

Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.



# LA INVESTIGACIÓN EN TIEMPOS DE COVID-19



## **La investigación en tiempos de COVID-19**

## La investigación en tiempos de COVID-19



### Editorial

La investigación en tiempos de COVID-19, es una publicación editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C. Calle Morelos, 377 Pte. Col. Centro. CP: 63000. Tepic, Nayarit, México. Tel. (311)217-7877. <http://www.tecnocientifica.com.mx>. Registro RENIECYT: 1701267. Derechos Reservados © Abril 2021. Primera Edición digital.

**ISBN:**  
**978-607-8759-15-6**

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización expresa y por escrito de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.

## **Autores**

### **Universidad Autónoma de Nayarit**

Gabriela Ruiz Orizaga  
Diana Patricia Aguirre Ojeda  
Aimée Argüero Fonseca

### **UAMM-UAT**

Yolanda Velázquez Narváez  
Lucia Ruíz Ramos  
Oscar Monreal Aranda

### **Benemérita universidad Autónoma de Puebla**

Beatriz Aguilar Romero  
Rosangela Coromoto Fontanilla Urdaneta  
Anselmo Chávez López  
Raúl Ruán Ortega  
Carmen Cerón Garnica  
Carolina Navarrete Reyes

### **Universidad de Murcia**

José Francisco Castejón Mochón  
José Ríos Carrillo  
Encarnación Sánchez Jiménez  
Antonio Maurandi López

### **Universidad Veracruzana**

Martha Elba Ruiz Libreros  
María de los Ángeles Peña Hernández  
Erika Cortes Flores  
León Felipe Beltrán Guerra

### **Edición Editorial**

Elsa Jazmín Lugo Gil  
***Universidad Tecnocientífica del Pacífico SC***

### **Diseño de Portada**

Cruz Daniela Estrada Escalante  
***Instituto Tecnológico de Tepic***  
***Universidad Tecnocientífica del Pacífico SC***

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Investigación en salud, ¿el beneficio de la pandemia? .....</b>   | <b>6</b>  |
| Gabriela Ruiz Orizaga   |           |
| <b>II. Importancia de la investigación sobre salud mental en tiempos de pandemia por COVID-19.....</b>  | <b>13</b> |
| Diana Patricia Aguirre Ojeda y Aimée Argüero Fonseca  |           |
| <b>III. Docencia e Investigación en la Coyuntura de la Pandemia por COVID-19 .....</b>  | <b>21</b> |
| Beatriz Aguilar Romero, Rosangela Coromoto Fontanilla Urdaneta, Anselmo Chávez López y Raúl Ruán Ortega   |           |
| <b>IV. Reflexiones sobre la telepsicología en tiempos de Covid-19.....</b>  | <b>35</b> |
| Yolanda Velázquez Narvárez, Lucía Ruíz Ramos y Oscar Monreal Aranda   |           |
| <b>V. Actitudes hacia la Investigación en los estudiantes de Ingeniería de educación superior durante la pandemia .....</b>                                     | <b>43</b> |
| Carmen Cerón Garnica y Carolina Navarrete Reyes   |           |
| <b>VI. Lenguaje R y enseñanza virtual de la Estadística: currículo oficial en España, propuestas y experiencias didácticas en confinamiento sanitario. ....</b> | <b>54</b> |
| José Francisco Castejón Mochón, José Ríos Carrillo, Encarnación Sánchez Jiménez y Antonio Maurandi López  |           |
| <b>VII. Innovación en el quehacer docente para potencializar la formación en Investigación Educativa .....</b>  | <b>69</b> |
| Martha Elba Ruiz Libreros, María de los Ángeles Peña Hernández, Erika Cortes Flores y León Felipe Beltrán Guerra  |           |

# Presentación

## I. Investigación en salud, ¿el beneficio de la pandemia?

**Gabriela Ruiz Orizaga**  
Universidad Autónoma de Nayarit

### Introducción

La investigación en salud encuentra una oportunidad ante la pandemia ocasionada por el COVID-19 ya que el número de investigaciones realizadas en el trayecto de dos años (2020-2021), se ha incrementado substancialmente, aunque no todas las investigaciones cumplen con los requisitos metodológicos y de calidad. En el ambiente educativo también se percibe el impacto del cambio de un ambiente presencial a un ambiente virtual en donde es necesario implementar técnicas de aprendizaje a **distancia** por lo que se vuelve retador sobre todo cuando se trata de la práctica clínica.

### ¿Beneficio de la pandemia?

“La educación es un activo estratégico fundamental para el crecimiento social y económico” (Acevedo-Porras, 2020, parr. 9); hace casi un año dejamos las aulas de todos los niveles intempestivamente, la educación sufrió un duro golpe, cuyos efectos serán visibles en varias generaciones por venir.

El impacto global de la crisis sanitaria, afecta también a la investigación en salud la cual ha sufrido un cambio desde la mirada a los proyectos en desarrollo que tuvieron que detenerse para encontrar un método a manera de reingeniería, para continuar a distancia cuando fue posible, y donde no fue así, invertir en medidas que mitigaran la posibilidad de contagios.

Como en todas las crisis de este tipo puede encontrarse un aspecto positivo y el área de la salud se ha beneficiado con el impacto mundial de esta enfermedad antes desconocida, ya que, el acceso a la información fue facilitado con la liberación de artículos que previamente requerían un pago de suscripción (Carvalho *et al.*, 2020), en una acción de colaboración para beneficiar a quien lo necesitara, la comunidad científica se unió para generar y difundir información oportuna y basada en evidencia.

La generación de información sobre el tema COVID-19 ha provocado que egresados de residencias médicas de diversas especialidades, lo aborden

como su trabajo de investigación; con una búsqueda simple (con el término COVID) se han podido localizar cincuenta tesis tan solo en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en su base de datos TESIUNAM que abarca los años 2020 (inicio oficial de la pandemia) y lo que ha transcurrido de enero a marzo del presente 2021.

Se puede observar en esta consulta simple, que entre los diversos temas que abordan los médicos residentes de diversas especialidades cuyo diploma extiende la UNAM, se destaca el conocer la percepción respecto del impacto que tendrá la pandemia en su educación a corto mediano y largo plazo pues debe tenerse presente que la práctica clínica enriquece y acumula conocimiento para el beneficio de la sociedad a la que brindarán atención, situación que se ha visto limitada en la reducción del número de pacientes que atienden durante la pandemia.

Consultando otras fuentes de información mundiales como la base de datos de la Organización Mundial de la Salud sobre el brote de enfermedad por coronavirus o el sitio web de la Organización Panamericana de la Salud sobre el mismo tema, es posible encontrar en contraparte, que la mayoría de las publicaciones ahí albergadas, provienen de los Ministerios de Salud, Institutos de Investigación así como de dependencias nacionales que es en donde se está generando la información que es de gran utilidad para los profesionales de la salud así como el público en general interesado en el tema (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

El desconocimiento del SARS-CoV-2 y sus efectos, provocó que la mayor parte de la industria farmacéutica, gubernamental, académica, básica y clínica, dirigiera sus esfuerzos al COVID-19. La mayoría de los ensayos clínicos se pausaron o cerraron ingresos, dando preferencia a la enfermedad emergente y aquellos que se dedican a terapias salvavidas (Weiner *et al.*, 2020).

El conocimiento científico y tecnológico nunca ha sido de mayor impacto y el financiamiento inigualable; esto ha traído sus propios retos, ya que la prisa por obtener información, se publicaron miles de artículos, noticias, blogs en internet, pero a fecha, hay realmente poca investigación con base sólida. El

método científico ha tambaleado, permitiendo que lo anecdótico sobrepase a lo fáctico, ignorando reglas de seguridad y sin garantía de eficacia, con la esperanza encontrar esa solución a todo. Entonces, a pesar de ese visible aumento en producción, encontramos una falta de rigor científico, como critica Carvalho *et al.* (2020) en su propia carta al editor “la discusión de las soluciones mágicas, como el reciente artículo (que nos rehusamos a citar), con 26 pacientes, cuyo diseño está repleto de errores básicos y concluye que la hidroxiclороquina estaba asociada a la disminución de la carga viral” (p.1).

El papel de las revistas es el de publicar producción científica honesta y bien fundamentada, verificada por su sistema de revisión por pares, que otorga una mínima garantía de la calidad en la producción académica. Sin embargo, aún antes de la pandemia, se estimaba que 85% de las investigaciones eran malogradas, por planteamientos deficientes, pobre diseño del estudio, ineficiencia en la regulación y conducta y resultados nulos o pobres, muchos de los problemas se potenciaron en la investigación de COVID-19, aunado a la presión del tiempo e infraestructura inadecuada (Glasziou, *et al.*, 2020).

Se ha registrado un número histórico de ensayos clínicos para tratamientos y terapias, en su mayoría con muestras pequeñas e insuficientes, o con planteamientos similares, fallas metodológicas y duplicación innecesaria, optando por las publicaciones propias y no la colaboración multicéntrica. Esto no se trata de un fenómeno nuevo, pero si de una exacerbación por la súbita necesidad de hacerse presentes y publicar.

La investigación en salud necesita de la recolección de grandes cantidades de datos clínicos por periodos largos para determinar la seguridad y eficacia de cualquier intervención, por lo que cualquier investigación actual requerirá de un seguimiento más allá de lo que se prevé que será la duración de la pandemia.

Es de conocimiento de las distintas poblaciones tanto nacionales como internacionales, que en las instituciones de salud las actividades de la gran mayoría de las especialidades se han visto limitadas, afectando con ello la práctica clínica y quirúrgica lo que impacta de manera negativa el aprendizaje de médicos desde el pregrado hasta la especialidad ya que la mayoría de los

hospitales por la gran demanda de pacientes contagiados casi el ochenta por ciento de su capacidad se ha dedicado a su atención.

La educación de estudiantes de medicina en tiempos de COVID-19 es abordada por Aquino-Canchari & Medina-Quispe, (2020) quienes consideran que una de las medidas de prevención es el aislamiento e inmovilización social que ha originado también el cierre de universidades de más de 138 países y se ha optado por la educación virtual. Desarrollar la enseñanza virtual ha sido un verdadero desafío tanto para docentes como para estudiantes. En una revisión bibliográfica que realizó el autor sobre el tema, encontró que la enseñanza virtual puede tener los mismos efectos que el aprendizaje presencial e incluso superarlos. Para ello citan a Wahabi *et al.* (2018) y a Vaona *et al.* (2018), quienes realizaron metaanálisis, sobre la educación virtual y coinciden en que los métodos de aprendizaje por esta vía pueden ser más efectivos que los métodos presenciales destacando que estos estudios no contemplan la necesaria práctica clínica y que dicha evaluación fue realizada fuera del ambiente COVID-19. Reconocen que existe incertidumbre respecto a la educación de estudiantes de medicina por lo que recomienda investigar de manera histórico retrospectiva, sobre la educación médica durante pandemias.

La pandemia sin duda, nos está enseñando a aprovechar los aspectos benéficos en los que es posible rescatar un valor, en este caso, la tecnología que, con su ayuda, da paso a la telemedicina o la telesalud, es decir la práctica de la medicina a distancia como medio para tratar a un paciente, diagnosticarlo e incluso darle seguimiento. De acuerdo a Guillén-López *et al.* (2021) dada la afectación causada por la enfermedad COVID-19, se ha revalorado la telemedicina y menciona que entre enero y septiembre 2020 sus hallazgos sobre el tema en publicaciones indizadas en PubMed rebasan las 4000 tan solo ese consultado buscador.

Es oportuno mencionar a Agosin (2020) quien comenta algunos beneficios de esta pandemia desde su artículo de opinión, en donde destaca que ha tenido que utilizar la modalidad en línea para impartir sus clases, y encuentra que la utilización de elementos sincrónicos y asincrónicos tienen sus ventajas pues, puede dejar sus contenidos en una plataforma o bien interactuar con sus alumnos mediante un horario acordado. De hecho, vislumbra una

oportunidad que ya antes se tenía pero que era opcional es decir vender cursos o diplomados con ambos elementos (sincrónicos y asincrónicos) y con ello evitar viajar, entonces, el autor encuentra que la tecnología permite optimizar e impactar a nivel mundial con un curso convirtiendo a la educación en un servicio exportable que no requiere que se desplace nadie sino solo contar con conexión a internet. Hay oportunidades y valores que rescatar de esta situación de acuerdo al autor.

## **Conclusiones**

Es necesario que las instituciones de educación superior, contemplen que, en el ámbito de la enseñanza para médicos, se implementen técnicas basadas en problemas para efectuarlas en tiempos de pandemia y mejorarlas cuando sea posible retornar a la enseñanza presencial.

Las destrezas y habilidades en materia clínica requieren de un desarrollo de estrategias educativas que puedan implementarse en ambientes virtual y presencial. De esta pandemia es necesario aprender y estar preparados.

La investigación publicada en diversas revistas científicas y bases de datos debe retomar su confiabilidad y evitar planteamientos deficientes y sin sustancia que no benefician a nadie.

## Referencias

- Acevedo-Porras, G. (2020, 29 de enero). *La educación en México según datos del INEGI*. Portal Universidad Panamericana.  
<https://blog.up.edu.mx/prepaup/educacion-en-mexico-datos-inegi>
- Agosin, M. (2020, 27 de agosto). *Beneficios de la pandemia*. La Tercera. Recuperado de: <https://www.latercera.com/opinion/noticia/beneficios-de-la-pandemia/YL3O2MEDMBGEVB64LEGDX6D2RU/>
- Aquino-Canchari, C. R., & Medina-Quispe, C. I. (2020). COVID-19 y la educación en estudiantes de medicina. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(2), 1–4.  
<http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/758>
- Carvalho, M. S., Lima, Dias, L., & Medina, C. (2020). Ciencia en tiempos de pandemia. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (4). DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00055520>
- Glasziou, P., Sanders, S. & Hoffmann, T. (2020). Waste in covid-19 research. *BMJ*, 369. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1847>
- Guillén-López, S., López-Mejía, L., Itzel Carrillo-Nieto, R., Ibarra-González, I., Belmont-Martínez, L., & Vela-Amieva, M. (2021). Atención de pacientes con errores innatos del metabolismo durante la pandemia de COVID-19 en México: importancia de la telemedicina. *Acta Pediátrica de Mexico*, 42(1), 11–20.  
<https://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/article/view/2141>
- Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información, Universidad Nacional Autónoma de México. (2020). *TESIUNAM*.  
[https://tesiumam.dgb.unam.mx/F?func=find-b-0&local\\_base=TES01](https://tesiumam.dgb.unam.mx/F?func=find-b-0&local_base=TES01)
- Organización Panamericana de la Salud. (2020, 20 de mayo). *Accediendo a información en tiempos de pandemia de COVID-19*.  
[https://www.paho.org/bireme/index.php?option=com\\_content&view=article&id=481:acessando-informacao-em-tempos-de-pandemia-de-covid-19&Itemid=183&lang=es](https://www.paho.org/bireme/index.php?option=com_content&view=article&id=481:acessando-informacao-em-tempos-de-pandemia-de-covid-19&Itemid=183&lang=es)
- Vaona A., Rigon G., Banzi R., Kwag KH., Cereda D., Pecoraro V., Moja L. & Bonovas S. (2015). E-learning para profesionales de la salud. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (6). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011736.pub2>
- Wahabi H., Esmail S, Bahkali K, Titi M, Amer Y, Fayed A, Jamal A, Zakaria N, Siddiqui A, Semwal M, Car L, Posadzki P, Car J. (2018). Medical Doctors' Offline Computer-Assisted Digital Education: Systematic Review by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*. 21(3). DOI: <https://doi.org/10.2196/12998>
- Weiner, D. L., Balasubramaniam, V., Shetal, S. I. & Javier, J. R. (2020). Impacto de COVID-19 en la investigación, lecciones aprendidas de la investigación de COVID-19, implicaciones para la investigación

pediátrica. *Pediatric Research* 88, 148-150. DOI:  
<https://doi.org/10.1038/s41390-020-1006-3>

## **II. Importancia de la investigación sobre salud mental en tiempos de pandemia por COVID-19**

**Diana Patricia Aguirre Ojeda**  
Universidad Autónoma de Nayarit  
<https://orcid.org/0000-0003-1814-5534>

**Aimée Argüero Fonseca**  
Universidad Autónoma de Nayarit  
<https://orcid.org/0000-0002-3864-529>

### **Introducción**

La pandemia iniciada en el 2019 por la enfermedad del coronavirus (COVID-19) ha generado grandes preocupaciones en las personas de todo el mundo. Globalmente, para febrero de 2021, se ha reportado un número de 102.399-513 casos confirmados de COVID-19, incluyendo 2.217.005 muertes reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021).

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020), esta pandemia de COVID-19 se ha convertido en una amenaza de amplia proporción tanto para la salud física como para la salud mental y el bienestar de la sociedad, siendo una de las prioridades a las que se les debe dar atención urgentemente.

Ante esta situación, la OMS (s/f) colabora con expertos mundiales, gobiernos y asociados con la finalidad de rápidamente ampliar los conocimientos científicos sobre este nuevo virus, rastrear su propagación, y dar asesoría a los países y a las personas sobre medidas para proteger la salud y prevenir más contagios.

De esta manera se le ha dado gran relevancia al papel de la investigación y su contribución al bienestar de la sociedad en respuesta frente a la pandemia.

La investigación, acorde con Hernández *et al.* (2014), es “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (pág. 2).

En este sentido, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud Oficina Regional para las Américas (2020) proporcionan 10 datos clave sobre investigaciones durante la pandemia.

Al hacer investigación para comprender la enfermedad, descubrir vacunas, tratamientos y estrategias de manejo, se debe tener ética.

No se debe de comprometer el deber de dar atención de salud al hacer investigación.

Siempre debe haber garantías éticas en las investigaciones con seres humanos en tiempos de emergencias.

Las investigaciones que involucren personas deben de contar con el consentimiento previo de un comité de ética.

No se debe dejar atrás la necesidad de una revisión ética meticulosa por la necesidad de acelerar la investigación durante la pandemia.

Antes de iniciar una investigación de necesidades y prioridades locales, es recomendable hacer partícipe a la comunidad y obtener la aceptación de la población.

Se debe de participar en una investigación voluntariamente, con el consentimiento informado de las personas.

La recolección de muestras y datos se debe hacer con la autorización de las personas.

Todas las partes involucradas durante una emergencia de salud, deben de compartir rápidamente la información obtenida de las investigaciones para guiar la toma de decisiones.

Todos pueden contribuir en la búsqueda de tratamientos, vacunas y mejorar la respuesta por medio de la investigación.

Ahora bien, una vez conociendo esta información clave de la investigación durante la pandemia, se puede abordar el tema de la importancia de la investigación en salud mental en tiempos de COVID, un tema que no se puede ignorar en el combate contra este virus.

A continuación, en el presente trabajo, se describe primeramente el porqué es importante investigar sobre salud mental en tiempos de pandemia,

para posteriormente mencionar las prioridades de investigación sobre este tema en las agendas mundiales.

## **Desarrollo**

### ***¿Por qué investigar sobre salud mental durante la pandemia?***

La salud mental es concebida como “un estado de bienestar en el que el individuo realiza sus capacidades, supera el estrés normal de la vida, trabaja de forma productiva y fructífera, y aporta algo a su comunidad” (Organización Mundial de la Salud, 2013, pág. 07).

La salud mental forma parte integral de la salud y el bienestar al estar implicada en la definición de la Constitución Mundial de la Salud: la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud mental puede verse afectada por una serie de factores socioeconómicos, así como otros aspectos de la salud que tienen que abordarse a través de estrategias integrales que impliquen a todo el gobierno tales como la promoción, prevención, tratamiento y recuperación (OMS, 2013).

En este contexto, con la finalidad de promover el bienestar mental, prevenir los trastornos mentales, dar atención, mejorar la recuperación, fomentar los derechos humanos y disminuir la mortalidad, morbilidad y discapacidad de las personas afectadas con trastornos mentales, se creó el Plan de Acción Integral sobre salud mental 2013-2020 de la OMS que tiene dentro de sus objetivos los siguientes puntos:

fortalecer un liderazgo y una gobernanza que actúen de manera eficaz en el ámbito de la salud mental;

facilitar en el ámbito comunitario, servicios de asistencia social y de salud mental completos, integrados y con capacidad de respuesta;

Llevar a la práctica estrategias de promoción y prevención en el área de la salud mental;

reforzar los sistemas de información, los datos científicos y las investigaciones sobre la salud mental.

Como se puede observar, la importancia de la investigación forma parte de uno de los objetivos del plan de acción de la OMS en torno a la salud mental y ha sido una de las prioridades desde antes que ocurriera la pandemia puesto que este plan de acción fue elaborado hace poco menos de 8 años.

Hoy en día la investigación sigue siendo igual de importante e incluso más, sobre todo cuando datos de la OMS refieren que la pandemia ha provocado un aumento en la demanda de los servicios de salud mental, derivado de que los trastornos mentales se han ido agravando a causa del duelo, el aislamiento, la pérdida de ingresos y el miedo; los problemas de insomnio y ansiedad se han incrementado debido al aumento en el consumo de alcohol o drogas; y pueden existir complicaciones neurológicas, tales como estados delirantes, agitación o eventos cerebrovasculares a causa del virus.

Lo anterior, en cuanto a la gravedad de la salud mental durante la pandemia, se corrobora además con información de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2020), muchas personas padecen de angustia psicológica debido a los efectos inmediatos del COVID-19 en la salud y debido a las consecuencias del distanciamiento social necesario para mitigar la propagación del virus; hay miedo a infectarse, a la muerte de uno mismo y a la muerte de los familiares; la gente ha estado separada físicamente de sus seres queridos y conocidos; muchas personas se han enfrentado a crisis financieras por la pérdida de sus fuentes de ingresos o por estar expuestos a perderlos; la incertidumbre sobre el futuro aunado con la desinformación y los frecuentes rumores sobre la enfermedad se han convertido en grandes fuentes de angustia siendo probable que a largo plazo el número y la severidad de los problemas mentales aumente.

Al igual que la OMS, las políticas de la ONU para actuar en relación con la salud mental, incluyen a la investigación como las medidas recomendadas para ayudar a minimizar y afrontar los efectos de la pandemia, afirmando que se debe dar seguimiento y evaluación a los programas encaminados al abordaje de los problemas de salud mental, así como se debe comprender el alcance de las consecuencias en salud mental incluyendo los efectos neurológicos y toxicomanías de la COVID-19 y las repercusiones socioeconómicas que afectan de manera directa a las poblaciones, con la

finalidad de adquirir conocimientos para establecer objetivos de investigación, coordinar la investigación, aportar datos abiertos y obtener financiamiento.

La ONU reporta que, aunque la crisis provocada por la COVID -19 es, principalmente, una crisis de salud física, implica también una importante crisis de salud mental con la posibilidad de explotar si no se toman las medidas pertinentes. Por lo que, una óptima salud mental es primordial para el buen funcionamiento de la sociedad, aún en las mejores circunstancias, y debe tener un lugar importante en las acciones de los países para dar respuesta a la pandemia y a la recuperación que viene tras ésta.

Con todo esto expuesto, es clara la importancia de hacer investigación en relación con la salud mental durante la pandemia por la COVID-19. En los siguientes párrafos se mencionan los principales temas a investigar al respecto.

### **Investigación en salud mental durante la pandemia por COVID-19**

O'Connor *et al.* (2020) establecen siete dominios prioritarios de investigación en la que la ciencia psicológica, sus métodos, aproximaciones e intervenciones pueden ser útiles para ayudar a los gobiernos, a los servicios nacionales de salud, al sector educativo, al sector económico, a los individuos y a las familias a recuperarse del COVID-19. Estos siete dominios son salud mental, cambios comportamentales y adherencia, trabajo, educación, niños y familias, salud física y el cerebro y cohesión social y conectividad

Holmes *et al.* (2020) refieren que la necesidad de mantener estándares de investigación de alta calidad es imperativo y que se debe priorizar en la recolección de datos de los efectos del COVID-19 en la salud mental de toda la población y de los grupos vulnerables, y en el funcionamiento cerebral cognitivo y mental de los pacientes infectados; de tal manera, que proponen que la investigación de la salud mental relacionada con la pandemia por COVID-19 debe ser multidisciplinaria con la finalidad de descubrir, evaluar y mejorar intervenciones dirigidas a aspectos sociales, psicológicos y neurocientíficos.

Valencia (2020) menciona que dentro de las agendas de investigación por COVID-19 se deben incluir el impacto de la pandemia, las medidas de confinamiento y la manera de asimilar la información en el porcentaje de

problemas de salud mental tanto en la población en general como en grupos vulnerables (personal sanitario, adultos mayores, niños, minorías étnicas, etc.); las consecuencias de la pandemia en las personas con trastornos mentales o en pacientes psiquiátricos y las consecuencias de la infección por COVID-19 en la salud mental de los que se infectaron.

Hotopf *et al.* (2020) engloba los temas de investigación en salud mental dentro de tres tipos de preguntas para investigar que aplican a cada grupo afectado por la pandemia: ¿Quién es el más afectado? ¿Por qué y cómo son afectados? Y ¿Qué se puede hacer para intervenir?

El Instituto Nacional de Investigación en Salud de Reino Unido (NIHR, por sus siglas en inglés) ha delineado nuevos objetivos de investigación con el propósito de mejorar la investigación del NIHR sobre salud mental mencionados en la plataforma digital Open Access Government (2021), los cuales son:

Disminuir, a la mitad, el número de niños y jóvenes que padecen problemas de salud mental recurrentes, a través de la investigación y la innovación.

Optimizar la comprensión de la relación entre la salud física y mental y erradicar la brecha de mortalidad.

Desarrollar tratamientos, intervenciones y apoyo innovadores y perfeccionados para problemas de salud mental.

Mejorar los servicios de salud mental en entornos hospitalarios y comunitarios.

Como se aprecia con las prioridades investigativas de salud mental durante la pandemia antes mencionadas, existe mucho por hacer en pro de la salud mental durante la pandemia por lo que se concluye lo siguiente:

## **Conclusiones**

Sin duda alguna la crisis ocasionada por la pandemia de la COVID-19 ha generado un gran impacto biopsicosocial sin precedentes a nivel mundial. Las medidas necesarias para mitigar la propagación del virus y el miedo a

contagiarse y a no saber qué depara el futuro sobrepasan la salud mental de las personas, más aún de los grupos vulnerables. En definitiva, el gobierno, las autoridades sanitarias y el sector científico deben unir esfuerzos para contrarrestar los efectos derivados de las implicaciones que esta pandemia constituye. La respuesta para mejorar la salud mental durante y después de la crisis, se encuentra en los resultados, propuestas e intervenciones que surjan de la investigación, el presente trabajo justifica el porqué de la investigación en salud mental y abre un camino para las próximas investigaciones sobre este objeto de estudio ya que resalta de manera general las prioridades que muchos autores refieren se deben atender.

## Referencias

- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014) *Metodología de la Investigación*. Mcgraw Hill Education
- Holmes, E. A., O'Connor, R. C., Perry, V. H., Tracey, I., Wessely, S., Arseneault, L., Ballard, C., Christensen, H., Cohen Silver, R., Everall, I., Ford, T., John, A., Kabir, T., King, K., Madan, I., Michie, S., Przybylski, A. K., Shafran, R., Sweeney, A., Worthman, C. M., ... Bullmore, E. (2020). Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: a call for action for mental health science. *The lancet. Psychiatry*, 7(6), 547–560. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30168-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30168-1)
- Hotopf, M., Bullmore, E., O'Connor, R. C., & Holmes, E. A. (2020). The scope of mental health research during the COVID-19 pandemic and its aftermath. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science*, 217(4), 540–542. <https://doi.org/10.1192/bjp.2020.125>
- O'Connor, D.B., Aggleton, J.P., Chakrabarti, B., Cooper, C.L., Creswell, C., Dunsmuir, S., Fiske, S.T., Gathercole, S., Gough, B., Ireland, J.L., Jones, M.V., Jowett, A., Kagan, C., Karanika-Murray, M., Kaye, L.K., Kumari, V., Lewandowsky, S., Lightman, S., Malpass, D., Meins, E., Morgan, B.P., Morrison Coulthard, L.J., Reicher, S.D., Schacter, D.L., Sherman, S.M., Simms, V., Williams, A., Wykes, T. and Armitage, C.J. (2020), Research priorities for the COVID-19 pandemic and beyond: A call to action for psychological science. *British Journal of Psychology*,(111), 603-629. <https://doi.org/10.1111/bjop.12468>
- Open access government (2021, 4 de enero). *The National Institute for Health Research and mental health research priorities*. <https://www.openaccessgovernment.org/nihr-and-mental-health-research-priorities/100784/>
- Organización Panamericana de la Salud (2020, 16 de junio). *COVID-19 Intervenciones recomendadas en salud mental y apoyo psicosocial (SMAPS) durante la pandemia*.

<https://www.paho.org/es/documentos/covid-19-intervenciones-recomendadas-salud-mental-apoyo-psicosocial-smaps-durante>

Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud Oficina Regional para las Américas (2020, 8 de julio). *Infografía: COVID-19 Ética e investigación-10 datos claves sobre investigación durante la pandemia*. <https://www.paho.org/es/documentos/infografia-covid-19-etica-e-investigacion>

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2013). *Plan de acción integral sobre salud mental*. Ediciones de la OMS.

Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2020, 13 de mayo). *Informe de políticas: La COVID-19 y la necesidad de actuar en relación con la salud mental*. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_covid\\_and\\_mental\\_health\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_covid_and_mental_health_spanish.pdf)

OMS (2020, 5 de octubre). Los servicios de salud mental se están viendo perturbados por la COVID-19 en la mayoría de los países, según un estudio de la OMS. <https://www.who.int/es/news/item/05-10-2020-covid-19-disrupting-mental-health-services-in-most-countries-who-survey>

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2021, 1 de febrero). *Panel de la OMS sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. <https://covid19.who.int/>

Valencia J. G. (2020). Mental health research during the COVID-19 pandemic. Investigación en salud mental durante la pandemia de COVID-19. *Revista colombiana de psiquiatría*, 49(4), 221–222. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.11.001>

### **III. Docencia e Investigación en la Coyuntura de la Pandemia por COVID-19**

**Beatriz Aguilar Romero**

Institución: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
<https://orcid.org/0000-0001-6457-7106>

**Rosangela Coromoto Fontanilla Urdaneta**  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**Anselmo Chávez López**  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**Raúl Ruán Ortega**  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

#### **Introducción**

La pandemia provocada por el coronavirus representa el mayor reto que se ha presentado nunca en el mundo, así como en la educación, impactando de forma totalmente abrupta a las Instituciones Educativas; que requieren el desarrollo de nuevas habilidades, además de adaptación y experimentación constante para cumplir con los objetivos educativos en este nuevo entorno de enseñanza.

En el ajuste emergente, necesario por el contexto sanitario, no sólo es imprescindible fijar la atención en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para afrontar la situación (Korkmaz & Toraman, 2020), sino en la cuestión ¿qué tan preparados están estudiantes y docentes para aprender y enseñar en un entorno digital? (Román, 2020).

Particularmente en el caso de los estudiantes más vulnerables que ingresan a la educación superior en condiciones más frágiles, lo cual es una situación preocupante ya que esta fragilidad se puede convertir en abandono (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe [UNESCO IESALC], 2020, p.16) y por sus atributos quedar excluidos de la Educación Superior (Marulanda, y García, 2018)

De los que abandonan (Szekely, 2016), se estima que alrededor del 34 por ciento de los estudiantes que comienzan un programa universitario abandonan el sistema de educación superior y aunque quizá no resulte

sorprendente, los estudiantes de habilidad e ingresos bajos son más propensos a desertar que sus pares más favorecidos (Ferreyra *et al.*, 2017)

Considerando la realidad actual, es necesario que la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), desarrolle acciones académicas con el propósito de mejorar el desempeño académico de los alumnos de nuevo ingreso, ya que al iniciar sus estudios universitarios, traen como antecedentes diferencias en la currícula, en los sistemas instruccionales, en los niveles de calidad de las instituciones, en la extracción de medios socioculturales faltos de estímulos, etc., que al parecer conducen a un alto índice de reprobación en algunas de las materias que cursan durante el primer semestre de su plan de estudios, ocasionando un gran desaliento y desmotivación, además de un retraso para que puedan continuar con las materias seriadas y tener que recusarlas en el siguiente período.

En el caso de la materia de precálculo en la Facultad de Ingeniería de la BUAP se ha presentado un problema de reprobación durante varias generaciones, por lo cual es importante atender de manera específica la adquisición y consolidación del pensamiento matemático de los estudiantes mediante recursos educativos abiertos y gratuitos, particularmente ante los retos que se presentan debido a la pandemia por COVID-19

Por tal motivo, el propósito de este estudio es la incorporación de la investigación educativa en la actividad docente y mejorar el desempeño académico de los estudiantes, en especial los de nuevo ingreso.

La investigación educativa, debido a las tendencias globales y particularmente en tiempos de pandemia necesita ser incorporada a las actividades sustantiva de la BUAP, que, si bien cuenta con gran trayectoria en la generación y aplicación del conocimiento, necesita como otras instituciones educativas apoyarse de recursos, formación y estrategias que le permitan encontrar respuestas útiles, realistas y eficaces para adaptarse y adaptar la educación a los nuevos requerimientos del entorno.

Entre estos recursos y estrategias se encuentra la investigación educativa, que se percibe cada vez más necesaria para identificar y diagnosticar necesidades educativas, pero más aún para promover cambios

eficaces en las prácticas educativas, de enseñanza, en la organización de los centros e instituciones educativas.

La función de la investigación educativa no radica sólo en identificar y resolver problemas, sino más bien, en dar a la sociedad estrategias que le permitan ir avanzando y mejorando cada vez más en los diversos ámbitos educativos; de una manera contextualizada, colaborativa, participativa y protagonizada por los propios miembros de la comunidad educativa (McMillan, *et al.*, 2005)

Es importante que la investigación no sea impuesta ni ajena a la acción cotidiana de los centros y de los profesionales de la educación, sino que implique a quienes llevan a cabo día a día las funciones educativas.

Por lo anterior, que en la Facultad de Ingeniería de la BUAP con base en el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021 (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2017) cuyo objetivo es fortalecer los grupos de investigación existentes mediante el impulso al trabajo de docentes, investigadores y estudiantes; se utilice la metodología de la Investigación-Acción (Elliott, 1990), considerando que son los docentes quienes están viviendo el problema todos los días y todas las horas en el aula, siendo los más capacitados para abordar el problema y proporcionar los apoyos requeridos por los estudiantes con énfasis en comprensión matemática, debido al bajo aprovechamiento que presentan en las asignaturas de matemáticas de las carreras de ingeniería.

Dicha metodología motiva la participación docente para tener un conocimiento más preciso del problema (Martínez, 2000), reconociendo su capacidad como investigadores potenciales, capaces de generar conocimiento, seleccionar estrategias, medios y materiales orientados a mejorar su práctica educativa con el propósito de incrementar la calidad del proceso formativo integral de los estudiantes y reducir el porcentaje de reprobación.

## **La Investigación-Acción para Reducir el Índice de Reprobación en la Asignatura de Precálculo.**

La metodología seguida en este estudio es sustancialmente la que señala Lewin para la Investigación-Acción (Lewin,1992), aplicada por la academia de precálculo de la Facultad Ingeniería y consiste en las siguientes etapas:

Etapa 1. Diseño general del proyecto, necesario para un acercamiento e inserción en la problemática y que en el caso de la investigación participativa giró en torno a que los docentes conocieran por lo menos la idea central de este método y definir un esquema de investigación, el área de estudio, la selección y el posible requerimiento de medios y recursos.

Etapa 2. Reconocimiento de la reprobación en la asignatura de Precálculo, con la finalidad de motivar a la academia de profesores a enfrentar y solucionar esta problemática.

Etapa 3. Análisis del problema por parte de la academia, que formuló el planteamiento de la siguiente forma: *Un alto porcentaje de los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería llegan sin los conocimientos básicos de matemáticas previos para la asignatura de Precálculo y sin la disciplina de estudio necesaria para cursarla.*

Etapa 4. Formulación de la hipótesis que tuviera más probabilidad de solucionar el problema y en la que se centró el estudio: *Un curso de fundamentos matemáticos para ingeniería preparará a los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería en los conocimientos básicos de matemáticas necesarios para la materia de Precálculo y la disciplina de estudio para cursarla.*

Etapa 5. Diseño y ejecución de un plan de acción, que constituye la creación de un programa de preparación sobre conceptos básicos y elementales en álgebra y trigonometría para los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la BUAP; su implementación y seguimiento a través de un curso en línea, y la evaluación de resultados.

Etapa 6. Evaluación de la acción ejecutada. Utilizando los instrumentos siguientes:

- Autoevaluación diagnóstica.
- Encuesta estudiantil respecto a la enseñanza en el curso.

La autoevaluación diagnóstica sobre temas de leyes de exponentes, racionalización, leyes de logaritmos, desigualdades cuadráticas y trigonometría de triángulo rectángulo.

La encuesta estudiantil con el objetivo de evaluar la percepción de los estudiantes respecto a la enseñanza en el curso Fundamentos Matemáticos para Ingeniería, en el periodo de otoño 2020; sobre las estrategias didácticas, la distribución de tiempo para una clase en línea y los métodos de evaluación.

## **Resultados**

De la metodología aplicada se obtuvieron los siguientes resultados:

### ***Creación del Programa Fundamentos Matemáticos para Ingeniería.***

El programa se creó con el propósito de fortalecer las habilidades de los conceptos básicos y elementales en álgebra y trigonometría para mejorar los resultados de aprendizaje en la asignatura de precálculo, cuyo contenido temático se presenta en la tabla 1.

Tabla 1

Contenido temático del programa de fundamentos matemáticos para ingeniería

| UNIDAD                      | TEMAS   |
|-----------------------------|---|
| Exponentes y radicales.     | Leyes de exponentes: Exponentes enteros y exponentes fraccionarios.<br>Leyes de radicales.<br>Racionalización.  |
| Expresiones algebraicas.    | Factorización Factor común, factorización de trinomios, fórmulas de productos notables, fórmulas especiales de factorización, factorización por agrupación de términos y factorización por completo de expresiones.<br>División de polinomios: División larga y división sintética. |
| Logaritmos.                 | Propiedades de logaritmos.<br>Leyes de logaritmos: Evaluación de expresiones logarítmicas.<br>Expansión y combinación de expresiones logarítmicas.  |
| Ecuaciones y desigualdades. | Ecuaciones: Ecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas.<br>Desigualdades: Desigualdades lineales y desigualdades cuadráticas.   |
| Trigonometría.              | Círculo unitario y medida angular.<br>Trigonometría de triángulos rectángulos.<br>Ley de Seno y Ley de Coseno.  |

*Nota.* El programa contiene los temas para reforzar los conocimientos básicos de matemáticas previos para la asignatura de precálculo, a los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería de la BUAP.

***Diseño del Curso en Línea sobre el Programa Fundamentos Matemáticos para Ingeniería.***

Para el diseño fue primordial la iniciativa de la BUAP durante la contingencia sanitaria, acerca de la convocatoria para el diseño y desarrollo de contenidos digitales de asignaturas en línea en el mes de junio de 2020, cuyo objetivo fue diseñar contenidos digitales para asignaturas en línea que respondieran a la flexibilidad curricular, las necesidades pedagógicas del alumnado en las distintas modalidades que imparte la Institución, y que fueran congruentes con los contenidos curriculares establecidos por cada Unidad Académica.

El propósito de los materiales educativos digitales consistió en propiciar la flexibilización curricular, la mediación tecnológica y la formación integral de los estudiantes, a partir del aprendizaje autogestivo en ambientes educativos mixtos.

El curso se diseñó en la plataforma Blackboard para ser impartido en 13 semanas y con una duración de 52 horas. Se creó material de trabajo para cada una de las unidades, actividades de aprendizaje, foros, tareas y evaluaciones.

### ***Implementación del Curso en Línea sobre el Programa Fundamentos Matemáticos para Ingeniería.***

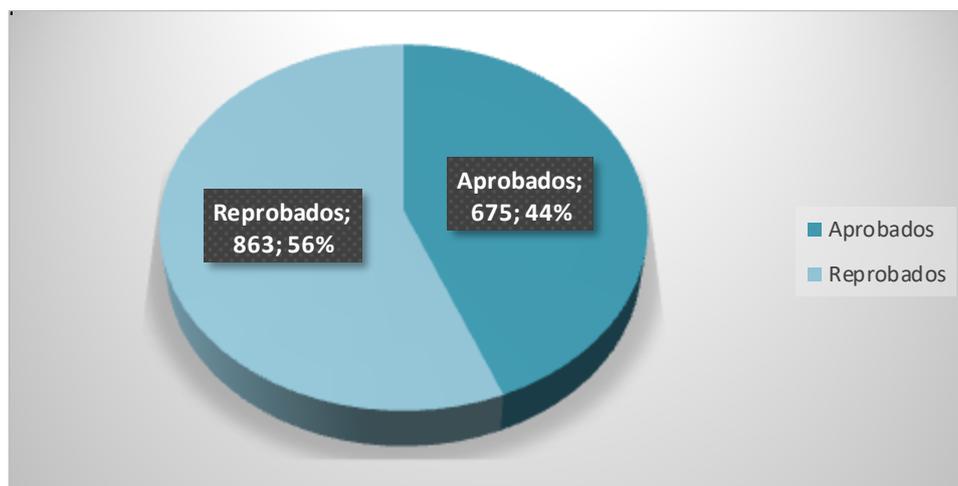
El curso se impartió en línea según la definición de Ibáñez, 2020; de manera gratuita a 1538 aspirantes a ingresar a la Facultad de Ingeniería en el período de agosto a noviembre de 2020, con la participación de 23 tutores.

Los tutores y estudiantes participaron e interactuaron en un entorno digital, a través de recursos tecnológicos haciendo uso de las facilidades que proporciona el internet y las redes de computadoras de manera sincrónica y asincrónica, es decir, coincidiendo con sus horarios para la sesión dos días por semana.

### ***Seguimiento al Curso en Línea de Fundamentos Matemáticos para Ingeniería.***

De los 1538 estudiantes inscritos al curso, aprobaron 675 estudiantes y 863 reprobaban, que se presentan en la figura 1.

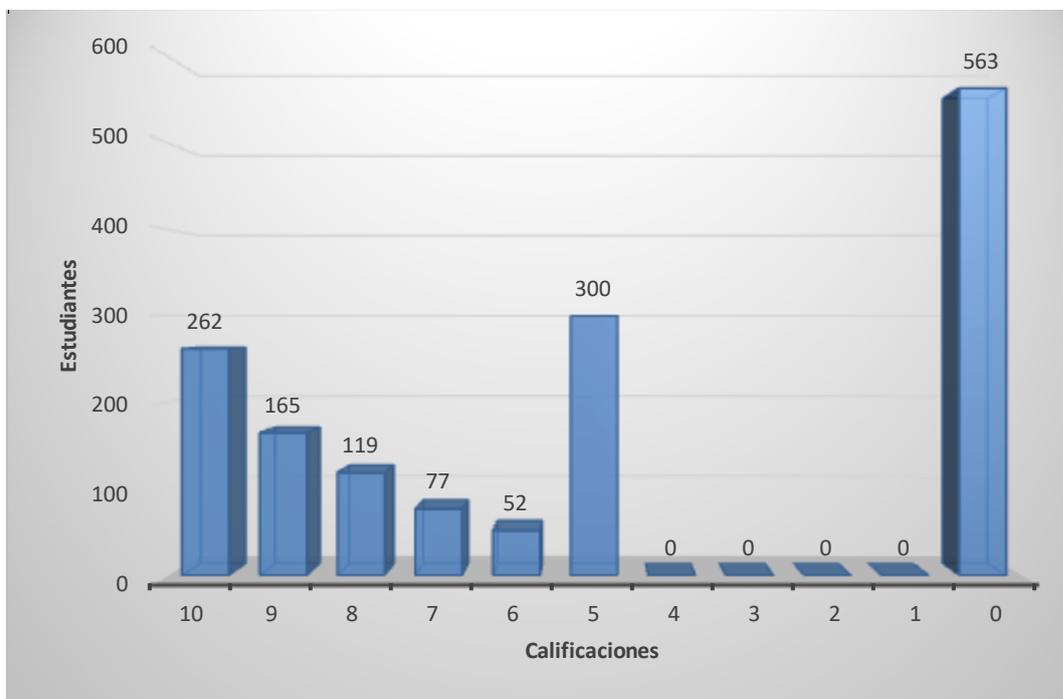
Figura 1.  
*Estudiantes aprobados y reprobados del curso fundamentos matemáticos para ingeniería en el período otoño 2020*



Fuente. Coordinación de Tronco Común de Ingeniería, Facultad de Ingeniería.

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el mismo curso se presentan en la figura 2.

Figura 2.  
Calificaciones obtenidas por los estudiantes en el curso fundamentos matemáticos para ingeniería en el período otoño 2020.



Fuente. Coordinación de Tronco Común de Ingeniería, Facultad de Ingeniería.

### ***Evaluación de Resultados.***

Para la evaluación de los resultados se recolectó la información por medio de los instrumentos descritos anteriormente como autoevaluación diagnóstica y encuesta estudiantil respecto a la enseñanza en el curso, a través de la aplicación de un formulario, el cual fue enviado mediante Microsoft Forms para ser respondido en su hora de clase, por ser una vía muy rápida y segura acorde a las condiciones que permite el confinamiento por la pandemia Covid-19.

Se solicitó a los 1058 estudiantes inscritos en la Facultad de Ingeniería en el período primavera 2021, responder los instrumentos mencionados, de los cuales se presentan en la tabla 2 los resultados obtenidos en la autoevaluación diagnóstica y en la tabla 3 la percepción de los estudiantes respecto a la

enseñanza en el curso de Fundamentos Matemáticos para la Ingeniería de otoño 2020.

Tabla 2.

*Resultados obtenidos en la autoevaluación diagnóstica de los estudiantes inscritos en la Facultad de Ingeniería en el período primavera 2021.*

1. Simplificar la expresión

$$\left(\frac{4x^{-2}y}{9xy^{\frac{1}{2}}}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

El 67% de los encuestados (613 de 915) respondió correctamente esta pregunta.

[Más detalles](#)

|   |       |
|---|-------|
| <span style="color: blue;">●</span> $\frac{9x^{\frac{3}{2}}y^{\frac{1}{4}}}{32}$  | 100   |
| <span style="color: orange;">●</span> $\frac{4x^{\frac{3}{2}}}{9y^{\frac{1}{4}}}$ | 77    |
| <span style="color: green;">●</span> $\frac{2x^{\frac{3}{2}}}{3y^{\frac{1}{4}}}$  | 125   |
| <span style="color: red;">●</span> $\frac{3x^{\frac{3}{2}}y^{\frac{1}{4}}}{32}$   | 613 ✓ |



2. Racionalizar el denominador de la expresión

$$\frac{y}{\sqrt{y+3}-1}$$

El 72% de los encuestados (664 de 918) respondió correctamente esta pregunta.

[Más detalles](#)

|   |       |
|---|-------|
| <span style="color: blue;">●</span> $\sqrt{y+3}+1$            | 664 ✓ |
| <span style="color: orange;">●</span> $\sqrt{y+3}-1$          | 145   |
| <span style="color: green;">●</span> $\frac{y}{\sqrt{y+3}-1}$ | 68    |
| <span style="color: red;">●</span> $\frac{y}{\sqrt{y+3}+1}$   | 41    |



3. Expandir la expresión

$$\log\left(\frac{x^4}{(x-1)^2} \sqrt{3x^2+1}\right)$$

El 67% de los encuestados (597 de 893) respondió correctamente a esta pregunta.

[Más detalles](#)

|   |       |
|---|-------|
| <span style="color: blue;">●</span> $4 \log x + 2 \log(x-1)$                              | 120   |
| <span style="color: orange;">●</span> $4 \log x + 2 \log(x-1) + \frac{1}{2} \log(3x^2+1)$ | 597 ✓ |
| <span style="color: green;">●</span> $4 \log x - 2 \log(x-1)$                             | 107   |
| <span style="color: red;">●</span> $4 \log x + 2 \log(x-1) + \log(3x^2+1)$                | 69    |



4. Resolver la siguiente desigualdad

$$x^2 + 2x - 15 \geq 0$$

El 75% de los encuestados (688 de 916) respondió correctamente a esta pregunta.

[Más detalles](#)

|                                       |                                     |       |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| <span style="color: blue;">●</span>   | $left[-5, 3 right]$                 | 103   |
| <span style="color: orange;">●</span> | $left(- infty, -5 right) cup left($ | 688 ✓ |
| <span style="color: green;">●</span>  | $left(- infty, 5 right) cup left($  | 77    |
| <span style="color: red;">●</span>    | $left[-3, 5 right]$                 | 48    |

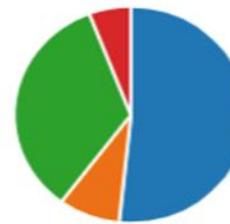


5. Encuentra el lado marcado como x.

El 52% de los encuestados (472 de 914) respondió correctamente a esta pregunta.

[Más detalles](#)

|                                       |                      |       |
|---------------------------------------|----------------------|-------|
| <span style="color: blue;">●</span>   | $frac{252}{25}$      | 472 ✓ |
| <span style="color: orange;">●</span> | $frac{225}{25}$      | 78    |
| <span style="color: green;">●</span>  | $frac{25}{sqrt{32}}$ | 311   |
| <span style="color: red;">●</span>    | $frac{225}{sqrt{3}}$ | 53    |



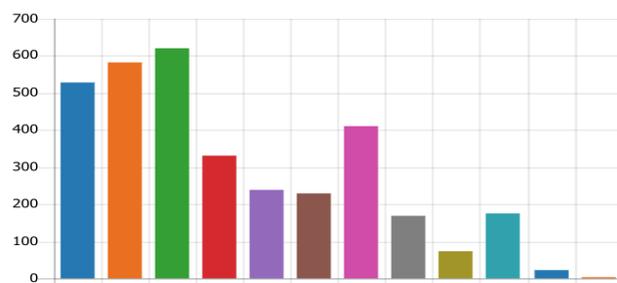
*Nota.* En cada pregunta varía el número de estudiantes que aplicaron, por no tener restricción obligatoria.

Tabla 3.

Resultados obtenidos en la encuesta para evaluar la percepción de los estudiantes respecto a la enseñanza en el curso Fundamentos Matemáticos para Ingeniería, en el periodo de otoño 2020.

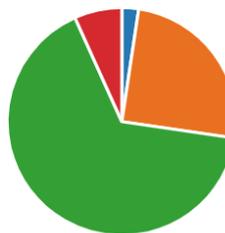
1. ¿Cuáles de las siguientes estrategias didácticas te resultaron útiles para aprender? Puedes elegir más de un inciso.

|                                       |                                     |       |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| <span style="color: blue;">●</span>   | a. Presentaciones en pantalla (...) | 528 ✓ |
| <span style="color: orange;">●</span> | b. Clases en vivo (con pizarrón...) | 582 ✓ |
| <span style="color: green;">●</span>  | c. Resolución demostrativa de ...   | 619 ✓ |
| <span style="color: red;">●</span>    | d. Resolución colectiva de pro...   | 331 ✓ |
| <span style="color: purple;">●</span> | e. Resolución independiente d...    | 238 ✓ |
| <span style="color: brown;">●</span>  | f. Asesorías grupales.              | 230 ✓ |
| <span style="color: pink;">●</span>   | g. Videos                           | 411 ✓ |
| <span style="color: grey;">●</span>   | h. Mapas mentales.                  | 169 ✓ |
| <span style="color: olive;">●</span>  | i. Exposición de Estudiantes (d...  | 72 ✓  |
| <span style="color: cyan;">●</span>   | j. Asesorías personalizadas.        | 174 ✓ |
| <span style="color: blue;">●</span>   | k. Otra.                            | 22 ✓  |
| <span style="color: orange;">●</span> | Other                               | 2     |



2. ¿Cuál consideras que es la distribución más adecuada para una clase en línea?

- a. 100% trabajo autónomo. 19
- b. 75% trabajo autónomo y 25... 201
- c. 50% trabajo autónomo y 50... 531
- d. 25% trabajo autónomo y 75... 54

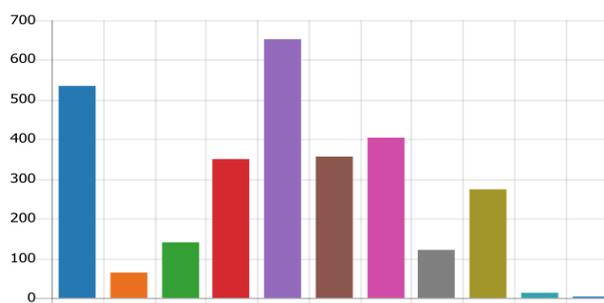


3. ¿Cuáles consideras que son los mejores métodos de evaluación?

0% of respondents (0 of 805) answered this question correctly.

[More Details](#)

- a. Exámenes en plataforma. 535 ✓
- b. Exámenes orales. 63 ✓
- c. Examen grupal. 140 ✓
- d. Cuestionarios. 349 ✓
- e. Tareas y trabajos autónomos. 651 ✓
- f. Participación y trabajo en cla... 355 ✓
- g. Problemas. 403 ✓
- h. Videos 122 ✓
- i. Proyectos. 274 ✓
- j. Otro 14 ✓
- Other 3



*Nota.* La información obtenida se consideró relevante para los docentes de la academia que continuaron impartiendo cursos en línea durante el período primavera 2021.

## Conclusiones

En todo el mundo el cese de las actividades presenciales de las Instituciones de Educación Superior (IES) debido a la pandemia por Covid-19, ha operado como un enorme disruptor sobre su funcionamiento. Los esfuerzos realizados para continuar con cursos en modalidad virtual han sido notables en todas partes y, vista la falta de experiencia con situaciones semejantes en el pasado, la transferencia no ha sido fácil (UNESCO IESALC, 2020).

El impacto de esta disrupción es muy variable y depende, entre otros factores, de su capacidad para mantenerse activas en sus actividades académicas, aún más de comprometerse con actividades de investigación desde la docencia y en el caso de la Facultad de Ingeniería de la BUAP, avanzar hacia una mejora en la problemática de la reprobación en la asignatura de precálculo.

En relación con los resultados de la implementación del curso fundamentos matemáticos para ingeniería, debido a la contingencia sanitaria Covid-19, no se puede omitir que se pudieron presentar dos factores importantes: 1) Las condiciones estructurales, como son las tecnológicas, cantidad de dispositivos con los que cuentan los estudiantes, el espacio geográfico y la conectividad a Internet. 2) Las relacionadas a su persona como: lo socioemocional, las nuevas formas de aprender, las competencias digitales, la comunicación y la organización eficaz.

Sin embargo, aun cuando el resultado de reprobación es alto, por primera vez un porcentaje significativo de los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería de la BUAP, cuentan con conocimientos matemáticos más homogéneos.

Por otra parte, los resultados de la autoevaluación diagnóstica aplicada en la asignatura de precálculo, a los estudiantes de nuevo ingreso en la Facultad de Ingeniería, después de cursar Fundamentos Matemáticos para Ingeniería, son relevantes, ya que se obtuvieron altos porcentajes de respuestas correctas en los temas evaluados.

Y los resultados de la encuesta, que fueron importantes para el conocimiento de los docentes que imparten a estos estudiantes la asignatura de precálculo en el período primavera 2021, muestran la percepción de los estudiantes respecto a la enseñanza del curso de Fundamentos Matemáticos para Ingeniería, de la siguiente manera:

La mayoría de los estudiantes coincide en que las principales estrategias didácticas más útiles fueron la resolución demostrativa de problemas, las clases en vivo y las presentaciones en pantalla.

En cuanto a la distribución más adecuada para una clase en línea, la mayoría prefiere 50% de trabajo autónomo y 50% acompañado.

Finalmente, los estudiantes consideran que los mejores métodos de evaluación son tareas y trabajos autónomos, y exámenes en plataforma.

Finalmente, con una mirada optimista, es primordial hacer énfasis en las posibilidades y aun cuando permanezcan cerradas las puertas de las

instituciones de educación superior, las actividades académicas continúan allí donde hay compromiso con la educación.

## Bibliografía

- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2017). *Plan de Desarrollo 2017-2021. Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021* (buap.mx)
- Elliott, John. (1990). *La investigación-acción en educación*. Morata
- Ferreya, M. M., Avitabile, C., Botero Álvarez, J., Haimovich Paz, F. y Urzúa, S. (2017). *Momento decisivo: la educación superior en América Latina y el Caribe*. Banco Mundial
- Observatorio de Innovación Educativa, Tecnológico de Monterrey. (20 de noviembre de 2020). *Educación en Línea, Virtual, a Distancias y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias?* <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota>
- Korkmaz, G., & Toraman, Ç. (2020). Are We Ready for the Post-COVID-19 Educational Practice? An Investigation into What Educators Think as to Online Learning. *International Journal of Technology in Education and Science*, 4(4), 293–309.
- Lewin, K. (1992). La investigación–acción y los problemas de las minorías. En AA.VV., *La investigación–acción participativa. Inicio y desarrollo*, 13–26. [SciELO.org](http://SciELO.org) - Scientific Electronic Library Online
- Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica* 7(1), 27-39. [SINTITUL-9](http://SINTITUL-9) (webnode.es)
- McMillan, J. H., Schumacher, S., y Baides, J. S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Pearson
- Marulanda, E., y García, M. (2018). Educación inclusiva en la universidad: más allá de la supervivencia del más fuerte. *Pedagogía, formación e innovación. Reflexiones de maestros para maestros*, 82-102. [9789587813470.pdf](http://9789587813470.pdf) (javeriana.edu.co)
- Román, M. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50, 13–40. [La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo](http://La%20educaci3n%20superior%20en%20tiempos%20de%20pandemia%3A%20una%20visi3n%20desde%20dentro%20del%20proceso%20formativo) (redalyc.org)
- Szekely, M. (2016). *Recent Trends in Higher Education in Latin America*. Centro de Estudios Educativos y Sociales CEES
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2020). *Covid-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuesta y recomendaciones*. [COVID-19 ES 130520](http://COVID-19%20ES%20130520) (unesco.org)

#### **IV. Reflexiones sobre la telepsicología en tiempos de Covid-19**

**Yolanda Velázquez Narváez**  
UAMM-UAT

**Lucía Ruíz Ramos**  
UAMM-UAT

**Oscar Monreal Aranda**  
UAMM-UAT

El covid-19 es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS-COV2. Los coronavirus son una familia de virus que causan enfermedades respiratorias en diferentes niveles de afección; éstas pueden ir desde un resfriado común, hasta el desarrollo de enfermedades pulmonares graves que pueden terminar con la vida de las personas. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2020), la Organización Mundial de la Salud (OMS), declaró la pandemia por Covid-19 el 11 de marzo del 2020. A partir de ese momento en los países alrededor del mundo se establecieron de forma gradual, medidas preventivas y de control para disminuir los riesgos a la salud de la población derivados de la exposición a este virus. Debido a la alta probabilidad de contagio de la enfermedad, los gobiernos paulatinamente declararon, como principales medidas comunes, la restricción en el acceso a lugares públicos y de recreación, cierre temporal de actividades económicas no indispensables, trabajo en casa (home office), clases virtuales, entre otros.

Por lo tanto, esta situación, también generó la imposibilidad de recibir atención de los servicios de salud no urgentes por un tiempo considerable, dependiendo de la zona donde se habitaba. Esto evidentemente incluyó la atención psicológica, lo cual resultó bastante contradictorio ya que uno de los aspectos del ser humano que más se ha visto afectado durante la etapa de confinamiento es precisamente en el ámbito psicológico, pues el aislamiento y la falta de actividades al aire libre pueden mermar seriamente el estado emocional de las personas.

En este sentido, los efectos psicológicos experimentados por las personas que viven este aislamiento son variados. Diversos estudios asocian a esta causa, la sensación de intensas cargas emocionales, temor, incertidumbre

extrema, estrés, ansiedad y sentimiento de soledad, identificando como población especialmente vulnerable a las personas que fungen un rol de cuidador (Muñoz & Muriel, 2020) y los sobrevivientes de víctimas mortales por Covid-19 que deben enfrentar un proceso de luto marcado además por el hecho de que muchos de ellos no pudieron realizar un proceso tradicional para despedir a su ser querido, por las características de riesgo propias de la enfermedad. De hecho, Toledo *et al.* (2020), reconocen como factores asociados a la enfermedad Covid-19 que evidencian la necesidad de recibir terapia psicológica, el aislamiento social, los factores psicológicos relacionados directamente con el padecimiento, ser población en riesgo o familiar de personas en riesgo, haber sido diagnosticado con la enfermedad o ser familiar de alguien con este diagnóstico y la pérdida de un ser querido por esta causa.

Espada, *et al.* (2020), también consideran como población vulnerable a los niños y adolescentes al verse alterados los diferentes medios donde se desarrollan, presentando una alta probabilidad de presentar estrés psicosocial y problemas psicológicos, sobre todo cuando en su núcleo familiar se viven situaciones como consumo de alcohol y/o drogas, que generan prácticas negligentes de padres a hijos y conductas de violencia tanto física como emocional.

Ante esta situación, los profesionales de la salud mental se vieron en la necesidad de buscar alternativas viables para continuar brindando el servicio de terapias psicológicas a los ciudadanos que así lo requieran.

La modalidad virtual, por lo tanto, cobró gran relevancia en esta dinámica, donde los psicólogos han hecho gala de su creatividad y dinamismo para, a través de diversos espacios virtuales y plataformas digitales, brindar sus servicios alrededor del mundo, pues como se ha evidenciado, esta pandemia generó una nueva forma de socialización en prácticamente todos los contextos de la vida del ser humano.

A esta práctica se le ha denominado telepsicología, la cual se entiende como la prestación de servicios psicológicos a distancia utilizando medios tecnológicos como teléfonos móviles, ordenadores u otros medios electrónicos (Col-legi Oficial de Psicologia de Catalunya, 2020). Aunque esta práctica no es

nueva, es a partir de este período de emergencia sanitaria que se ha enfatizado su importancia en la era actual, al considerar la potencialidad de que las personas desarrollen efectos clínicos adversos originados por el aislamiento social experimentado durante períodos prolongados (Gutiérrez, 2020). Cárdenas *et al.* (2020), definen la telepsicoterapia como “una adaptación de los tratamientos psicológicos tradicionales valiéndose del uso de internet y sus diferentes herramientas, con el objetivo de optimizar la interacción entre usuario y terapeuta, y ampliar el alcance de los servicios de salud mental” (p.158).

Para llevar a cabo sesiones de psicoterapia virtuales, existen diversos medios. El Col-legi Oficial de Psicologia de Catalunya (2020), expone las ventajas de diferentes medios y plataformas virtuales disponibles para realizar el ejercicio psicoterapéutico. Para realizar videoconferencias, algunos de los medios más utilizados son hangouts, Skype, teams, zoom, tixeo, jitsi, vanmullen y Google meet. Todos ellos caracterizados por su sencillez al utilizarlas y una buena calidad de video, además de disponer de un chat para comunicación escrita. Por otra parte, existen herramientas específicas para la telepsicología como: Cita.io, inPsique, DocLine y WeDOCTOR; Todas ellas de fácil acceso, sin necesidad de instalar un software, calidad de video óptima, disposición de pasarela de pago y con un chat integrado para comunicación escrita.

No obstante que, a pesar de que en la actualidad se cuenta con ventajas considerables en el acceso y uso de tecnología, y, a diferencia de años atrás, los medios de comunicación a distancia están a la mano de prácticamente toda la población, existen factores que deben ser considerados antes de iniciar una sesión terapéutica virtual para que ésta sea llevada a cabo con éxito y con las menores interrupciones posibles, pues de lo contrario los factores del entorno pudieran representar inconvenientes para llevar a cabo la terapia de manera exitosa.

Algunas recomendaciones a considerar son la adquisición de un conocimiento previo tanto del especialista como del paciente, de la plataforma o medio virtual que se utilizará con la finalidad de optimizar el uso de la herramienta digital y eliminar el riesgo de perder tiempo por cuestiones de

manejo. También es importante contar con un espacio confortable y con privacidad. Es imprescindible que el paciente se sienta en un espacio seguro, donde lo que comente no sea escuchado por terceras personas ni existan la posibilidad de que terceros ingresen a la habitación e interrumpen el proceso. Por otra parte, también se deben evitar, en la medida de lo posible, distracciones por ruidos ambientales, por ello es recomendable que el lugar sea cerrado y alejado de fuentes emisoras de ruido. Por último, es recomendable que previo a la sesión los dispositivos móviles se encuentren en modo de silencio para evitar distractores derivados de ellos (Gutiérrez, 2020).

Independientemente de lo anterior, es necesario que el terapeuta considere que existen algunas limitaciones asociadas a la telepsicología identificadas por los especialistas de la salud mental, como la presencia de interrupciones en la conectividad durante las sesiones y la carencia en la retroalimentación de expresiones no verbales faciales y/o corporales (Traverso & Salem, 2020), para que realice los ajustes necesarios ante estas situaciones.

Por otra parte, existen factores éticos y legales que deben observarse ante estas prácticas. La American Psychological Association (2010; citada por Macías & Valero, 2018), establece ocho directrices en este aspecto, aplicables para los prestadores de este servicio:

Brindar garantía en las competencias del profesional de la salud, tanto en el manejo de la tecnología como en el impacto de ésta en sus pacientes.

Brindar garantía en el cumplimiento de estándares éticos y profesionales durante la prestación del servicio.

Evidenciar de forma documental la generación y divulgación de un consentimiento informado que aborde aspectos relacionados al servicio que se brindará en línea, considerando leyes y regulaciones aplicables.

Garantizar la confidencialidad de la información que se maneja e informar a los pacientes sobre los riesgos respecto a la confidencialidad asociados al uso de la tecnología.

Tomar las acciones pertinentes que garanticen la protección de datos.

Crear de políticas y procedimientos para la destrucción de datos de forma segura.

Adaptar los instrumentos de diagnóstico y evaluación psicológicos a la modalidad en línea, de tal forma que éstos conserven su fiabilidad y validez.

Cumplir las leyes y normatividad aplicables a los servicios de telepsicología en la región geográfica donde sea brindado el servicio.

De acuerdo con el Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid (2021), en Europa las prácticas de psicoterapia en línea se ajustan a las normas establecidas para la terapia presencial, sin dejar de lado los aspectos éticos inherentes a la profesión. De igual forma, en algunos países de América Latina se puede observar criterios específicos sobre telepsicología en los códigos de ética; tal es el caso de Argentina, México y Colombia. No obstante, no es así en todos los países (Vera, *et al.*, 2019). Por lo tanto, es responsabilidad del profesional de la psicología indagar sobre los términos éticos aplicables a su profesión y al uso del medio tecnológico elegido, para preservar la seguridad de la información manejada durante las sesiones de trabajo y llevar a buen fin las actividades que se realicen bajo esta modalidad.

Puede concluirse entonces que, el profesional de la salud mental enfrenta retos importantes en la práctica de la telepsicología, la cual más que una alternativa, es en nuestros días una necesidad imperante. Es por ello, que la actualización tecnológica, el conocimiento de aspectos éticos y seguridad de la información y la adaptación de instrumentos de diagnóstico y evaluación en modalidad virtual, son aspectos importantes que debe tomar en cuenta antes de iniciar con esta práctica. Y por supuesto, considerar las características inherentes al paciente, como diversidad cultural, capacidades diferentes, ya sean físicas o mentales, entre otros.

Por otro lado, no debe omitirse el hecho de que existe población que en la actualidad no puede acceder a medios tecnológicos ni solventar económicamente los costos derivados de una terapia psicológica, sobre todo en un período de paralización de muchas de las actividades productivas. Es, por lo tanto, responsabilidad de las autoridades crear y desarrollar programas y

políticas públicas encaminados a la atención de la salud mental en población de bajos recursos, garantizando así prácticas efectivas de salud integral.

## Referencias

- Cárdenas, G., Reyes, F.G. y Stepanov, N. (2020). Telepsicoterapia: Definiciones, evidencia empírica y potenciales aplicaciones en el tratamiento del abuso de alcohol. En Carrascosa y Echeverría Coods. *Terapias cognitivo-conductuales en México* (158-190). UNAM.
- Col-legi Oficial de Psicologia de Catalunya (2020, 28 de Febrero). *Recomendaciones para ejercer la telepsicología*.  
[https://www.copc.cat/adjuntos/adjunto\\_15452/v/Gu%C3%ADa%20de%20recomendaciones%20para%20ejercer%20la%20telepsicolog%C3%ADa.pdf?tm=1588061802](https://www.copc.cat/adjuntos/adjunto_15452/v/Gu%C3%ADa%20de%20recomendaciones%20para%20ejercer%20la%20telepsicolog%C3%ADa.pdf?tm=1588061802)
- Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. (2021, 18 de Febrero). *El Colegio impulsa una iniciativa para facilitar el acceso de los colegiados a una plataforma de TelePsicología*.  
<https://www.copmadrid.org/web/comunicacion/noticias/801/el-colegio-impulsainiciativa-facilitar-acceso-los-colegiados-una-plataforma-telepsicologia>
- Espada, J.P., Orgilés, M., Piqueras, J.A. y Morales, A. (2020). Las buenas prácticas en la atención psicológica infanto-juvenil ante el Covid-19, *Clínica y Salud*, 31(2), 109-113. <http://dx.doi.org/10.5093/clysa2020a14>
- Gutiérrez, R. (2020). Propuesta de atención para los servicios de psicoterapia en línea (telepsicoterapia) derivados del Covid-19 en México. *Psicología y salud*, 30(1), 133-136.
- Macías, J.J. y Valero, L. (2018). La psicoterapia on-line ante los retos y peligros de la intervención psicológica a distancia, *Apuntes de Psicología*, 36(1-2), 107-113.  
[https://www.psicociencias.com/pdf\\_descargas/psicoterapia\\_on-line\\_retosintervencion\\_distancia.pdf](https://www.psicociencias.com/pdf_descargas/psicoterapia_on-line_retosintervencion_distancia.pdf)
- Muñoz, N. y Muriel, S. (2020). Impacto psicológico del Covid-19 y el papel de la telepsicología: Una reflexión de la psicología en el ámbito social y organizacional, *CIE*, 1(9), 57-70.  
[http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/CIE/article/view/4084/2341](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CIE/article/view/4084/2341)
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2020). *La OMS caracteriza al COVID-19 como una epidemia*.  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15756:who-characterizes-covid-19-as-a-pandemic&Itemid=1926&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15756:who-characterizes-covid-19-as-a-pandemic&Itemid=1926&lang=es)
- Toledo, M. G., Vallejos, J., Montero, V. E., León, S. y Portal, W. A. (2020). Capítulo VIII Psicología de la salud en Perú: Un reto frente a la Covid-19. En Infante y Grau (Comp.), *La psicología de la salud en el enfrentamiento a la Covid-19 en América Latina* (pp. 273-319). ALAPSA.  
<https://alapsa.net/wp-content/uploads/2021/02/alapsa2021a.pdf>

- Traverso, G. y Salem T. (2020). Telepsicología durante la pandemia. *Sistemas familiares y otros sistemas humanos*, 36(1). 37-48.  
<https://asiba.org/index.php/asiba/article/view/91/70>
- Vera, B. M., Castro, J. A. y Caicedo, L. C. (2019). La intervención del psicólogo a través de las redes sociales: una perspectiva desde la ética, *Didasc@lia: D&E*, 10(2), 133-146.  
[file:///C:/Users/yolve/Downloads/Dialnet-LaIntervencionDelPsicologoATravesDeLasRedesSociale-7244453%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/yolve/Downloads/Dialnet-LaIntervencionDelPsicologoATravesDeLasRedesSociale-7244453%20(1).pdf)

## **V. Actitudes hacia la Investigación en los estudiantes de Ingeniería de educación superior durante la pandemia**

**Carmen Cerón Garnica**

Benemérita universidad Autónoma de Puebla

**Carolina Navarrete Reyes**

Benemérita universidad Autónoma de Puebla

### **Introducción**

Actualmente las Instituciones de Educación Superior (IES) han realizado cambios en los procesos educativos debido a que la contingencia sanitaria en la que se desarrolla la educación bajo una modalidad a distancia nos ha hecho reflexionar y realizar otras acciones para poder lograr las tareas sustentables de la Universidad como son la docencia, investigación y difusión cultural.

Es importante señalar que no solo se ha cambiado la forma de trabajar sino de relacionarse e interactuar para poder seguir colaborando de una manera distinta pero objetiva en la educación en general.

Lo cual obligó a repensar la investigación en tiempos de pandemia, detonado las estrategias para propiciar la colaboración interdisciplinar, asumiendo el desafío en este tiempo para consolidar la formación de los estudiantes en modalidad a distancia.

En este tiempo, hemos tenido que adaptar las tareas de investigación y de formación para continuar fomentando las competencias científicas en los estudiantes y es especial en la realización de proyectos de investigación.

La participación activa de los investigadores con un enfoque interdisciplinar ha permitido que se logren conformar grupos de investigación para continuar y avanzar en los proyectos de manera colaborativa que se tenían antes de la pandemia.

### **Formación Científica en estudiantes**

La investigación definida de manera general “como un proceso sistemático de indagación con la intención de construir conocimiento que produzca cambios” (Finlay, 2012, p. 6). Lo cual permea a que cada disciplina formalice sus procedimientos para la generación de conocimientos logrando

aportaciones en la investigación científica vinculadas al impacto social o tecnológico.

La investigación es integrada a los programas educativos con la finalidad de propiciar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, es decir, la investigación científica es un proceso ordenado y sistemático de indagación que incluye de manera rigurosa un conjunto de métodos y criterios, persiguiendo un estudio, análisis o indagación de una problemática o fenómeno con el objetivo aportar o generar conocimientos de frontera. La labor de los investigadores es fundamental para apoyar a la ciencia básica, y formar estudiantes con formación científica que puedan impactar en los avances científicos y tecnológicos del país.

Es importante señalar que diversos estudios revelan que un elemento importante es la actitud por la investigación que tienen los estudiantes ya que permite definir su participación e impacto, siendo necesario que parta de su interés y de las condiciones que se le faciliten en su formación universitaria.

Para las IES, es necesario formar competencias científicas en los estudiantes generando una cultura científica y auténtica que permita incorporarse a grupos o proyectos de investigación.

Tal como en el estudio de Rojas y Méndez (2013) la actitud hacia la Ciencia y la Tecnología está ligada a la formación que se les brinde a los estudiantes. Así como las experiencias al participar en proyectos de investigación donde a los estudiantes se les asigna actividades y se busca promover en el estudiante el hábito de la indagación y la transformación del conocimiento que pueda obtener resultados enriqueciendo su formación universitaria.

Por otra parte, se afirma que los docentes investigadores, son un referente en la formación del estudiante ya que este acompañamiento científico es fundamental para las actitudes y la motivación en la investigación. Según los tres factores que más influyen en la formación de estudiantes de pregrado son: trayectoria del estudiante con experiencias, condiciones institucionales y los programas de investigación que se ofrecen (Trejo & García, 2009). Así también, en el estudio realizado por Rojas *et al.*, (2012) afirma:

Las prácticas, los ejercicios investigativos y las metodologías participativas son pedagógicamente muy acertadas en el nivel de pregrado, éstas deben estar sustentadas en una fuerte formación básica, asunto que ha sido bastante descuidado en la práctica de la didáctica actual (p. 218).

Considerando lo anterior se propuso realizar de manera virtual ciertas actividades que apoyarán a los estudiantes involucrados en proyectos de investigación y continuar con su formación, dando seguimiento para poder analizar la actitud hacia la investigación que tuvieron para continuar con las tareas asignadas en su proyectos durante el año 2020 en este tiempo de pandemia.

Dentro de las actividades virtuales realizadas fueron:

Círculos de investigación virtuales, donde cada uno de los estudiantes tenía un rol de trabajo y el investigador un rol solidario donde de acuerdo a la necesidad realizaba el trabajo de algún estudiante en caso de alguna circunstancia personal (individual o familiar). Además de brindar el acompañamiento científico.

Seminarios virtuales (google meet), cuya finalidad fue presentar su avance y todos aportar.

Comunicación virtual permanente, mediante Redes sociales y WhatsApp

Plataforma Virtual de trabajo (google classroom) donde compartir los documentos y avances de las tareas.

Manejo de infografías de las etapas del proyecto de investigación.

Formación en distintos Webinar con relación a la disciplina y estrategias de investigación con respecto a metodologías y recursos digitales para la búsqueda de información.

Elaboración de reportes y artículos de divulgación científica.

## **Analizando las Actitudes hacia la Investigación en los estudiantes de Ingeniería**

En esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo y de tipo exploratorio, cuyo objetivo fue analizar las actitudes hacia la investigación de estudiantes del programa de Ingeniería de Ciencias de la Computación que participaron en proyectos de investigación internos en la modalidad virtual.

Para esta investigación se seleccionó la escala propuesta por los autores Aldana *et al.*, (2016) para medir las actitudes hacia la investigación denominada "EACIN" dicha escala evalúa las actitudes en la investigación en los diferentes actores académicos: estudiantes de pregrado y postgrado, egresados, docentes y administrativos académicos.

El instrumento compuesto por 34 ítems con tres dimensiones: Afectiva, Cognoscitiva y Conductual con una escala Likert de 5 niveles y unas categorías como: Muy bajo (0), Bajo (1), Neutro (2), Alto (3), Muy Alto (4) tiene una confiabilidad con alfa de Cronbach de 0,854, según los autores del instrumento.

Es importante resaltar que los ítems propuestos bajo la escala Likert tiene algunos de ellos una dimensión positiva o negativa que permita favorecer la actitud hacia la investigación. Los autores Aldana *et al.*, (2016) clasificaron los ítems positivos siendo: 2, 3, 6, 7, 8,10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 32 y 33; los ítems negativos los siguientes: 1,4, 5, 9, 14, 19, 23, 27, 28, 30 y 34. El estudiante contesta en escala con lo siguiente: 0- Muy en desacuerdo, 1-En desacuerdo, 2- Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 3- De acuerdo, 4-Muy de acuerdo. Se muestra las dimensiones en la Tabla 1.

Como algunos ítems tienen dirección negativa debe aclararse esta situación, ya que a diferencia de las autoras encontramos que en el momento de la evaluación debe tenerse en cuenta que los ítems negativos alcanzarán su mayor puntaje en la Escala Menor (0-Muy en desacuerdo), al contrario de la positivas que siempre lo tendrán en la Escala Mayor (4-Muy de acuerdo).

Es decir, si la preguntas con dirección negativa se evalúan y el usuario da una respuesta de 0-Muy en desacuerdo, en el momento de la interpretación estas deberán registrarse con el valor real mayor de la Escala que es 4 y no

con el valor de 0 y así sucesivamente (1-En desacuerdo, será su valor real de 3, etc.) por la naturaleza del Ítem, ya que al aplicar el procesamiento se revisó el procedimiento propuesto por los autores y se realizó la corrección para la evaluación correcta de Ítems negativos.

Tabla 1.

*Dimensiones e Ítems del “EACIN” propuesto por Aldana et al., (2016).*

| Dimensiones   | Ítems   |
|---|---|
| <p><b>Afectiva (A)</b><br/><b>(9 Ítems)</b><br/><br/>(2, 3, 6, 11, 14, 17, 19, 25 y 27)</p> | <p>2. De las cosas que más me agradan son las conversaciones científicas.</p> <p>3. Eso de estar tomando cursos de actualización no es para mí.</p> <p>6. Considero que tengo la paciencia necesaria para investigar.</p> <p>11. Me gusta capacitarme para adquirir habilidades investigativas.</p> <p>14. Las actividades del día a día no me inspiran nada novedoso.</p> <p>17. La investigación es una de las cosas que me despierta interés.</p> <p>19. Las conversaciones científicas me parecen aburridas.</p> <p>25. Me gusta agilizar los trabajos relacionados con investigación.</p> <p>27. Pensar en ponerme a investigar me produce desánimo.</p> |
| <p><b>Cognoscitiva (C)</b><br/><b>(12 Ítems)</b><br/><br/>(1, 7, 12, 15, 20, 22,</p>        | <p>1. En mi concepto en la universidad no deberían enseñar investigación.</p> <p>7. Todos los profesionales deberían aprender a investigar.</p> <p>12. Creo que la persistencia contribuye a alcanzar las metas.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>26, 28,<br/>29, 31,<br/>32, 33)</p>  | <p>15. Investigar es posible si tenemos voluntad de hacerlo.</p> <p>20. Trabajar con otros en investigación nos ayuda a alcanzar mejores resultados.</p> <p>22. Considero que la investigación ayuda a detectar errores de la ciencia.</p> <p>26. Para mí, en investigación es importante fortalecer la capacidad de escuchar.</p> <p>28. Considero que insistir en lo mismo no ayuda a lograr los objetivos.</p> <p>29. En mi opinión, sin investigación la ciencia no avanzaría.</p> <p>31. A mi parecer la investigación contribuye a resolver problemas sociales.</p> <p>32. Admito que el conocimiento hace humildes a las personas.</p> <p>33. Reconozco que la investigación ayuda a corregir errores del sentido común.</p> |
| <p><b>Conductual</b><br/><b>(Con)</b><br/><b>(13 ítems)</b></p> <p>(4, 5, 8, 9, 10,<br/>13, 16,<br/>18, 21,<br/>23, 24<br/>y 30 y<br/>34)</p> | <p>4. Eso de estar tomando cursos de actualización no es para mí.</p> <p>5. Creo que estar consultando información científica es perder el tiempo.</p> <p>8. La mayoría de las cosas me generan curiosidad.</p> <p>9. Casi siempre aplazo lo que tiene que ver con investigación.</p> <p>10. Estoy al tanto de enterarme de los temas de actualidad.</p> <p>13. Acostumbro a escribir para profundizar en temas de interés.</p> <p>16. Con frecuencia me encuentro consultando información</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>científica.</p> <p>18. Soy ordenado(a) en mis actividades de investigación.</p> <p>21. Se me ocurren ideas innovadoras acerca de problemas cotidianos.</p> <p>22. Considero que la investigación ayuda a detectar errores de la ciencia.</p> |
|--|---|

Fuente: Aldana *et al.*, (2016).

Tabla 2.

*Dimensiones del “EACIN” y valoración propuesto por Aldana et al. (2016).*

|               | Dimensiones           |                            |                          | Total de la Prueba |
|---------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|
|               | Puntaje               |                            |                          |                    |
| Categorías    | Afectiva<br>(9 ítems) | Cognoscitiva<br>(12 ítems) | Conductual<br>(13 ítems) |                    |
| Muy bajo (0)  | 0                     | 0                          | 0                        | 0                  |
| Bajo ( 1)     | 9                     | 12                         | 13                       | 34                 |
| Neutro (2),   | 18                    | 24                         | 26                       | 68                 |
| Alta (3)      | 27                    | 36                         | 39                       | 102                |
| Muy Alta (4). | 36                    | 48                         | 52                       | 136                |
|               |                       |                            |                          |                    |

Fuente: (Aldana et al., 2016, p.114)

Para este estudio solo se seleccionaron a 20 estudiantes de Ingeniería de Ciencias de la Computación cuyo criterio fue que se encontraran participando en algún proyecto de investigación registrado de manera interna en la Facultad con distintos grupos de investigadores durante 2020.

Al finalizar el periodo 2020, se realizó la entrega del Informe de resultados del proyecto y se aplicó la encuesta a los estudiantes que participaron en los distintos proyectos de investigación registrados.

Es importante aclarar que la Escala al manejar direcciones positivas y negativas la interpretación se debe tener cuidado al procesar la información.

De acuerdo a los puntajes obtenidos los estudiantes se encontraron en un puntaje en un rango de 107-130 siendo su categoría de una actitud “Alta”, es decir, a pesar de la situación y del trabajo a distancia los estudiantes obtuvieron un puntaje que nos permite ver que las actividades desarrollaron una actitud Alta hacia el trabajo de investigación permitiendo consolidar el desarrollo del proyecto y obtener resultados, Tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3.

*Resultados de la “EACIN” en los estudiantes encuestados.*

| Proyecto Interno | Estudiante | A  | C  | CON | Puntaje | Categoría |
|------------------|------------|----|----|-----|---------|-----------|
| R1-2020          | 1          | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R1-2020          | 2          | 30 | 40 | 40  | 110     | Alto      |
| R1-2020          | 3          | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R1-2020          | 4          | 32 | 48 | 50  | 130     | Alto      |
| R2-2020          | 5          | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R2-2020          | 6          | 30 | 41 | 40  | 111     | Alto      |
| R2-2020          | 7          | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R2-2020          | 8          | 30 | 41 | 40  | 111     | Alto      |
| R3-2020          | 9          | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R3-2020          | 10         | 30 | 40 | 40  | 110     | Alto      |
| R3-2020          | 11         | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R3-2020          | 12         | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R4-2020          | 13         | 29 | 40 | 38  | 107     | Alto      |
| R4-2020          | 14         | 32 | 48 | 50  | 130     | Alto      |
| R4-2020          | 15         | 30 | 41 | 40  | 111     | Alto      |

|         |    |    |    |    |     |      |
|---------|----|----|----|----|-----|------|
| R4-2020 | 16 | 30 | 41 | 40 | 111 | Alto |
| R5-2020 | 17 | 29 | 40 | 38 | 107 | Alto |
| R5-2020 | 18 | 29 | 40 | 38 | 107 | Alto |
| R5-2020 | 19 | 29 | 40 | 38 | 107 | Alto |
| R5-2020 | 20 | 32 | 48 | 50 | 130 | Alto |

*Fuente: Elaboración propia*

Al revisar las dimensiones, encontramos que la menos desarrollada fue la conductual y posteriormente la afectiva las cual de acuerdo a la situación que vivimos por el aislamiento se ven disminuidas ya que la parte de Afectiva, refleja el estado de ánimo que tienen los estudiantes que influyen y motivan a realizar las actividades. Por lo cual la conductual es el reflejo de nuestro estado de ánimo, acciones que son realizadas según la parte afectiva, influyendo en los estudiantes para poder realizar proceso de investigación.

También como se muestra en la Tabla 3, la parte Cognoscitiva, es la de mejor puntaje de acuerdo a las actividades y experiencias adquiridas durante su participación, se percibe que el estudiante desarrollo habilidades del pensamiento crítico y creativo, mejoro el lenguaje, la percepción, la memoria, el razonamiento, la atención, la resolución de problemas y la toma de decisiones logrando concluir las tareas en los proyectos de investigación de manera exitosa.

## **Conclusión**

En este estudio encontramos que la formación en la investigación debe ser considerada en la formación integral de los estudiantes durante la modalidad a distancia, y no dejar de realizar las actividades de investigación, ya que teniendo muy claro las actividades y medios virtuales se puede llevar el acampamiento de los estudiantes y lograr que se pueden incorporar a proyectos de investigación para continuar con su formación, ya que en este estudio a pesar de la situación de pandemia se observó que se puede continuar desarrollando actitudes hacia la investigación en los estudiantes de Ingeniería.

Por lo cual, los programas de formación que se encontraban abiertos antes de la pandemia se deben ofertar bajo la modalidad a distancia y continuar con el objetivo de propiciar las condiciones para seguir formando a los estudiantes de educación superior en la investigación.

Las IES deben abrir las convocatorias para que los grupos de investigación puedan seguir registrando proyectos y trabajar las líneas de investigación e invitar a los estudiantes que participen de manera activa y tener la experiencia en la investigación de acuerdo a la disciplina y programa educativo que permita poder enriquecer el perfil de los estudiantes de las Licenciaturas en nivel superior.

Por otra parte, los estudiantes que se les acompaña en la investigación y la interacción entre pares como los círculos de investigación facilitan que los estudiantes se integren bajo esta modalidad a pesar de las condiciones tan restringidas.

Como parte de este estudio y recomendación a seguir se pretende analizar y trabajar en la parte afectiva y conductual para poder apoyar a la formación de los estudiantes, proponiendo talleres pero también en búsqueda de algún apoyo o recurso como antes se venía trabajando para los participantes alumnos con una beca, ya que el estado anímico puede ser estimulado de manera intrínseca o extrínseca, lo cual estaremos investigando como trabajo a futuro.

## Referencias

- Aldana, M., Caraballo, J. y Babativa, A. (2016). Escala para Medir Actitudes hacia la Investigación EACIN: validación de contenido y confiabilidad. *Revista Aletheia*, 8(2), 104-121.  
<http://dx.doi.org/10.11600/21450366.8.2aletheia.104.121>
- Finlay, A. (2012). *Cómo comunicar la investigación para influir: estrategias y desafíos para generar el cambio*. Asociación para el Progreso de las Comunicaciones.
- Rojas, M., y Méndez, R. (2013). Cómo enseñar a investigar. Un reto para la pedagogía universitaria. *Educación y Educadores*, 16, (1), 95-108  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614001>
- Rojas, M., Méndez, R., y Rodríguez, Á. (2012). Índice de actitud hacia la investigación en estudiantes del nivel de pregrado. *Entramado*, 8, (2), 216-229.  
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3438/2829>
- Trejo, M. D., y García, F. (2009). Pedagogía de la investigación. *Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación*, 1(1), 135-141.  
[http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Seccion%20metodologia%20de%20la%20ciencia%20\(2a%20parte\)/PedagogiaTrejoyCordoba.pdf](http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Seccion%20metodologia%20de%20la%20ciencia%20(2a%20parte)/PedagogiaTrejoyCordoba.pdf)

## **VI. Lenguaje R y enseñanza virtual de la Estadística: currículo oficial en España, propuestas y experiencias didácticas en confinamiento sanitario.**

**José Francisco Castejón Mochón**

Universidad de Murcia  
<https://orcid.org/0000-0002-9929-666X>

**José Ríos Carrillo**

Consejería de Educación y Cultura (Región de Murcia)  
<https://orcid.org/0000-0002-9760-3881>

**Encarnación Sánchez Jiménez**

Universidad de Murcia  
<https://orcid.org/0000-0001-5689-366X>

**Antonio Maurandi López**

Universidad de Murcia  
<https://orcid.org/0000-0002-4292-8312>

### **Enseñanza de la Estadística y la Probabilidad en el currículo oficial español.**

La enseñanza preuniversitaria en España se estructura en 4 etapas:

Educación Infantil (0 a 6 años)

Educación Primaria (6 a 12 años)

Educación Secundaria Obligatoria (12 a 16 años)

Bachillerato (18 a 20 años)

El currículo oficial español se encuentra organizado en materias y bloques especificados en las siguientes normas:

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Al analizar la normativa anterior se comprueba que se contemplan “bloques” específicos de “Estadística y Probabilidad” dentro de las asignaturas de las Matemáticas de la Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Los contenidos de Matemáticas en la etapa de Educación Primaria del currículo oficial español se organizan en cinco grandes bloques: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas. Números. Medida. Geometría. Estadística y probabilidad. En la Tabla 1 se reproduce el Bloque 5. Estadística y probabilidad tal y como viene recogido en el Real Decreto 126/2014.

Tabla 1.

*Reproducción del “Bloque 5. Estadística y probabilidad” recogido en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.*

| .Contenidos   | Criterios de evaluación   | Estándares de aprendizaje evaluables   |
|---|---|--|
| <p>Gráficos y parámetros estadísticos.</p> <p>Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.</p> <p>Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.</p> <p>Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.</p> <p>Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.</p> <p>Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.</p> <p>Carácter aleatorio de algunas experiencias.</p> <p>Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un</p> | <p>1. Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información.</p> <p>2. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.</p> <p>3. Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado (posible, imposible, seguro, más o menos probable) de situaciones sencillas en las que intervenga el azar y comprobar dicho resultado.</p> <p>4. Observar y constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con casi toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición.</p> <p>5. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.</p> | <p>1.1. Identifica datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares.</p> <p>2.1. Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos, de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas.</p> <p>2.2. Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares, las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.</p> <p>2.3. Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.</p> <p>3.1. Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.</p> <p>4.1. Identifica situaciones de carácter aleatorio.</p> <p>4.2. Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...).</p> <p>5.1. Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando</p> |

|         |  |   |
|---------|--|---|
| suceso. |  | decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.<br><br>5.2. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo. |
|---------|--|---|

**Fuente: Real Decreto 126/2014.**

Volvemos a encontrar bloques de Estadística y probabilidad en las etapas educativas posteriores: Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

La Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) es una etapa educativa preuniversitaria que se estructura en 4 cursos anuales y que es cursada por toda la población. En los cursos de 1º y 2º de la ESO se imparte la asignatura de “Matemáticas”, en los cursos de 3º y 4º de la ESO se imparten las “Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas” o, alternativamente, las “Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas”. En todos los casos el currículo oficial se organiza según los siguientes bloques: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas, Números y Álgebra, Geometría, Funciones, y Estadística y Probabilidad.

El Bachillerato es una etapa de enseñanza preuniversitaria que consta de dos cursos y que no tiene carácter obligatorio. Encontramos las materias de “Matemáticas” o, alternativamente, “Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales” que están divididas en dos cursos (1º y 2º de Bachillerato). La materia de “Matemáticas” se estructura en torno a cinco bloques de contenido: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas, Números y Álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad; en el caso de “Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales” no se contempla el bloque de Geometría.

### **Lenguaje R y propuestas para la enseñanza de la Estadística.**

R es un lenguaje y un entorno de programación que permite el manejo y tratamiento estadístico de datos (R Core Team, 2020). En la Tabla 2 se incluye un análisis bibliográfico de diversas referencias de acceso libre escritas en

lengua española y relacionadas con el empleo del Lenguaje R (software libre) en la enseñanza de la Estadística. Podemos encontrar referencias correspondientes a distintos niveles: Educación Primaria (Maurandi *et al.*, 2014), Enseñanza Secundaria Obligatoria (Capitán *et al.*, 2019), Bachillerato (Alba, 2017) y Grados Universitarios (Barriuso *et al.*, 2013).

En la Tabla 2 se ha incluido un análisis de las referencias indicando el año de publicación, la fuente de la que se ha obtenido, los autores y la institución a la que pertenecen así como una descripción breve del contenido. Estos documentos incluyen una gran variedad de contenidos de interés: orientaciones metodológicas, guía para los aspectos tecnológicos, formación para el profesorado, actividades para el alumnado, evaluación, unidades didácticas completas, etc.

Tabla 2.

*Análisis de referencias relacionadas con el empleo del Lenguaje R (software libre) en la enseñanza de la Estadística.*

|      | Fuente   | Título   | Autores   | Institución/es                                       | Contenido  |
|------|--|--|---|--|--|
| 2013 | Revista:<br>SUMA   | Introducción a la Estadística con R  | José M <sup>a</sup> Barriuso, Virgilio Gómez, M <sup>a</sup> José Haro y Francisco Parreño  | IES Bachiller Sabuco e IES Al-Basit (Albacete), UCLM | Actividad es desimulación de experimentos aleatorios para estudiantes de bachillerato y para universitarios  |
| 2014 | IX Jornadas de Educación Matemática de la Región de Murcia | Aprendiendo a aprender matemáticas con R desde el colegio                        | Antonio Maurandi López, Aurora González Vidal, José Antonio Palazón Ferrando  | Universidad de Murcia                                | Ejercicios sencillos destinados a alumnado de educación primaria y secundaria  |
| 2017 | Revista:<br>Pensamiento Matemático                         | Didáctica con R Menos cuentas y más pensamiento crítico                          | Alejandro Galindo Alba  | Universidad de Sevilla                               | Actividades prácticas para alumnos de bachillerato   |
| 2019 | e-Publica  | Docencia y evaluación en Estadística utilizando aplicaciones interactivas Shiny. | Juan José Pérez Castejón, Fuensanta Arnaldos García, M <sup>a</sup> Teresa Díaz Delfa, Úrsula Faura Martínez, Lourdes Molera Peris, Juan José Pérez Castejón, | Universidad de Murcia                                | Aplicaciones interactivas de autoevaluación para alumnado universitario.   |
| 2019 | NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas           | Actividades estadísticas para 4 <sup>o</sup> de la ESO utilizando datos reales   | Neus Muñoz Capitán, Pablo Vicente Monserrat, Gabriel Mateu García, Fco Javier Prado Bayarri   | Universitat Jaume I                                  | Actividades a realizar por el alumnado, incluyendo la toma de datos reales por su parte. Se emplea R Commander que es una interfaz gráfica de usuario. |

|      |  |  |   |                       |  |
|------|--|--|---|-----------------------|--|
| 2019 | Inclusión, Tecnología y Sociedad: investigación e innovación en educación. | Aplicaciones del lenguaje R en la enseñanza de la estadística de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en España. Revisión bibliográfica y propuesta de actividades implementadas en una página Web interactiva mediante el paquete Learnr. | Antonio Maurandi López y José Francisco Castejón Mochón | Universidad de Murcia | Recopilación de trabajos previos de otros autores. Actividades Web interactivas para alumnado de ESO y Bachillerato. |
|------|--|--|---|-----------------------|--|

*Fuente: elaboración propia.*

### **Propuestas y experiencia de docencia práctica impartida mediante herramientas web.**

La tecnología puede ayudar a trabajar los conceptos matemáticos de formas diversas y a plantear una pedagogía abierta (Maurandi & Castejón, 2019). Esto permitirá al estudiante formarse en cualquier lugar y momento, de forma individual o en distintas agrupaciones. En caso de confinamiento sanitario la posibilidad de impartir docencia presencial puede verse limitada (Real Decreto 463/2020) y estas opciones aportan una flexibilidad metodológica que cobra gran importancia.

Pérez *et al.* (2019) introducían en un entorno docente universitario aplicaciones interactivas desarrolladas mediante una librería del Lenguaje R llamada Shiny que permite la creación de páginas web interactivas. A través de las páginas generadas el alumno/a podrá modificar los datos de entrada y ejecutar las actividades desde el explorador, en un entorno visual sin tener que emplear ni comandos ni teclear códigos. Estas aplicaciones pueden ser publicadas a través del servicio que proporciona la página <https://www.shinyapps.io/> que permite compartir on line las aplicaciones generadas. Se expone a continuación una propuesta de enseñanza que se basa en el empleo de una aplicación propia que ha sido desarrollada por los autores de este trabajo mediante Shiny y que se encuentra publicada en <https://joserios.shinyapps.io/APPTFM/>.

La aplicación que se ha desarrollado para el presente trabajo, proporciona un recurso Web aplicable para sesiones prácticas correspondientes a tres unidades didácticas del bloque de Probabilidad y Estadística. Las tres unidades son: 1) Tablas y gráficos estadísticos; 2) Parámetros estadísticos; 3) Azar y probabilidad. El nivel que se considera corresponde a las Matemáticas Académicas del tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (y es aplicable por extensión a los niveles superiores: Bachillerato y Grados Universitarios).

Consideramos la unidad didáctica 1) Tablas y gráficos estadísticos. Se deben desarrollar los siguientes contenidos:

Conceptos teóricos de población y muestra, así como las diferencias entre ellos

Concepto de variable y la diferencia entre variable cualitativa y cuantitativa.

Confeción de tablas de frecuencias y la elección del tipo de gráfico más adecuado según los datos que se manejen (histograma, gráfico de barras o gráfico de sectores).

En este contexto se propone una sesión práctica a desarrollar mediante las herramientas web que se han implementado. Se trabaja con los conceptos de histograma y de diagrama de barras así como las diferencias de uso entre ambos a través de la realización de los ejercicios 1.1 y 1.2, se trabaja con los diagramas de sectores a través de la realización del ejercicio 1.3.

### ***Sesión Práctica 1.***

Ejercicio 1.1. Un entrenador de fútbol anota los goles que han marcado sus jugadores en un torneo, obteniendo los siguientes datos: 10, 5, 3, 3, 2, 1, 1, 1, 2. ¿Qué tipo de gráfico es más adecuado para representar esos datos?

Ejercicio 1.2. La siguiente tabla muestra datos de temperatura a lo largo del un periodo de tiempo determinado; represéntalos con el gráfico adecuado.

| <b>Temperatura</b> | <b>Número de días</b> |
|--------------------|-----------------------|
| <b>5° - 10°</b>    | <b>2</b>              |
| <b>10° - 15°</b>   | <b>4</b>              |
| <b>15° - 20°</b>   | <b>12</b>             |
| <b>20° - 25°</b>   | <b>5</b>              |
| <b>25° - 30°</b>   | <b>3</b>              |

Ejercicio 1.3. Genera un gráfico de sectores representando las proporciones que suponen los distintos ingredientes de una tortilla de patatas.

La herramienta desarrollada permite al alumno/a trabajar a través de la web llegando a resoluciones como las que se muestran en la Figura 1.

Figura 1.

Resoluciones de la Sesión Práctica 1.

Deshacer Rehacer

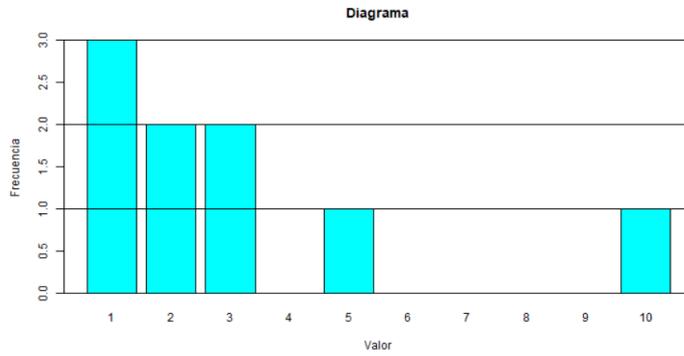
Diagrama de barras

**Introducir datos**

Valor de la variable:

Frecuencia:

Introducir dato Reiniciar



| V1             | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V11 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Valor del dato | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9   | 10  |
| Frecuencia     | 3  | 2  | 2  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1   |

Deshacer Rehacer

Histograma

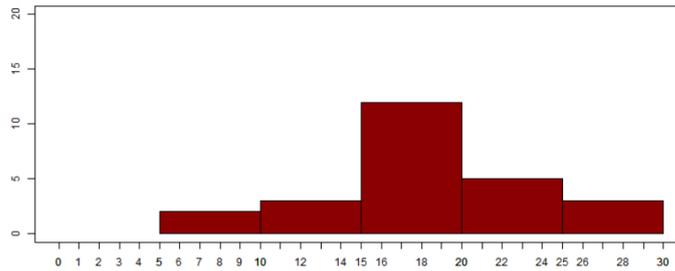
**Introducir datos**

Extremo inferior del intervalo:

Extremo superior del intervalo:

Cantidad de datos en el intervalo:

Introducir dato Reiniciar



Deshacer Rehacer

Gráfico

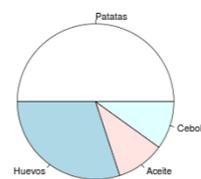
**Introducir datos**

Valor de la variable:

Nombre o número de la variable:

Introducir dato Reiniciar

Ejercicio: Genera un gráfico de sectores representando las proporciones que suponen los distintos ingredientes de una tortilla de patatas.



|         |        |        |         |
|---------|--------|--------|---------|
| 5       | 3      | 1      | 1       |
| Patatas | Huevos | Aceite | Cebolla |

Fuente: elaboración propia.

Consideramos la unidad didáctica 2) Parámetros estadísticos. Se deben desarrollar los conceptos de media, desviación típica y cuartiles así como su interpretación y su cálculo. En este caso se propone la Sesión Práctica 2 a desarrollar mediante las herramientas web implementadas.

### Sesión Práctica 2.

Ejercicio 2.1. Calcula la media, mediana, moda a partir de los siguientes datos sobre la estatura de los jugadores de un equipo de fútbol: 1.80, 1.95, 1.68, 1.83, 1.85, 1.90, 1.77, 1.78, 1.69, 1.87, 1.88, 1.75 (metros).

Ejercicio 2.2. Calcula la desviación típica, el primer y el tercer cuartil de los datos anteriores.

La herramienta desarrollada permite al alumno/a trabajar a través de la web llegando a resoluciones como las que se muestran en la Figura 2.

Figura 2.

#### Resoluciones de la Sesión Práctica 2.



Fuente: elaboración propia.

Consideramos la unidad didáctica 3) Azar y probabilidad. Se deben desarrollar los siguientes contenidos:

La definición de suceso aleatorio y probabilidad.

La regla de Laplace.

Ley fundamental del azar.

En este contexto la sesión práctica a desarrollar mediante las herramientas web permite comprobar empíricamente los resultados esperables

teóricamente realizando las simulaciones implementadas. Los alumnos entenderán mejor el concepto de probabilidad y la ley fundamental del azar porque cuantas más simulaciones hagamos, más se aproximarán los resultados empíricos a los teóricos. La herramienta es de especial utilidad porque es muy complicado hacer simulaciones con un elevado número de experimentos sin ayuda de la informática.

### **Sesión práctica 3.**

*Ejercicio 3.1. Introducimos en una urna, 20 bolas blancas, 15 bolas negras, 25 bolas rojas, 10 bolas azules y 30 bolas verdes. Si sacamos una única bola al azar, calcular la probabilidad de que sea de uno u otro color.*

Una vez resuelto el ejercicio (3.1) de forma teórica analítica se pueden realizar varias simulaciones (Figura 3) aumentando sucesivamente el número de repeticiones y así poder comprobar que las probabilidades teóricas son cada vez más cercanas a las empíricas. Estaríamos generando muestras de diferentes tamaños y los alumnos/as comprobarían como a medida que aumenta el tamaño de la muestra los resultados son más precisos.

Figura 3.

*Resoluciones de la Sesión práctica 3.*

Deshacer   Rehacer

### Simulación

**Introducir datos**

Color de las bolas  
verde

Número de bolas de ese color  
30

Introducir dato   Reiniciar

Número de simulaciones a realizar  
1.000

1   100.001   200.001   300.001   400.001   500.001   600.001   700.001   800.001   900.001   1.000.000

Simular

Ejercicio : Introducimos en una urna, 20 bolas blancas, 15 bolas negras, 25 bolas rojas, 10 bolas azules y 30 bolas verdes. Si sacamos una bola al azar sin reemplazamiento, calcular la probabilidad de que sea de uno u otro color.



El programa realizará simulaciones y aproximará la probabilidad de extraer una bola de un determinado color mediante la regla de Laplace y las leyes del azar. Para ello debemos introducir los datos y después, darle a simular. Mostrará primero una tabla con los datos y luego el resultado de la simulación.

| V1     | V2    | V3   | V4   | V5    |
|--------|-------|------|------|-------|
| blanco | negro | rojo | azul | verde |
| 20     | 15    | 25   | 10   | 30    |

Sacamos 194 bolas de color blanco: 0.19 del total.  
 Sacamos 160 bolas de color negro: 0.16 del total.  
 Sacamos 238 bolas de color rojo: 0.24 del total.  
 Sacamos 97 bolas de color azul: 0.1 del total.  
 Sacamos 311 bolas de color verde: 0.31 del total.

Deshacer   Rehacer

### Simulación

**Introducir datos**

Color de las bolas  
verde

Número de bolas de ese color  
30

Introducir dato   Reiniciar

Número de simulaciones a realizar  
103.394

1   100.001   200.001   300.001   400.001   500.001   600.001   700.001   800.001   900.001   1.000.000

Simular

Ejercicio : Introducimos en una urna, 20 bolas blancas, 15 bolas negras, 25 bolas rojas, 10 bolas azules y 30 bolas verdes. Si sacamos una bola al azar sin reemplazamiento, calcular la probabilidad de que sea de uno u otro color.



El programa realizará simulaciones y aproximará la probabilidad de extraer una bola de un determinado color mediante la regla de Laplace y las leyes del azar. Para ello debemos introducir los datos y después, darle a simular. Mostrará primero una tabla con los datos y luego el resultado de la simulación.

| V1     | V2    | V3   | V4   | V5    |
|--------|-------|------|------|-------|
| blanco | negro | rojo | azul | verde |
| 20     | 15    | 25   | 10   | 30    |

Sacamos 20829 bolas de color blanco: 0.2 del total.  
 Sacamos 15258 bolas de color negro: 0.15 del total.  
 Sacamos 25829 bolas de color rojo: 0.25 del total.  
 Sacamos 10513 bolas de color azul: 0.1 del total.  
 Sacamos 30965 bolas de color verde: 0.3 del total.

Fuente: elaboración propia.

El equipo de trabajo de los autores del presente capítulo ya ha podido comprobar la utilidad de este tipo de propuestas en experiencias de docencia directa (Castejón *et al.*, 2020); empleando páginas web interactivas implementadas con herramientas de R en docencia virtual con alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia (futuros docentes). Esto ha permitido la realización de actividades prácticas de Estadística y Probabilidad durante el confinamiento sanitario (Real Decreto 463/2020) del pasado curso 2019/2020 en el cual los alumnos/as dejaron de acudir

presencialmente a la Universidad. Se ha encontrado que con este tipo de herramientas web los alumnos/as mejoraban su actitud hacia las matemáticas experimentado técnicas de enseñanza que les resultaban adecuadas para reproducir en su futuro ejercicio docente (Castejón *et al.*, 2020).

## Referencias

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2014, 1 de marzo). Real Decreto 126/2014. *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado, núm. 52, de 1 de marzo de 2014. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/02/28/126>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2015, 3 de enero). Real Decreto 1105/2014. *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, núm. 3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>
- R Core Team (2020, 11 de febrero). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>
- Maurandi, A., González, A., Palazón, J.A. (2014). Aprendiendo a aprender matemáticas con R desde el colegio. *IX Jornadas de Educación Matemática de la Región de Murcia*. Centro de Profesores y Recursos, Región de Murcia, España.
- Capitán, N. M., Monserrat, P. V., García, G. M., & Bayarri, F. J. P. (2019). Actividades estadísticas para 4.º de la ESO utilizando datos reales. *Revista NÚMEROS*, 102, 139-159. [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/102/Propuestas\\_01.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/102/Propuestas_01.pdf)
- Alba, A. G. (2017). Didáctica con R. Menos cuentas y más pensamiento crítico. *Revista Pensamiento Matemático*, 7(1), 53-73. [http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revista\\_impresa/vol\\_VII\\_num\\_1/exp\\_doc\\_didactica\\_con\\_r.pdf](http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revista_impresa/vol_VII_num_1/exp_doc_didactica_con_r.pdf)
- Barriuso, J.M., Gómez, V., Haro Delicado, M. J., Parreño, F. (2013). Introducción a la Estadística con R. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, (72), 17-30.
- Pérez, J. J., Arnaldos, F., Delfa, M. T. D., Martínez, Ú. F., Peris, L. M. (2019). Docencia y evaluación en Estadística utilizando aplicaciones interactivas Shiny. *e-Pública*, (24), 37-55. <http://e-publica.unizar.es/es/articulo/docencia-y-evaluacion-en-estadistica-utilizando>
- Maurandi, A., & Castejón, J. F. (2019). Aplicaciones del lenguaje R en la enseñanza de la estadística de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en España: Revisión bibliográfica y propuesta de actividades implementadas en una página web interactiva mediante el paquete Learnr. En J. A. Marín Marín, G. Gómez García, M. Ramos Navas-Parejo, N. Campos Soto (Ed.), *Inclusión, Tecnología y Sociedad: investigación e innovación en educación* (pp. 351-360). Dykinson.
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática de España. (2020, 14 de marzo). Real Decreto 463/2020. *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el*

COVID-19. Boletín Oficial del Estado núm. 67, de 14 de marzo de 2020.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/03/14/463>

Castejón, J. F, Maurandi, A., Castejón, M. (2020). Paquete (libre) Learnr y docencia virtual en el Grado de Educación Primaria: revisión bibliográfica, implementación y evaluación de resultados en situación de confinamiento sanitario. En E. Colomo Magaña, E. Sánchez Rivas, J. Ruiz Palmero, J. Sánchez Rodríguez (Ed.), *La tecnología como eje del cambio metodológico* (pp. 1594-1598). Umaeditorial.

## VII. Innovación en el quehacer docente para potencializar la formación en Investigación Educativa

**Martha Elba Ruiz Libberos**  
Universidad Veracruzana  
[https://orcid.org/0000\\_0003\\_1529\\_9159](https://orcid.org/0000_0003_1529_9159)

**María de los Ángeles Peña Hernández**  
Universidad Veracruzana  
<https://orcid.org/0000-0003-4366-2867>

**Erika Cortes Flores**  
Universidad Veracruzana  
<https://orcid.org/0000-0001-6434-8215>

**León Felipe Beltrán Guerra**  
Universidad Veracruzana  
<https://orcid.org/0000-0003-0733-7207>

### Introducción

A partir del Confinamiento por la Pandemia COVID-19, la educación superior demanda que los educadores implementen acciones innovadoras, a fin de que los procesos de enseñanza y aprendizaje rompan la rutina, la linealidad y el tradicionalismo, lo que redundará en el proceso de formación de los estudiantes.

En este contexto, cobra relevancia el quehacer docente, las pautas y /o formas que los profesores universitarios implementan para que el proceso enseñanza-aprendizaje se transforme y repercuta en la formación que se ofrece. Así entonces, hablar del proceso formativo de los estudiantes de Pedagogía, en lo que corresponde al campo de la investigación educativa, constituye la razón del presente capítulo.

Partimos de la idea que los profesionales de la educación, deben estar constantemente cuestionando la realidad educativa, y proponer alternativas para las diversas situaciones que ocurran en ella.

Ahora bien, por cuanto hace al quehacer investigativo, desde hace más de medio siglo, quienes realizan este tipo de labor se les asocia como el quehacer de los *“hombres de ciencia”*, sujetos inteligentes, aislados, con la mirada en los libros, inmersos en laboratorios y bibliotecas. Sin embargo, para quienes nos desenvolvemos como formadores en el campo de la investigación

educativa, partimos de la idea de que el acercamiento a ésta debe ir más allá del significado de una visión estereotipada.

El quehacer investigativo, debe llevar al desarrollo de habilidades investigativas que permitan la producción de conocimiento sistemático, analítico, crítico y propositivo para atender y mejorar, según el caso los procesos educativos. Luego entonces, el proceso formativo de los Pedagogos, en este campo debe favorecer el contacto con la realidad educativa, especialmente con las problemáticas que ocurren en tanto en el ámbito internacional, como en el nacional y local. De tal manera, que se les invite a observarla, analizarla, comprenderla e interpretarla con un sentido más vivencial y práctico. La intención es que el estudiante haga suyo el proceso investigativo, como un *hacer natural* de su proceso de formación.

A partir de lo expuesto, se reflexiona sobre el uso de la estrategia de enseñanza de *Seminario*, con la intención de apoyar el aprendizaje de saberes relacionados con el quehacer investigativo en los estudiantes.

## **Desarrollo**

La evolución constante de la sociedad exige que los procesos educativos se reestructuren, con la intención de responder a las demandas actuales y necesarias para soslayar las barreras que se presentan y dificultan el logro de la formación profesional y de calidad (Ortega, *et al.*, 2007).

De modo que la propuesta curricular para el quehacer investigativo del plan de estudios 2016, de la licenciatura en Pedagogía de la Universidad Veracruzana, señala que la intención de la formación que se ofrezca debe responder a las necesidades y demandas de la sociedad: “Reflexionar sobre los problemas educativos de nuestros tiempos y realizar un proceso de construcción y generación colectiva de conocimientos que, bajo nuevas perspectivas epistemológicas y teórico-conceptuales, contribuyan a la transformación y/o resignificación de los actuales procesos educativos” (Universidad Veracruzana, 2016, p.117).

Incluso el posicionamiento para el quehacer de investigación, enuncia que el referente:

[...] teórico epistemológico, para este quehacer ha de transitarse por una problematización, construcción del problema de investigación educativa, una fundamentación, el diseño y puesta en marcha de estrategias y técnicas de recopilación de información, empleando recursos como los métodos cualitativos y cuantitativos y el uso metodológico de la estadística (Universidad Veracruzana, 2016, p.128).

En conjunto, llevar al terreno del quehacer docente estos planteamientos, implica procesos de transformación, pues es en el actuar, donde se tiene la posibilidad de innovar formas diversas de obtener aprendizajes para los sujetos implicados.

Sostemos que desde la mirada de Berteley (2010, citado en López, 2014), el innovar en el quehacer docente, es crear e impulsar opciones nuevas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. No perdamos de vista que el docente es el mediador principal, por lo que en él recaerá la creación de estrategias educativas que propicien la formación de pedagogos capaces de asumir su quehacer profesional desde un marco interdisciplinario.

Siendo la Pedagogía un cuerpo de conocimientos con relaciones interdisciplinarias, se hace imprescindible que los profesionales de la materia, se formen al concierto de estrategias innovadoras que les brinden a su vez, herramientas para ser partícipe de la interpretación de hechos susceptibles de ser estudiados o analizados a través de las metodologías pertinentes.

Retomamos la idea de estrategia de enseñanza que propone Díaz-Barriga, “como procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (2004, p.141). Así también, el sentido de Seminario de dicha estrategia tiene una singular importancia al tratamiento de los contenidos, “pues le confiere un proceso de retroalimentación de los conocimientos y la reorientación de la actividad de acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes” (Piña, *et al.*, 2012, p.111). Permitiendo el proceso de desarrollar saberes asociados a la construcción de problemas de investigación relacionados con el contexto educativo.

Luego entonces, innovar en la práctica docente, con la estrategia de Seminario propicia actividades teórico-prácticas que llevan a visualizar al estudiante como un agente activo, que lo involucran en el análisis e indagación de la realidad mediante las coordenadas de la investigación. Por consiguiente la posición del docente cambia, pues deja ser la única fuente de información para generar un ambiente que favorece el *feedback* entre todos los participantes y ayuda a los estudiantes a que sean ellos los comprometidos de la autoconducción de sus aprendizajes. (Duarte, 2003)

Pensar en el proceso de formación de saberes para el ámbito de la investigación, es tener presente la generación de escenarios de intercambio de saberes, de reflexión entre lo teórico y práctico, donde los estudiantes se vean involucrados en el diálogo y la colaboración y más aún en la confianza y cooperación en contextos reales, de quienes viven el quehacer investigativo. Este tipo de actividades realizadas entre profesores y alumnos deben ser planteadas con la finalidad de encaminarlos a la práctica y la investigación, ya que como bien lo considera House (1988) “Lo que realmente ilumina el campo de la innovación es la construcción y proyección explícita de las diferentes perspectivas en las que se agrupan y sustentan los hechos, valores y presupuestos” (Citado en Margalef-García & Arenas-Martija, 2006, p.4).

Las dificultades o carencias que los estudiantes tienen para involucrarse al proceso investigativo, a partir la estrategia de Seminario que implica el contacto e interacción con expertos, se favorece el pensamiento crítico a través del análisis, reflexión y comprensión de hechos reales desde otras miradas. De esta forma, la confluencia entre maestro, expertos y estudiantes, propicia nuevas preguntas y respuestas a ser analizadas, reflexionadas y según el caso a resolver problemáticas reales. La investigación es *per se* un lugar que invita a estas acciones, pues únicamente se resuelven preguntas sacadas de la problemática real.

Visualizamos que el proceso de formación debe tener como eje nodal llevar al estudiante a realizar procesos de transferencia de saberes a partir de cuatro componentes de aprender, pensar y resolver problemas con habilidad: un cuerpo teórico organizado y flexible, métodos heurísticos, habilidades metacognitivas, aspectos afectivos, actitudes, motivos y emociones cobrando

“especial importancia la metacognición, ya que su desarrollo favorece la transferencia de habilidades adquiridas en un dominio del conocimiento hacia otros” (de Corte, 1995, citado en Duarte, 2003, p.4)

## **Conclusiones**

El uso de la estrategia de enseñanza de Seminario constituye en el escenario que propicia la innovación en la práctica docente y contribuye al desarrollo de aprendizajes para los estudiantes en el campo de la investigación educativa.

La práctica docente es el nicho ideal donde es posible innovar el proceso didáctico a partir de las formas de ser y actuar, en pro del proceso de formación de los estudiantes.

La estrategia de enseñanza de Seminario permite a los estudiantes realizar procesos metacognitivos del proceso de transferencia de saberes del campo investigación educativa, al estar *conscientes* que se trataba de una propuesta que requería de innovación en torno al proceso de desarrollar aprendizajes.

Teniendo presente que el proceso de desarrollo de saberes para el campo de la investigación educativa, es un proceso complejo y dinámico, la estrategia de Seminario llevo a los estudiantes a identificar actitudes de autogestión y autorresponsabilidad necesarias para dicho campo.

## Referencias

- Díaz-Barriga, F. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* McGraw-Hill.
- Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33 (1), 1-19.  
<https://doi.org/10.35362/rie3312961>
- López, M. (2014). El profesor y la innovación educativa. *Didac*, (65), 4-10.  
[http://revistas.ibero.mx/didac/articulo\\_detalle.php?id\\_volumen=19&id\\_articulo=226](http://revistas.ibero.mx/didac/articulo_detalle.php?id_volumen=19&id_articulo=226)
- Margalef-García, L. & Arenas-Martija, A. (2006). ¿Qué entendemos por Innovación Educativa? A propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, (47), 13-31.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3333/333328828002>
- Ortega, C P., Ramírez, S., M., Torres, G., J., López, R. A., Servín, M., C., Suárez, T., L. & Ruiz-Hernández, B. (2007). Modelo de innovación educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación. *RIED*, 10 (1), 145-173.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427206010>
- Universidad Veracruzana. (2016). Plan de estudios 2016  
<https://www.uv.mx/pedagogia/files/2021/01/PlandeEstudiosPedagogia2016.pdf>.
- Piña, C., Seife, A. & Rodríguez, C. (2012). El seminario como forma de organización de la enseñanza. *MediSur*, 10 (2), 109-116. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180023438017>