuevos espacios y territorios en donde la juventud resida y pueda visualizar los esfuerzos contraídos para tal efecto y las implicaciones tecnológicas y de recursos sean menos limitantes y más accesibles para estos. También se detecta la ausencia en técnicas y herramientas para la investigación dirigidas hacia los jóvenes en la enseñanza, así como la revisión precisa de los proyectos, tareas e investigaciones inherentes a las asignaturas en las instituciones, lo cual repercute en el interés y deseo por la investigación o ciencia, pero sobre todo en visualizar en estas un alto nivel de complejidad.

Conclusiones

En general, se pudo detectar que bajo la modalidad en línea el fomento de las vocaciones científicas en los jóvenes de Yucatán durante la pandemia de la covid-19 estimuló las actividades de investigación en Yucatán y otras entidades federativas que participaron. Bajo este enfoque se va transitando hacia una cultura educativa y de enseñanza, afianzando la investigación y el sustento de esta a través de la búsqueda de información en bases de datos académicas y especializadas que permitan productos, proyectos e investigaciones de mejor calidad de los profesores, investigadores, pero principalmente guiar hacia ese camino al estudiante de nivel superior. Es en efecto el nivel de educación superior un espacio para consolidar la ciencia y tecnología, para que el estudiante vislumbre el escenario de los posgrados como un espacio de integración en áreas afines a su especialidad.

Futuras líneas de investigación

De este modo se pueden plantear las siguientes líneas de investigación que podrán orientar el esfuerzo para el fomento de las vocaciones científicas y que coadyuve en la integración de los jóvenes de educación superior por decisión y elección profesional hacia los posgrados alineados a la investigación y ciencia: *a)* perspectiva de género en las vocaciones científicas y *b)* cultura científica.

Referencias

- Ackerman, P. L. & Heggestad, E. D. (1997). Intelligence, personality, and interests: Evidence for overlapping traits. *Psychological Bulletin*, 121(2), 219-245. Retrieved from <https://psycnet.apa.org/record/1997-02872-004>.
- Bernasconi, A. (2015). La educación superior de Chile: transformación, desarrollo y crisis. *Páginas de Educación*, 8(1). Recuperado de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-74682015000100008.
- Briceño, M. A. (2012). La importancia de la divulgación científica. *Visión Gerencial*, (1), 3-4. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892001>.
- Cárdenas, M., Carranza, W. D., Plua, K. A., Solís, M. y Morales, M. (2021). La educación virtual en tiempos del covid-19: una experiencia en la maestría de educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 243-251. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300243&lng=es&tlng=es.
- Casais, D. y Ortega, I. (2015). Pobreza y deserción escolar en el nivel secundaria en Yucatán. *Revista de Economía*, 32(84), 51-77. Recuperado de <https://www.revista.economia.uady.mx/index.php/reveco/article/download/53/56/>.
- Cassany, D., López, C. y Martí, J. (2000). Divulgación del discurso científico. La transformación de redes conceptuales. Hipótesis, modelo y estrategias. *Revista Discurso y Sociedad*, 2(2), 73-103.
- Claverie, J. (2012). Brunner, J y Ferrada Hurtado, R. (editores) (2011). Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2011. Providencia, Santiago: Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA). *Revista Argentina de Educación Superior*, 4(4), 196-201. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6524017>.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2021). *Panorama social de América Latina*. Santiago, Chile: Naciones Unidas. Recuperado de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46687/S2000966_es.pdf.
- Congreso Estatal las Vocaciones Científicas en Jóvenes de Yucatán (2020). Recuperado de <http://vc20.utmetropolitana.edu.mx/>.
- Contreras, E. R. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*, (35), 152-181. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64629832007>.
- Cortassa, C., Wursten, A., Andrés, G. y Legaria, J. I. (2020). Comunicar las ciencias desde las instituciones: dos modelos de análisis aplicados al caso UNER. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(61), 1-35. <https://doi.org/10.33255/3161/783>
- Cruz, S. y Sandí, J. C. (2014). Importancia de la educación superior en el desarrollo profesional para la población estudiantil. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional de Educación Superior (CIESUP). Costa Rica, 2014. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46200>.
- Duarte, J., Gargiulo, C. y Moreno, M. (2011). *Infraestructura escolar y aprendizajes en la educación básica latinoamericana: un análisis a partir del SERCE*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/238048592>.
- Escobar, J. y Rincón, A. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 135-154. Recuperado de <https://doi.org/10.21501/22161201.3062>.
- Fonseca, R. y Cascante, C. H. (2019). Características del perfil de las personas egresadas del posgrado en Relaciones Internacionales *Revista Educación*, 43(2). Recuperado de <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.31870>.
- Fundación Lilly. (8 de febrero de 2018). Fomentar una ciencia cercana y familiar, clave para estimular las vocaciones científicas entre jóvenes. Fundación para el Conocimiento madri+d. Recuperado de <https://www.madrimasd.org/notiweb/noticias/fomentar-una-ciencia-cercana-familiar-clave-estimular-las-vocaciones-cientificas-entre-jovenes>.

- García, F., Fonseca, G. y Concha, L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-26. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44741347019>.
- Guevara, E. S. y Flores, M. G. (2018). Educación científica de las niñas, vocaciones científicas e identidades femeninas. Experiencias de estudiantes universitarias. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2),1-31. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44758022008>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación (6.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (10 de agosto de 2020). Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud (12 de agosto). Datos nacionales. (Comunicado de prensa núm. 393/20). Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/Juventud2020_Nal.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2021). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovided/2020/#Microdatos>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (23 de marzo de 2021). Inegi presenta resultados de la Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. (Comunicado de prensa núm. 185/21). Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/EC OVID-ED_2021_03.pdf.
- Jerónimo, L. C. y Yaniz, C. (2019). Uso y desarrollo de estrategias de enseñanza en programas de educación: prácticas de estudiantes de grado y posgrado en Colombia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(2), 158-179. Recuperado de <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/251>.
- Jordan, K., David, R., Phillips, T. and Pellini, A. (2021). Education during the COVID-19 crisis: Opportunities and constraints of using EdTech in low-income countries. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 21(65). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7710800>.

- Lizcano, A. J. (1999). Importancia de la investigación y el debate en clave multidisciplinar. *Encuentros Multidisciplinares*, 1(2), 1-3. Recuperado de <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA2/Jes%FAs%20Lizcano.pdf>.
- Lupión, T., Franco, A. J. y Girón, J. R. (2019). Predictores de vocación en ciencia y tecnología en jóvenes: Estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 310201-310221. Recuperado de http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3102.
- Martín, D. y Parejo, M. (2016). Nuevas fórmulas de comunicación corporativas basadas en la colaboración interuniversitaria: proyecto Semillas de Ciencia. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 39, 151-163. Recuperado de <https://doi.org/10.5209/DCIN.54414>.
- Martín, D., Parejo, M. y Vivas, C. (2018). Radio educativa para fomentar las vocaciones científicas: el proyecto Ratones de Laboratorio. *Index.Comunicación*, 8(2), 229-254. Recuperado de <https://journals.sfu.ca/indexcomunicacion/index.php/indexcomunicacion/article/view/393>.
- Martín, M. E. y Gorina, A. (2017). Estrategia de gestión de la divulgación científica para el desarrollo local orientada a profesores universitarios. *Revista Luz*, 16(4), 5-17. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589166505002>.
- Medina, A. y Castillo, S. (coords.) (2003). *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid, España: Universitas.
- Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2013). *PISA 2015 Draft Science Framework*. Paris, France: OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD]- Banco de Desarrollo de América Latina [CAF]- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2014). *Perspectivas económicas de América Latina 2015. Educación, competencias e innovación para el desarrollo*. París, Francia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/leo-2015-es>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD]. (2019). *Educación superior en México: resultados y relevancia para el mercado laboral*. París, Francia:

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/9789264309432-en>.
- Pérez, M. y González, K. C. (2020). Las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes de educación superior que inciden en la investigación. En *La educación, la empresa y la sociedad una mirada transdisciplinaria. Tomo IV* (pp. 976-996). Colombia: Eidec Editorial. Recuperado de <https://doi.org/10.34893/hqxc-r887>.
- Pérez, E., Vázquez, A. y Cambero, S. (2020). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 331-350. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/27855>.
- de Pro, A. y Pérez, A. (2014) Actitudes de los alumnos de primaria y secundaria ante la visión dicotómica de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>.
- Retana, D. A., Vázquez, B. y Camacho, M. (2018). Las ferias de ciencia y tecnología de Costa Rica y sus aportes a la educación secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-44. Recuperado de <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33170>.
- Rochin, B. F. (21 de mayo de 2021). Deserción escolar en la educación superior en México: revisión de literatura. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo y el Desarrollo Educativo*, II(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.821>
- Rodríguez, M. del C., Sánchez, E. y Labajos, M. T. (2017). Vocación ocupacional y género en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 345-356. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77349627022>.
- Sanabria, M. y Moreno, D. (2018). Un aporte a la comprensión de las estrategias emergentes en las organizaciones a través del concepto de improvisación y la metáfora musical. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 26(1), 27-68. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90953767003>
- Santoveña, S. M. (2010). Cuestionario de evaluación de la calidad de los cursos virtuales de la UNED. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (25), 1-22. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54717071003>.
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2021). Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa. México: Dirección General de Planeación, Programación y

- Estadística Educativa. Recuperado de <https://www.planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>.
- Silas, J. C. (2012). Percepción de los estudiantes de nivel medio superior sobre la educación superior. Dos ciudades y cinco instituciones. *Sinéctica*, (38). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000100010.
- Simarro, C. (2015). El fomento del interés por la educación científica entre los jóvenes: por un futuro mejor para los ciudadanos del mañana. En Obra Social “La Caixa”, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y everis, *¿Cómo podemos estimular una mente científica? Estudio sobre vocaciones científicas* (pp. 5-11). España: Obra Social “La Caixa”. Recuperado de <https://www.fecyt.es/es/publicacion/como-podemos-estimular-una-mente-cientifica>.
- Sutcliffe H. (2011). *A Report on Responsible Research and Innovation*. Brussels, Belgium: European Commission, DG Research and Innovation.
- Toharia, M. (2010). Políticas de comunicación universitaria y divulgación científica. *Cuestión Universitaria*, (6), 95-102. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3402>.
- Torres, M., Paz, K. y Salazar, F. G. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín Electrónico Ingeniero Primero*, 02, 1-13. https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf
- Ullmann, H. (2015). La salud y las juventudes latinoamericanas y caribeñas. En Ullmann, H. y Trucco, D. (ed.^{as}), *Juventud: realidades y retos para un desarrollo con igualdad* (p. 284). Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38978/4/S1500718_es.pdf.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2009) Relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 33-48. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/132205>.