

INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 23
enero-abril / january-april
2023

91

ISSN: 1665-2673
QUINTA ÉPOCA

Publicación cuatrimestral del Instituto Politécnico Nacional

EN LA SECCIÓN ALEPH

Dimensiones de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación educativa en escenarios diversos

Dimensions of teaching, learning and educational
research in diverse settings

RENE-MANUEL DELGADO JAVIER TARANGO JUAN D. MACHIN-MASTROMATTEO LETICIA MONTAÑO SÁNCHEZ
JOSÉ MARÍA DUARTE CRUZ MARCELA PARRAGUEZ GONZÁLEZ ROSARIO GUERRA MARTÍNEZ
FRANCISCO JAVIER LEZAMA ANDALÓN ADELA ASTUDILLO-VÁZQUEZ ARMANDO GUERRA TREJO
BLANCA BERDEJA MARTÍNEZ MARÍA GUADALUPE CARDONA E HINOJOSA † MARÍA OFELIA GONZÁLEZ CRUZ
GUADALUPE DEL CARMEN HERRERA VILLEGAS ROGELIO JIMÉNEZ JUÁREZ
ALICIA REYES ARELLANO LORENA RODRÍGUEZ-PÁEZ IZCÓATL TLACAÉLÉL GARCÍA MORALES



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

INNOVACIÓN

E D U C A T I V A

Volumen 23

91

■ QUINTA ÉPOCA ■

enero-abril, 2023

january-april, 2023

ISSN 1665-2673

SECCIÓN ALEPH

Dimensiones de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación educativa en escenarios diversos Dimensions of teaching, learning and educational research in diverse settings

INDIZACIÓN

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACyT
Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-SCIELO Citation Index REDALYC
Scientific Electronic Library Online, SCIELO Latindex-Directorio Clase Dialnet Publindex
Ranking Redib-Clarivate Analytics Rebiun Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»
CREDI de la OEI IRESIE Registrada en los catálogos HELA y CATMEX
EBSCO-Host, Educational Research CENGAGE Learning
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA
Matriz de Información para el Análisis de Revistas
Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona
La Referencia CRUE Publindex



DIRECTORIO
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval

Director General

Carlos Ruiz Cárdenas

Secretario General

Mauricio Igor Jasso Zaranda

Secretario Académico

Ana Lilia Coria Páez

Secretaria de Investigación y Posgrado

Yessica Gasca Castillo

Secretaria de Innovación e Integración Social

Marco Antonio Sosa Palacios

Secretario de Servicios Educativos

Javier Tapia Santoyo

Secretario de Administración

Noel Miranda Mendoza

Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación
y Fomento de Actividades Académicas

José Alfredo Camacho Sánchez

Secretario Ejecutiva del Patronato de Obras e Instalaciones

María de los Ángeles Jasso Cisneros

Abogada General

Modesto Cárdenas García

Presidente del Decanato

Orlando David Parada Vicente

Coordinador General de Planeación e Información Institucional

Marco Antonio Ramírez Urbina

Coordinador de Imagen Institucional

M. en E. José Armando Rodríguez Mena

Director de Formación e Innovación Educativa

Equipo Editorial Editorial Staff

Juan J. Sánchez Marín

Diseño y desarrollo WEB
Web Development and Design
Diseño y formación
Design and page layout

Beatriz Arroyo Sánchez

Coordinadora de edición
Manager of the editing

Adriana Mendoza Ramos

María del Consuelo Andrade Gil

Corrector (a) de Estilo
Proof editing

Guadalupe Cantú Morales

Asistente Ejecutiva
Executive Assistant



Innovación Educativa es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, que publica artículos científicos inéditos en español e inglés. La revista se enfoca en las nuevas aproximaciones interdisciplinarias de la investigación educativa para la educación superior, donde confluyen las metodologías de las humanidades, ciencias sociales y de la conducta. *Innovación Educativa* es una revista que se regula por la ética de la publicación científica expresada por el *Committee of Publication Ethics*, COPE. Cuenta con los indicadores que rigen la comunicación científica actual y se suma a la iniciativa de acceso abierto no comercial (*open access*), por lo que no aplica ningún tipo de embargo a los contenidos. Su publicación corre a cargo de la Dirección de Formación e Innovación Educativa de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional.

Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor: 04-2006053010202400-102 Número de certificado de licitud de título: 11834 Número de certificado de licitud de contenido: 8435 Número de ISSN: 1665-2673 ISSN digital: 2594-0392

INDIZACIÓN

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología de CONACyT; Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-SCIELO Citation Index; REDALYC; Scientific Electronic Library Online, SCIELO; Latindex-Directorio; Clase; Dialnet; Ranking Redib-Clarivate Analytics; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; IRESIE. Registrada en los catálogos HELA y CATMEX; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; La Referencia; CRUE-REBIUN.

Innovación Educativa cuenta con la participación de evaluadores externos en el proceso de arbitraje.

Domicilio de la publicación: Dirección de Formación e Innovación Educativa de la Secretaría Académica, Edificio «Adolfo Ruiz Cortines», Av. Wilfrido Massieu s/n, esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México. Teléfono: 52-5557296000, exts. 57120, 57177 y 57166. Correo: innova@ipn.mx Portal digital: <https://www.ipn.mx/innovacion/>

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el criterio de la institución, a menos de que se especifique lo contrario. Se autoriza la reproducción parcial o total siempre y cuando se cite explícitamente la fuente.

Innovación Educativa is a Mexican scientific journal; blind peer-reviewed, it is indexed and published every four months, presenting new scientific articles in Spanish and English. The journal focuses on new interdisciplinary approaches to educational research in higher education, bringing together the methodologies of the humanities, social and behavioral sciences. *Innovación Educativa* is a journal regulated by the ethics of scientific publications expressed by the Committee of Publication Ethics, COPE, and participates in the initiative for non-commercial open access, and thus does not charge any fees or embargo for its contents. It is published by the Directorate of Educational Training and Innovation of the Academic Secretariat of the Instituto Politécnico Nacional, Mexico.

Number of reserve certificate given by the Instituto Nacional de Derecho de Autor: 04-2006053010202400-102 Number of certificate of title lawfulness: 11834 Number of certificate of content lawfulness: 8435 ISSN Number: 1665-2673 Digital ISSN: 2594-0392

INDEXING

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología of CONACyT; Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-scielo Citation Index; REDALYC; Scientific Electronic Library Online, SCIELO; Latindex-Directorio; Clase; Dialnet; Ranking Redib-Clarivate Analytics; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; IRESIE. Registered in the HELA and CATMEX catalogues; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico of CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; La Referencia; CRUE-REBIUN.

Innovación Educativa includes the participation of external evaluators in the peer review process.

Publication address: Dirección de Formación e Innovación Educativa de la Secretaría Académica, Edificio «Adolfo Ruiz Cortines», Av. Wilfrido Massieu s/n, esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Mexico City. Phone: 52-5557296000, exts. 57120, 57177 y 57166. E-mail: innova@ipn.mx Web: <https://www.ipn.mx/innovacion/>

Signed articles are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect the point of view of the institution, unless otherwise specified. Total or partial reproduction is allowed provided that the source is acknowledged.

Contenido

Presentación <i>Revista Innovación Educativa</i>	6	
Caracterización del modelo tipo Think Tank Académico-Investigativo en México: educación, generación de conocimiento, élites y grupos de privilegio Characterization of the Academic-Investigative Think Tank Model in Mexico: Education, Knowledge generation, Elites and Privilege Groups Rene-Manuel Delgado, Javier Tarango y Juan D. Machin-Mastromatteo	9	
Traectorias en investigación educativa, el caso de formadores de docentes en una Escuela Normal Trajectories in educational research, the case of teacher trainers in at Normal School Leticia Montaña Sánchez	38	
Los clubes escolares como una propuesta de autonomía curricular para la formación integral en México School clubs as a proposal for curricular autonomy for comprehensive training in Mexico José María Duarte Cruz	57	
Comprensión del producto cruz: Un estudio de caso en la formación de profesores Understanding the Cross Product: A Case Study in Teacher Training Marcela Parraguez González, Rosario Guerra Martínez y Francisco Javier Lezama Andalón	87	
Semblanza del rediseño curricular para el Químico Farmacéutico Industrial (QFI) del Instituto Politécnico Nacional Semblance of the curricular redesign for the Industrial Pharmaceutical Chemist of the Instituto Politécnico Nacional Adela Astudillo-Vázquez, Armando Guerra Trejo, Blanca Berdeja Martínez, María Guadalupe Cardona e Hinojosa†, María Ofelia González Cruz, Guadalupe del Carmen Herrera Villegas, Rogelio Jiménez Juárez, Alicia Reyes Arellano y Lorena Rodríguez-Páez	114	
Condiciones para el aprendizaje en línea en pandemia: la perspectiva de estudiantes universitarios Conditions for online learning in pandemic: the perspective of university students Izcóatl Tlacaélel García Morales	144	
Lineamientos	172	
Guidelines	175	

Directorio núm 91

Director

Mauricio Igor Jasso Zaranda

Editor en jefe / Editor in Chief

José Armando Rodríguez Mena

Comité Editorial Editorial Board

Asoke Bhattacharya

Teerthanker Mahaveer University, India

Tomasso Bobbio

Università degli Studi di Torino, Italia

David Callejo Pérez

The Pennsylvania State University, EUA

Jayeel Cornelio Serrano

Ateneo de Manila University, Filipinas

Pedro Flores Crespo

Universidad Autónoma de Querétaro, México

Eugenio Echeverría Robles

Centro Latinoamericano de Filosofía para Niños, México

Alejandro J. Gallard Martínez

Georgia Southern University, EUA

Manuel Gil Antón

El Colegio de México, México

Nirmalya Guha

Manipala University, India

Abel Hernández Ulloa

Universidad de Guanajuato, México

Rocío Huerta Cuervo

Instituto Politécnico Nacional, México

Javier Lezama Andaldón

Instituto Politécnico Nacional, México

Antonio Medina Rivilla

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

Raymundo Morado

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Marie Noëlle-Rodríguez

Alliance française de Rio de Janeiro, Brasil

Pilar Pozner

Investigador independiente, Argentina

Benjamín Preciado Solís

El Colegio de México, México

Chakravarthi Ram-Prasad

University of Lancaster, Inglaterra

Claudio Rama Vitale

Universidad de la Empresa, Uruguay

Lizette Ramos de Robles

Universidad de Guadalajara, México

Antonio Rivera Figueroa

Cinvestav, México

Hernando Roa Suárez

Universidad de Santo Tomás, Colombia

Carlos Roberto Ruano

United Nations, World Food Program

Maria Luisa C. Sadorra

National University of Singapore, Singapore

Miguel A. Santos Rego

Universidad de Santiago de Compostela, España

Luz Manuel Santos Trigo

cinvestav, México

Juan Silva Quiroz

Universidad de Santiago de Chile, Chile

Kenneth Tobin

The Graduate Center, City University of New York, EUA

Jorge Uribe Roldán

Facultad de Negocios Internacionales, UNICOC, Colombia

Alicia Vázquez Aprá

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

Claudia Marina Vicario Solórzano

Instituto Politécnico Nacional, México

Attiya Warris

University of Nairobi, Kenia

David Williamson Shaffer

University of Wisconsin, EUA

Comité de Arbitraje Arbitration Committee

Sandra Acevedo Zapata*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Jesús Aguilar Nery*

IISUE, Universidad Nacional Autónoma de México

Luis O. Aguilera García*

Universidad de Holguín, Cuba

Noel Angulo Marcial

Instituto Politécnico Nacional, México

Luis Arturo Ávila Meléndez

Instituto Politécnico Nacional, México

Alma A. Benítez Pérez

Instituto Politécnico Nacional, México

Francois Charles Bertrand Pluvinage

CINVESTAV, México

Carmen Carrión Carranza*

Comité Regional Norte de Cooperación UNESCO, México

María Elena Chan Nuñez*

Universidad de Guadalajara, México

Ivania de la Cruz Orozco*

CIDE, México

Raúl Derat Solís*

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Daniel Eudave*

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

Francisco Farnum*

Universidad de Panamá, Panamá

Alejandra Ferreiro Pérez*

Cenidi - Danza José Limón - CENART, México

Katherina E. Gallardo Córdova*

Tecnológico de Monterrey, México

Luis Guerrero Martínez*

Universidad Iberoamericana, México

Claudia A. Hernández Herrera

Instituto Politécnico Nacional, México

Luz Edith Herrera Díaz

Universidad Veracruzana, México

Ignacio R. Jaramillo Urrutia*

Red ILUMNO, Colombia

Maricela López Ornelas*

Universidad Autónoma de Baja California, México

Mónica López Ramírez*

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Marcela Mandiola Cotroneo*

Facultad de Economía y Negocios, Universidad Alberto Hurtado, Chile

Victor M. Martín Solbes*

Universidad de Málaga, España

Javier Martínez Aldanondo*

Catenería, Chile

Ricardo Martínez Brenes*

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Costa Rica

María Fernanda Melgar*

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

Mónica del Carmen Meza*

Escuela de Pedagogía, Universidad Panamericana, México

Tomás Miklos*

Instituto Nacional de Asesoría Especializada, S.C., México

Adrián Muñoz García*

El Colegio de México, México

Claudia Fabiola Ortega Barba*

Escuela de Pedagogía, Universidad Panamericana, México

Eufrasio Pérez Navío*

Universidad de Jaén, España

Ramón Pérez Pérez*

Universidad de Oviedo, España

Ana María Prieto Hernández*

Investigadora independiente, México

Jesús Antonio Quiñones*

Universidad Abierta y a Distancia, Universidad Santo Tomás, Colombia

Irazema E. Ramírez Hernández*

Benemérita Escuela Normal Veracruzana, México

Leticia Nayeli Ramírez Ramírez*

Tecnológico de Monterrey, México

Ana Laura Rivoir Cabrera*

Universidad de la República, Uruguay

Elena F. Ruiz Ledesma

Instituto Politécnico Nacional, México

Hugo E. Sáez Arreceygor*

Universidad Autónoma Metropolitana, México

Giovanni Salazar Valenzuela*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia, Colombia

Cristina Sánchez Romero*

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

Corina Schmelkes*

Universidad Autónoma del Noreste, México

Velumani Subramaniam

CINVESTAV, México

Javier Tarango Ortiz*

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Javier José Vales García*

Instituto Tecnológico de Sonora, México

Felipe Vega Mancera*

Universidad de Málaga, España

Lorenza Villa Lever*

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Federico Zayas Pérez*

Universidad de Sonora, México

*Árbitro externo

Presentación

Existen organismos e instituciones que fomentan las actividades académicas, docentes y de investigación que, a decir de las autoras y de los autores del primer artículo de esta edición, se diferencian de las organizaciones de educación superior convencionales, ejemplo de ello son las instituciones tipo Think Tank Académico-Investigativo (TT-AI) mexicanas, mismas que son objeto de estudio en esta investigación de tipo mixto dominante en la que el análisis cualitativo es preponderante y que se hizo en dos fases: documental y trabajo de campo. Uno de los propósitos fue hacer una diferenciación a través de las estructuras funcionales, así como una particularización respecto de la tipología general de los TT-AI, lo que permite al lector/a comenzar a comprender lo que estas instituciones son y lo que se promueve dentro de las mismas. Involucrando cuestionamientos sobre la existencia de un modelo educativo alternativo, los elementos distintivos para considerar a los TT-AI como instituciones de élite, entre otros, esta investigación no experimental que también recurrió a la entrevista semiestructurada es, en sí misma, un ejemplo de cómo llevar a cabo un análisis profundo sobre cuestiones que poco se han estudiado.

Formar docentes conlleva responsabilidades diversas que van desde la compartición de conocimientos hasta la motivación para entender, asumir y poner en práctica cuestiones actitudinales que facilitarán el desarrollo académico, laboral y personal del personal docente, camino que, conforme con los resultados a los que llegó la autora del segundo artículo de esta edición, se puede recorrer de manera más completa si se toma en cuenta la vinculación de los sentidos de la investigación con la docencia. Explorando, además, cuestiones tales como el escaso o nulo financiamiento o las políticas institucionales que hacen posible, o no, la realización de investigaciones educativas, esta investigación fundamentada en el método cualitativo y en el uso de cuestionarios con preguntas abiertas y de conversaciones en acto busca distinguir trayectorias de formadores de docentes en la investigación educativa, por lo que se centró en la Escuela Normal Pública de la Ciudad de México. Un artículo que, sin lugar a dudas, nos permite conocer más sobre la importancia de estudiar las relaciones de sentido que se dan al estudiar la subjetividad como parte de las temáticas abordadas en la Investigación Educativa.

Siguiendo la línea sobre las percepciones y la subjetividad, el tercer artículo de esta edición se enfoca en el conocimiento de aquello experimentado, vivido y narrado por docentes con respecto a los clubes escolares como una estrategia de autonomía curricular. Situada en una escuela primaria de Chihuahua, en el municipio de San Cristóbal, esta investigación de corte cualitativo llegó a resultados tan sorprendentes como el reconocimiento de estos clubes como espacios propicios para el desarrollo y conjugación de habilidades sociales, emocionales y cognitivas, entre otros, recordándonos también la trascendencia de vincular los contenidos educativos con los contextos específicos en los cuales se ubican con la finalidad de abordar las realidades sociales y culturales que los sustentan.

Y como ha sido objetivo en los artículos de esta edición, el cuarto artículo presenta una interesante indagación sobre la formación de docentes; en este caso, partiendo de la pregunta de las autoras y de los autores sobre cómo es que las estudiantes y los estudiantes de Pedagogía en Matemáticas interpretan el producto cruz, situando su interpretación geométrica como un medio de aprendizaje y construcción de significados en sí mismo. Así, partiendo del trabajo con nueve profesores de dos instituciones de educación superior de Chile, se hicieron dos estudios de caso presentando, a través de la teoría de los modos de pensamiento de Sierpinska, tres formas de pensar un modelo de comprensión del producto cruz, llegando a conclusiones reveladoras que podrían traer consecuencias muy favorables en las formas de enseñanza del PCx.

Siguiendo esa línea de pensamiento que involucra cambios e impactos positivos a nivel institucional, el quinto artículo de esta edición nos acerca al modo en que una investigación educativa aborda las necesidades o problemáticas de la sociedad actual al enfocar sus esfuerzos en identificar los elementos que se puedan modificar en el plan de estudios de la licenciatura de Químico Farmacéutico Industrial, impartida en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, para después intentar buscar su implementación. Basándose en una revisión del *Modelo Educativo Institucional*, el *Manual del rediseño de planes de estudio*, un estado del campo y del arte en la educación superior, trabajo de campo, así como algunas otras actividades, esta investigación integra tanto los cuestionamientos e inquietudes de alumnas y alumnos como del personal docente y algunas otras figuras educativas a nivel nacional, lo cual permite un acercamiento amplio en pos de buscar los caminos adecuados para lograr el objetivo deseado.

Parte trascendental para actualizar las formas de enseñanza y las maneras en que las alumnas y los alumnos aprenden es identificar las condiciones en las que se dan las interacciones que suceden en los espacios de intercambio de conocimientos, aprendizajes y experiencias. Reflexionando con respecto a este importante tema, las autoras y los autores del último artículo nos presentan los resultados de su investigación, la cual estuvo centrada en reconocer y describir las condiciones propicias para que el alumnado de una universidad privada de Pedagogía en el estado de Oaxaca pueda aprender. A través de una metodología cuantitativa, no experimental y de tipo transversal, con alcance descriptivo y correlacional, esta investigación permite al lector de sus resultados comprender desde otra arista que integra las condiciones previas a la pandemia, al igual que las condiciones durante la misma, y otros elementos diversos las modificaciones que debemos hacer tanto a nivel docente como institucional para lograr cumplir el objetivo de todo centro de enseñanza: formar a sus alumnas y alumnos bajo cualquier circunstancia.

Revista Innovación Educativa



Alpen

Caracterización del modelo tipo Think Tank Académico-Investigativo en México: educación, generación de conocimiento, élites y grupos de privilegio

Characterization of the Academic-Investigative Think Tank Model in Mexico: Education, Knowledge generation, Elites and Privilege Groups

Rene-Manuel Delgado
renedelgadoh@gmail.com
Javier Tarango
jtarango@uach.mx
Juan D. Machin-Mastromatteo
jmachin@uach.mx

Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), México

Recibido: 14/01/2022 Aceptado: 9/11/2022

Palabras clave: *Think Tank*, *Think Tank Académico-Investigativo*, educación elitista, grupos de privilegio, modelos académicos alternativos, políticas de la experticia, saber experto.

Keywords: *Think Tank*, *Academic-Investigative Think Tank*, elitist education, privileged groups, alternative academic models, politics of expertise, expert knowledge.

Resumen

La necesidad de caracterizar el modelo propuesto como *Think Tank Académico-Investigativo* (TT-AI) en México surge de un vacío informacional preexistente. La investigación se realizó en dos fases: una documental (marco referencial idóneo para cotejar los hallazgos potenciales) y otra de trabajo en campo (recolección de datos usando entrevistas), lo que en conjunto posibilitó desarrollar una panorámica cualitativa del momento presente de dichas instituciones. Se determinó la muestra con elementos condicionados al cumplimiento de tres criterios específicos: figurar en bases de datos especializadas en centros de pensamiento, desarrollo sistemático de proyectos de investigación sobre políticas públicas e impartición de programas académicos formales de educación superior; lo que produjo un grupo de trece entidades participantes. Los principales hallazgos fueron: identificación de un modelo edu-



cativo alternativo no legitimado, estatus de privilegio en que operan dichas instituciones, búsqueda de la excelencia a través de recursos humanos e infraestructura difícilmente alcanzable por universidades convencionales.

Abstract

The need to characterize the proposed model as an Academic-Investigative Think Tank (TT-AI) in Mexico arises from a pre-existing information gap. The research was carried out in two phases: a documentary one (an ideal frame of reference to collate potential findings) and another for field work (data collection using interviews), which together made it possible to develop a qualitative overview of the present moment of these institutions. The sample was determined with elements conditioned to the fulfillment of three specific criteria: to appear in specialized databases in think tanks, systematic development of research projects about public policy and the impartation of formal academic programs of higher education, which produced a group of thirteen participating entities. The main findings were: identification of a non-legitimized alternative educational model, privileged status in which these institutions operate, search for excellence through human resources and infrastructure that is difficult to achieve by conventional universities.

Introducción

El presente artículo se realiza como parte de un esfuerzo por describir y caracterizar entidades y conceptos, de forma que éstos reflejen la realidad de la manera más objetiva posible en la determinación de un modelo institucional, que en esencia debe promover la formación académica de nivel superior y la investigación científica en sus quehaceres fundamentales. El trabajo se percibe necesario dado el nicho informacional poco atendido en la literatura científica, limitada per se en cantidad sobre los *Think Tanks* (TT) mexicanos, lo que resuelve una necesidad de subsanar dicho conocimiento faltante sobre estas instituciones, a su vez, generadoras de conocimiento, cuya contribución científica es considerada a priori relevante.

La investigación se realiza con el propósito consistente en la demostración de la existencia de un modelo educativo universitario alternativo, el cual presumiblemente se desenvuelve en las entidades conocidas como TT, pero específicamente en los que desarrollan actividades académicas, docentes y de investigación, que para el efecto habrá que caracterizar dichas instituciones, llevar a cabo una minuciosa descripción de las mismas para homogenizarlas entre sí y particularizarlas, de tal modo que sean perfectamente



distinguibles de otros modelos universitarios convencionales¹ y de otros TT en general, que, para el caso de este estudio y dada la disponibilidad y accesibilidad a los datos pertinentes, no llenan la especificidad requerida en el modelo propuesto.

En resumen, el objetivo general planteado propone una caracterización sustentada del modelo *Think Tank* Académico-Investigativo (TT-AI) que lo describa de manera clara a partir de sus dimensiones diferenciales, como son: las estructurales funcionales, de índole financiera, tecnológica, informacional, de generación de conocimiento y de capital humano, que permitan su distinción indubitable respecto a las universidades convencionales, al tiempo que también se logra su particularización respecto a la tipología general de los TT. Por tanto, se pretende: (1) encontrar los indicios suficientes y, con base en ellos, demostrar que en los TT-AI es empleado un sistema educativo distinto al vigente en las escuelas mexicanas de educación superior; (2) dilucidar el papel real que juegan los TT-AI en la dinámica de conformación, reproducción y mantenimiento de élites académicas e intelectuales, en su caso; (3) especificar los campos disciplinares que los TT-AI consideran idóneos para integrar su oferta académica, y las razones para ello, el impacto pretendido de la misma en la inserción laboral en posiciones de autoridad; y, (4) en cuanto a la generación de conocimiento, proveer de una panorámica que estime las aportaciones de las instituciones a dicho rubro.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, se justifican las siguientes preguntas de investigación, primero, como principal: ¿Cuáles son los elementos que caracterizan a las instituciones tipo TT-AI mexicanas y sus diferencias con las organizaciones de educación superior convencionales?, de la cual se desprenden los siguientes cuestionamientos secundarios: ¿Cuál es la evidencia de que en México existe un modelo educativo alternativo al convencional con estatus vigente y operativo en el ámbito de la educación superior manifestado a través de los TT-AI? ¿Cuáles son los elementos distintivos para considerar a los TT-AI como instituciones de élite o un espacio privilegiado de preparación de futuras élites? ¿Cuál es la oferta educativa característica de

¹Se entiende por universidad convencional como aquel tipo de institución de educación superior que atiende a las masas, únicamente con fines de formación profesional (preponderantemente a través de procesos de docencia) y con miras a evolucionar al sujeto simplemente en la formación para el trabajo a través de procesos instructivos profesionales genéricos. Regularmente funciona en razón del crecimiento en infraestructura física según la disposición del recurso humano (estudiantil). En el caso particular de México son el bastión de la educación superior y se reconocen diversos tipos de universidades convencionales dentro del sistema educativo de educación superior dispersos en todo el país, de forma general, clasificándose en: públicas federales, públicas estatales, institutos tecnológicos, escuelas normales, politécnicas, tecnológicas, interculturales, populares, y otras, sin dejar de considerar en este sentido a las universidades privadas.



los TT-AI y los campos disciplinares que privilegian? ¿Cuál es la contribución al desarrollo del conocimiento por los TT-AI? ¿Cuáles son los aspectos que homogenizan o separan a los TT-AI del resto de las instituciones de educación superior?

Entre varios puntos potencialmente interesantes del estudio se encuentra la comprobación de la preconcepción de estatus de privilegio que se tiene de las instituciones que integran la muestra. Se pretende la dilucidación del ser o no ser un medio facilitador de la formación de diversos grupos especializados de profesionistas, en cualquiera de sus formas, ya sea gubernamentales, académicas o empresariales. En este sentido, la diferenciación educativa hacia situaciones de baja inclusión es cuando se cuestiona la existencia de modelos educativos tipo TT al considerar que no corresponden a la situación de un país de economía emergente y en desarrollo, que en términos sinónimos se asocia con amplias necesidades de inclusión social.

Es notable que Myles (2014) ya había realizado una exploración diferencial de universidades y TT-AI, llegando a una definición de estos últimos que reza “organización no-gubernamental, independiente, que conduce investigación rigurosa e imparcial; no depende financieramente de una sola fuente de ingresos, es apartidista y políticamente neutral; comprometida con la publicación de hallazgos de investigación en el dominio público; y tiene la habilidad de establecer una agenda independiente de investigación” (p. 5). Esta definición separa al TT-AI de la universidad, sin embargo, lo que se intenta en este proceso es lo opuesto, la demostración empírica de la convergencia de ambos conceptos en uno, de ahí que el intento de caracterización brinde uno que contemple la complementariedad lograda entre un TT-AI y una institución universitaria.

De igual forma, es de interés el análisis transeccional del saber experto, esto es, descubrir el grado al que la experticia se considera un *commodity* y, de ser así, explorar la dinámica de comercialización del denominado conocimiento por encargo. Es conocido que los tanques de pensamiento, como regularmente se traduciría el término de TT, independientemente de otros conceptos utilizados que en la investigación se describen, realizan estudios con rigor y validez científicos para donantes y patrocinadores, pero existen elementos que sustentan la necesidad de discutir los aspectos de funcionalidad de dichas prácticas.

Metodología

Desde la perspectiva del diseño metodológico, esta investigación se caracteriza por ser un estudio de tipo mixto dominante, siendo su condición preponderante la cualitativa (estudio de rasgos y percepciones), con menor presencia de análisis cuantitativo en datos con posibilidad de representarlos de forma numérica, los



cuales regularmente se obtuvieron por inferencia. Así mismo, reiterando el enfoque cualitativo dominante en el estudio, este se justifica debido a que el problema se presta para ser estudiado desde lo fenomenológico, buscando el significado de la experiencia socio-formativa inherente al caso, por medio de categorías, temas y patrones de un conglomerado de elementos potencialmente definibles. Por su método, se infiere que es del tipo no-experimental puesto que no hay variables para manipular o controlar, sino que se enfocará en la interpretación de la información documental y la obtenida de entrevistas, y su subtipo corresponde al de corte transeccional o transversal, implicando una recolección de datos de un sólo tiempo (el plazo estipulado para el desarrollo de la investigación fue de un año, durante 2020), lo cual cubrirá la cuota necesaria para su realización.

Por su finalidad, corresponde a una investigación exploratoria-descriptiva ya que trae consigo características de ambas, esto es un primer acercamiento al análisis propuesto, por otro lado, se justifica la metodología propuesta dado que el tema, como fenómeno social educativo, requiere ser descrito en su dimensión, expresión y alcances. Se contempla un estudio que recurrirá al tipo de investigación adaptativa y documental (inductivo-descriptivo) debido a que utiliza información ya existente, transformada para obtener el conocimiento esperado, y cuya naturaleza será del tipo no experimental o *ex-post-facto* (no se manipularán variables).

Para el efecto, el estudio se basa en dos fases: (1) se efectuó una indagación exhaustiva documental, en medios electrónicos y físicos con el fin de consolidar un marco teórico suficientemente amplio que fungiera como firme basamento; y (2) se recurrió a la entrevista semiestructurada, según acceso y disposición de las instituciones participantes (considerada la voz oficial) y varias a la población académica elegidas por conveniencia dentro de las mismas (en ambos casos, de forma muy limitada dada la reducida respuesta al respecto). Posteriormente, se buscó encontrar el sentido de los datos recabados, de realizar comparaciones e inferencias, establecer aspectos coincidentes y diferenciales, así como llegar a potenciales generalizaciones cualitativas a través del análisis crítico del discurso, con base en las técnicas propuestas por Fairclough y Wodak (2000), complementado esto por una visión más actual proveída por Van Dijk (2003) a través de sus estudios contemporáneos del discurso.

Construcción de un modelo conceptual simplificado

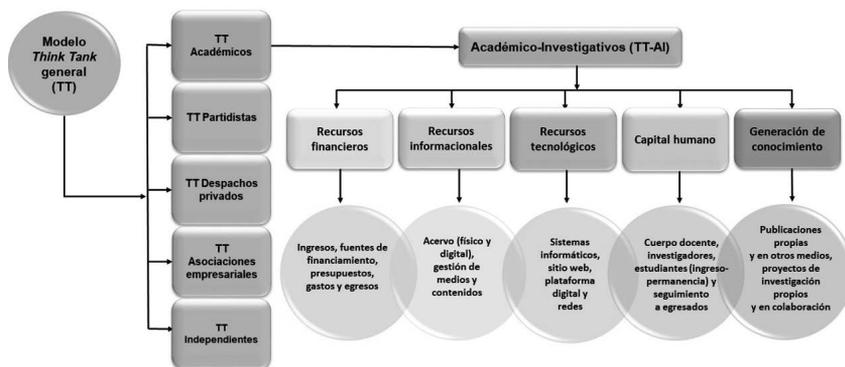
La tipología de organización en la que se centra el estudio es aquella clasificada como TT-AI, instituciones que regularmente funcionan como una conjunción entre centros de investigación y universidades (con mayor carga a lo primero), caracterizadas



por observar una alta carga de funciones investigativas y ofrecer programas académicos formales (licenciatura y posgrado), atender a una población estudiantil y desarrollar una dinámica de actividades de docencia, generación y aplicación de conocimiento, en sinergia con estudiantes y con los programas académicos (Loayza, 2011; Brunner *et al.*, 2013). Entrando en materia, cronológicamente es importante hacer mención del parteaguas existente en la evolución de los centros materia del estudio, esto es, durante las épocas dictatoriales de los países sudamericanos principalmente (el antes) y, posteriormente, la era de la democratización, que han marcado su transformación (situación que no aplica en el caso de México).

Haciendo una recapitulación, lo esencial es la búsqueda que impulsa el proyecto y, simultáneamente, se propone una definición del modelo que se presume existe y espera ser descubierto, lo que se expresa cuestionando si existe en el concierto de la educación superior en México un ente determinado como TT-AI, cuya denominación provisional permita su delimitación conceptual, para lo cual se consideró pertinente la integración de un modelo conceptual simplificado, cuyos elementos permitieran definir los lineamientos fundamentales para su estudio, tomando como referencia cinco pilares fundamentales para la caracterización del modelo: recursos financieros, informacionales y tecnológicos, así como capital humano y la capacidad de generación de conocimiento (figura 1).

• **Figura 1.** Modelo conceptual simplificado del Modelo Tipo *Think Tank* Académico-Investigativo



Fuente: creación propia

Antecedentes y conceptualización de los *Think Tank*: visión general y específica

Algunas de las distintas maneras que se utilizan para referirse al concepto general de TT son: ‘institutos de investigación de políticas’, ‘laboratorios de ideas’, ‘*research brokers*’, ‘catalizadores



de ideas', 'grupo de expertos', 'gabinete estratégico', 'élite de cerebros', 'comités asesores', 'cajas de pensamiento', 'fábricas de ideas', 'centros de política pública', 'depósitos de ideas', 'tanques de pensamiento', 'usinas de ideas', 'centros de pensamiento', 'factoría de ideas', e 'institutos de política pública' (Salazar, 2016, pp. 24-25). El anglicismo del término TT busca una unificación conceptual hacia entidades desarrolladoras de ideas sobre una materia en particular.

La literatura científica se inclina, en general, por dos tipos de TT: (1) los corporativos con influencia social y política, y (2) los académicos con enfoque hacia la investigación (Boyco y Mendizábal, 2015). De ambos se derivan una serie de características cuyo intento representa la posibilidad de ofrecer una conceptualización más concreta sobre los TT basada en diferentes visiones de distintos autores (Rich, 2004; Alvear, 2007; Mato, 2007; Castillo, 2009a; Botto, 2011 y Pinilla, 2012): (1) estructuras formales tendientes a la permanencia; (2) estructuras formadas por grupos de intelectuales, organizaciones políticas, organizaciones gubernamentales y privadas, las cuales estudian ideas, proyectos e iniciativas vinculadas a la generación de políticas públicas y de opinión pública; (3) especializados en temáticas vinculadas a las políticas públicas relacionadas con la sociología, economía, derecho y relaciones internacionales, principalmente; (4) fuerte tendencia a la generación, divulgación y comunicación de conocimiento resultante de procesos de investigación y análisis; y (5) marcada tendencia hacia la ideología neoliberal.

La tipificación de los TT puede ser muy variada según sus propósitos ideológicos, de afiliación, temáticos, por sus fuentes de financiamiento y áreas de influencia. Las principales tipificaciones de TT identificadas son:

- a. Por su origen: los creados por el propio gobierno (para desarrollar políticas públicas a corto y largo plazo), organizaciones no gubernamentales independientes o afiliadas a instituciones y las consultorías con fines de lucro (Dickson, 1981).
- b. Por su propósito: las universidades sin estudiantes para la generación de investigación científica y académica no partidista; los organismos de investigación contratados por el gobierno; las entidades contratadas por partidos políticos para influir en la agenda pública; y los grupos de investigación organizados para actos y eventos específicos (Salazar, 2016).
- c. Por su estructura funcional: los partidistas (afiliados a partidos políticos y no afiliados, pero vinculados a amplio análisis político), asociaciones empresariales (con financiamiento del sector privado), públicos o gubernamentales (con afiliación gubernamental), privados o corporativos (funcionando como organismos de consultoría autónomos o independientes;



funcionan con recursos de origen mixto, tanto público como privado) y educacionales y de investigación o académicos, los cuales pueden ser independientes o afiliados a universidades, con estudiantes o sin estudiantes, de carácter público o privado (Castillo, 2009b; Salas-Porras, 2018a; McGann, 2018).

Con el propósito de representar un análisis más específico, de forma arbitraria se decidió derivar una clasificación específica de estudio para esta investigación, conceptualizada como TT-AI, cuyas características principales se adapten en mayor medida a la visión de Brunner y Barrios (1987), Loayza (2011) y Brunner *et al.* (2013), los cuales regularmente funcionan como universidades o centros de investigación, caracterizados por ofrecer programas académicos formales (licenciatura y posgrado), atender a una población estudiantil y desarrollar una dinámica de actividades de docencia, investigación, generación y aplicación de conocimiento, en sinergia con estudiantes y con los programas académicos.

Cabe mencionar que las condiciones que observan los TT-AI no limitan a esta clase de instituciones a desarrollar otras actividades de educación continua, laboratorios de políticas públicas, atención a proyectos de investigación e intervención a solicitud de instancias externas (investigación contratada o por encargo) o, incluso, a participar en la divulgación de resultados de análisis de políticas públicas en otros sectores de la sociedad, especialmente en los medios de comunicación por parte de los académicos e investigadores de las instituciones, sin la necesaria participación de los estudiantes (Uña *et al.*, 2009 y Salas-Porras, 2018a).

Caracterización general de los centros tipo *Think Tank* Académico-Investigativo en América Latina

La identificación de los TT-AI se basó en cuatro fuentes fundamentales: (1) 2017 *Global Go to Think Tank Index Report* generada en el Instituto Lauder de la Universidad de Pennsylvania y considerada la mayor autoridad en la materia (McGann, 2018); (2) la obra *Conocimiento y poder: las ideas, los expertos y los centros de pensamiento* (Salas-Porras, 2018b); (3) el *Open Think Tank Directory* (2018), en conjunto con el *Open Think Tank Directory: A global collection of think tanks and related organisations* (On Think Tanks, 2019); y (4) los elementos coincidentes con entidades académicas y de investigación presentadas por Botto (2011) para América Latina. Resultado de este análisis y para tener una contextualización más amplia, se ubicaron 29 instituciones de este tipo en nueve de 20 países de Latinoamérica: Argentina (5), Brasil (11), Chile (2), Costa Rica (2), Ecuador (3), México (13), Uruguay (1) y Venezuela (1), según estos datos, los líderes son



México (en cantidad) y Brasil (tanto en cantidad como en posición en los *rankings* del Instituto Lauder).

Además de las fuentes de información antes presentadas, se recurrió a la consulta en los sitios web de cada uno de los TT-AI latinoamericanos seleccionados, con lo cual se logró recabar la siguiente información para identificar y caracterizar:

- a. Fueron fundados entre 1900 (el más antiguo) y 2013 (el más actual).
- b. Indican pertenecer a las siguientes: de derecha, católica centro-derecha, centro-derecha conservadora, centro-izquierda progresista, gubernamental, izquierda, izquierda democrática, izquierda republicana, liberal y, en su mayoría, se consideran de ideología neoliberal.
- c. Las disciplinas científicas que se estudian se agrupan en nueve áreas de conocimiento a través de programas académicos de licenciatura y posgrado, siendo las ciencias sociales la de mayor frecuencia.
- d. Desarrollo de políticas públicas en temas tales como: ideas de libertad, republicanism, democracia, estado de derecho, derechos humanos, pobreza, desigualdad y aspectos laborales.
- e. Las fuentes de financiamiento provienen de la siguiente manera: recursos públicos aportados por los gobiernos; mixtos, provenientes de recursos públicos y recursos privados; propios a través de colegiaturas y venta de proyectos; recursos privados provenientes de aportaciones de diversas instituciones; y mixtos, provenientes de recursos públicos e ingresos propios.
- f. La presencia de recursos de información a través de bibliotecas (compuestas de amplias y robustas colecciones físicas) y acceso a bases de datos (documentos en formato electrónico).
- g. La generación de conocimiento se caracteriza por la publicación de revistas científicas propias de renombre internacional; poseen editoriales propias para publicación de libros, boletines, reportes técnicos, etc.; coeditan libros con otras editoriales e instituciones; publicaciones electrónicas tipo *e-books*; librerías virtuales y librerías propias.
- h. Observan características diferenciales en cuanto a la condición de su capital humano, esto en términos de estilos operativos, patrones de reclutamiento de profesores y aspirantes, de acuerdo con estándares académicos de objetividad y exhaustividad en la investigación. La proporción entre estudiantes-profesores es baja ya que, por los procesos de selección, al ser altamente estrictos, su ingreso es reducido; además, los docentes poseen gran capital intelectual a través de grados académicos de doctorado en instituciones de prestigio y alto nivel de reconocimiento como investigadores en los sistemas de evaluación en ciencia y tecnología de los países a los que pertenecen.



- i. Exploran un alto capital relacional a través de redes de colaboración con diversas entidades, clasificadas de la siguiente forma: consorcios de cooperación a través de programas de posgrado, bibliotecas con recursos compartidos, centros de investigación especializados, fundaciones internacionales, relación con organismos internacionales, observatorios científicos, organismos de defensoría, redes globales de formación docente, entidades gubernamentales, oficinas de bloques económicos, redes de TT y otras universidades de prestigio, proyectos de investigación y pertenencia a asociaciones universitarias.

Actualidad de los centros Tipo *Think Tank* Académico-Investigativo en México

De los procesos de búsqueda y de la revisión de las dinámicas de operación de las organizaciones en escrutinio se determinaron los criterios de selección para incluir elementos que integren la muestra susceptible de ser estudiada para efectos de definir el modelo TT-AI en México bajo las siguientes pautas:

- a. Inclusión en las bases de datos fuente (*Global Go to Think Tank Index Report* y *On Think Tanks: Open Think Tank Directory*).
- b. Producción y difusión de contenidos característicos.
- c. Impartición de programas académicos formales de educación superior, particularmente de licenciatura y posgrado (con dinámica profesor-estudiante).

Acorde con tales condiciones, las instituciones en México que se engloban dentro de los modelos tipo TT-AI son 13, mismas que se caracterizan por observar lo siguiente: combinación de docencia e investigación, generación sistemática de conocimiento, implementación de procesos estrictos de admisión y alto nivel de desarrollo académico y de infraestructura. Éstas son:

1. Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. (CIDE)
2. Colegio de la Frontera Norte (COLEF)
3. El Colegio de México (COLMEX)
4. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México (FLACSO)
5. Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM (CEPHCIS)
6. Instituto José María Luis Mora (MORA)
7. Instituto de Ecología, UNAM (IE-UNAM)
8. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM (IIE-UNAM)
9. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM (IIS-UNAM)
10. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM (IIJ-UNAM)



11. Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)
12. Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)
13. Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL)

Los TT-AI mexicanos son, o pretenden ser, la sinergia de la aplicación de recursos para la conducción de investigación social con dos fines específicos potencialmente con el mismo nivel de importancia: diseñar y proponer soluciones a problemas específicos al tiempo que se forman recursos humanos especialmente como investigadores, docentes y funcionarios públicos. Algunos son instituciones en sí mismos, otros son apéndices en la estructura orgánica de universidades y otros más mantienen lazos o siguen procedimientos estructurales tipo franquicia de modelos transnacionales, cuya interdependencia, de haberla, es puntualizada.

De acuerdo con los resultados antes descritos, es posible identificar aquellos aspectos que sirven de guía para comenzar a describir cada uno de los subtipos como sigue:

- a. Por definición estatutaria (institución de educación superior e investigación en sí misma): conforman este bloque el ITAM, CIDE, COLEF, COLMEX, INAP y MORA, los cuales pueden considerarse como organizaciones independientes, ya que su constitución obedeció a iniciativas de particulares no asociadas más que a los requerimientos percibidos por ellos y a necesidades de sus contextos específicos. Son instituciones que operan bajo estatutos creados y normados por sí mismos, a pesar de ello algunos se han ido integrando de manera simbiótica a los órganos gubernamentales, en su mayoría de índole educativa, principalmente por cuestiones de financiamiento.
- b. Por formar parte de la estructura orgánica de universidades: tal es el caso de aquellos que pertenecen a la UNAM y operan bajo la regulación común universitaria (IE-UNAM, IIE-UNAM, IIS-UNAM, IJJ-UNAM Y CEPHCIS-UNAM). En este sentido, la UNAM guarda el liderazgo absoluto nacional en el reconocimiento de este tipo de TT-AI.
- c. Por integración de modelos tipo franquicia o con lazos transnacionales: en donde se identifican al CREFAL y FLACSO, que funcionan de acuerdo con reglamentos que trascienden las fronteras, el primero por haber sido constituido como resultado de un acuerdo internacional y el segundo a través del modelo de un organismo multinacional previamente probado en Latinoamérica.

A continuación, se desarrolla un análisis de caracterización del TT-AI, tomando como base las dimensiones propuestas en el modelo conceptual simplificado previamente identificado:



Dimensión de recursos financieros

Exceptuando el ITAM, del cual no se obtuvo información debido a que no está obligado a transparentar sus finanzas, lo que hace suponer que no recibe fondos públicos, donde no hay evidencia de ello, lo más cercano es contar con pocos -tres- programas en el Programa Nacional de Posgrados (PNPC) de CONACYT (existente en el momento de desarrollar la investigación), lo que implica la obtención de becas nacionales para sus estudiantes, todos los demás institutos reciben apoyos gubernamentales en mayor o menor grado (en algunos casos federales y estatales), información proporcionada por las mismas instituciones, excepto del CREFAL, el cual se encontraba en una etapa de cambios internos.

De los datos obtenidos se infiere que los que más apoyo gubernamental reciben son los TT-AI afiliados a la UNAM, no obstante, es necesario puntualizar los siguientes aspectos: debido a que la información se presenta en bloque, se decide omitir a las instituciones que no brindan la información individual y pormenorizada en sus propios informes para no cometer un error por falta de rigor, siendo el caso que tanto el CEPHCIS, el IIS-UAM y el IIJ-UNAM aportan algunos datos que facilitan la comparación, no así los restantes (tabla 1).

• **Tabla 1.** Presupuesto anual (2018) de los TT-AI en México

Nombre del TT-AI	Presupuesto 2018	Ingresos por subsidio gubernamental	Erogación en sueldos	Fondos públicos (%)
1. CIDE	571,412,904	365,321,335	39,600,000	64 %
2. COLEF	325,877,689	279,566,379	226,580,031	86 %
3. COLMEX	814,842,747	725,640,766	630,740,716	89 %
4. FLACSO	294,704,801	106,450,293	111,690,816	36 %
5. CEPHCIS-UNAM	63,789,208	60,443,389	52,472,676	95 %
6. Instituto MORA	187,795,862	176,278,522	109,818,303	94 %
7. IE-UNAM	s/d	s/d	s/d	s/d
8. IIE-UNAM	s/d	s/d	s/d	s/d
9. IIS-UNAM	266,439,220	s/d	202,655,376	s/d
10. IIJ-UNAM	442,138,603	343,326,260	1,095,535	78 %
11. ITAM	s/d	s/d	s/d	s/d
12. INAP	117,895,355	21,952,056	44,370,918	19 %
13. CREFAL	s/d	s/d	s/d	s/d

Nota: s/d (sin datos) Fuente: Elaboración propia



De los TT-AI comprendidos en la tabla 1 se desprende que, sabiendo de antemano que sólo el ITAM no recibe fondos públicos —el resto si lo hace—, únicamente los señalados permiten conocer el porcentaje real y se aprecia este rubro como el principal ingreso de dichos centros, exceptuando el INAP y FLACSO; el primero, si bien recibe recursos gubernamentales, provienen de la Secretaría de la Función Pública por medio de un subsidio federal como lo indica el INAP (2018).

A diferencia de sus pares, que se benefician de flujos oficiales, pero a través de las dependencias educativas y de investigación, el caso de FLACSO se distingue del resto por el formato franquiciado, que sigue un modelo reproducido en otras sedes de Latinoamérica y en cuyo esquema se incluyen ingresos por aportaciones de los gobiernos anfitriones, entre otros no especificados, según se aprecia en el informe FLACSO (2021). En el caso de México, el acuerdo se signó en 1975 con la Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Relaciones Internacionales (Gobierno de México, 2019).

Dimensión de recursos informacionales

La sociedad de la información, digital o del conocimiento, son eufemismos para denominar el periodo histórico que se vive actualmente, donde la divisa o el bien más cotizado es la información, especialmente para el tipo de organizaciones materia de este análisis, en cuanto a la potencial conversión de dicha información en conocimiento nuevo, el cual ha sido la base para el inicio de cualquier proyecto en la historia de la humanidad, además, innegablemente que esto cobra mayor fuerza en el momento presente cuando ese conocimiento se reestructura y se rediseña para construir uno nuevo, tanto de forma como de fondo, para adecuarlo al formato idóneo en el que resulte óptimo su manejo.

Describir el cúmulo de recursos informacionales que los TT-AI poseen es arduo, como ejemplo tan sólo referirse a bibliotecas, igual pasa con las bases de datos de paga y las de acceso abierto, cada momento incrementan su volumen (Quiroa, 2020). Lo recomendable es el reconocimiento disponible en los recursos mencionados y cómo es que se aprovechan en la construcción del conocimiento científico por estas entidades (tabla 2). Los recursos en cuestión que pueden ir desde archivos de cualquier tipo y formato (físicos, digitales, audios, videos, fotografías) ciertamente varían debido a que estas instituciones adquieren y añaden constantemente a sus acervos nueva producción desembolsando recursos, pero también se suma lo que se produce *in situ* y lo que se intercambia entre sí.



• **Tabla 2.** Principales recursos informacionales de los TT-AI en México

Nombre del TT-AI	Acervo físico	Acervo digital	Acervo de tesis	Bases de datos
1. CIDE	84,000	s/d	1,280	43
2. COLEF	40,045	63,235	15,970	20
3. COLMEX	700,000	1,498	3,991	297
4. FLACSO	161,441	4,451	1,929	26
5. CEPHCIS-UNAM	17,030	s/d	s/d	s/d
6. MORA	170,000	1,198	418	15
7. IE-UNAM	s/d	s/d	2,865	130
8. IIE-UNAM	27,899	24,000	202	143
9. IIS-UNAM	31,604	5,572	s/d	8
10. IIJ-UNAM	350,031	5,380	54	74
11. ITAM	305,352	17,790	s/d	55
12. INAP	23,100	s/d	s/d	8
13. CREFAL	60,000	4,950	s/d	s/d

Nota: s/d (sin datos) Fuente: Elaboración propia

A opinión de los entrevistados participantes, la disposición de recursos informacionales en las dimensiones antes descritas ofrece amplia ventaja competitiva en cuestiones de investigación e innovación para la generación de conocimiento de forma sólida. Sin embargo, existe la crítica generalizada en relación de una distribución inequitativa en el acceso a la información y conocimiento por parte de los usuarios (estudiantes e investigadores de cada institución), donde las colecciones disponibles sólo son privilegio de grupos marcadamente reducidos y, por lo tanto, privilegiados. Esto en razón de que, en una universidad convencional, el promedio de acervo físico por estudiante es de 20 volúmenes, en tanto que en un TT-IA mexicano puede alcanzar hasta los 700.

Dimensión de recursos tecnológicos

La dimensión tecnológica de los TT-AI va íntimamente ligada al aspecto informacional, de otro modo no sería posible el manejo eficiente de información a los niveles de cantidad y calidad expresados y, como se aprecia, los examinados apuntalan sus actividades en el uso de las TIC, esto es, reciben y emiten información a través de la web, dado que todos cuentan con página institucional en internet por medio de la cual brindan toda la información que precisan comunicar.



La totalidad de los TT-AI en México cuentan con plataforma digital o virtual, espacios multipropósito con capacidad de activar y sincronizar aplicaciones para realizar tareas relacionadas y, aunque no todos ofertan la educación a distancia, el entorno actual hace pensar que posiblemente esto cambiará en el corto plazo. La presencia tecnológica con fines académicos y de investigación se caracteriza por alta presencia a través de tres escenarios: (1) laboratorios y observatorios; (2) plataformas digitales; y (3) la impartición de cursos virtuales, con lo cual se generan múltiples espacios de aprendizaje que superan en mucho el acceso al conocimiento y su discusión, con mayor alcance del mero ambiente áulico tradicional.

Más allá de una probable homogeneidad en los niveles tecnológicos entre los mismos integrantes de la muestra y entre ellos como colectivo TT-AI y las demás instituciones de educación superior (públicas y privadas, en áreas de ciencias sociales y humanidades), en México se identifica que una de las áreas que mejor ejemplifica la realización de funciones disruptivas o que puede significar una diferencia es la estrategia de uso, la mezcla de ideas, procesos e incluso los socios estratégicos y alianzas que se realizan para llevar a cabo proyectos específicos con impacto académico, investigativo y social que se refieren a los observatorios y laboratorios; ejemplo de una clara diferenciación entre los distintos centros, estudiando problemáticas tan disímolas como las que siguen:

- a. Laboratorio Nacional de Políticas Públicas (LNPP) del CIDE es una unidad especializada en ciencia de datos, métodos y técnicas de investigación empírica aplicada a las políticas públicas.
- b. Laboratorio de Estudios sobre Violencia en la Frontera Norte (LEVIF), proyecto académico y humanista del COLEF.
- c. Laboratorio de Estudios Fónicos (LEF) de COLMEX, cuyo objetivo es la realización de análisis fonético-fonológicos referentes a la lengua de cada etnia del país.
- d. Laboratorio de Métodos (FLACSO), el cual surge con la finalidad de aplicar la información que provee el INEGI en estadística y geografía.
- e. Observatorio de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Observcoop) del Instituto MORA, encargado de temas referentes a la cooperación internacional para el desarrollo.
- f. Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre (IE-UNAM).
- g. Observatorio Económico Latinoamericano (OBELA), Observatorio Latinoamericano de Geopolítica (OLAG) y Laboratorio de Estudios sobre empresas Transnacionales (LET) bajo la coordinación del IIE-UNAM en colaboración con otras entidades internacionales.



- h. Unidad de Investigación Social Aplicada y de Estudios de Opinión (UDESOP) del IIS- UNAM, cuya misión es vincular opiniones y teorías sociales con los sectores que requieren información en la sociedad.
- i. Laboratorio Nacional de Diversidades, Observatorio de la Corrupción e Impunidad y Observatorio sobre Desapariciones e Impunidad (en colaboración con FLACSO), coordinados por el IJJ- UNAM.
- j. Laboratorio EPICLab del ITAM que fomenta la creatividad, la innovación y el emprendimiento.

Dimensión de capital humano

El perfil del académico o investigador inmerso en un TT-AI no dista mucho del que se desenvuelve en los diferentes tipos de TT en general, donde académicos y científicos sociales están igualmente dedicados a la investigación aplicada, una práctica enfocada a la búsqueda de opciones viables de resolución de problemas específicos, ya sean autoasignados o por encomienda; estos científicos a menudo laboran en universidades convencionales también, por lo que trazar una línea que establezca una diferenciación se presume materialmente imposible. La asignación de recursos para sostener una plantilla de investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se percibe como notablemente mayor y se traduce en una dinámica de producción y comunicación científica, así como, en consecuencia, en una enseñanza de excelencia. La percepción de los docentes de los TT-AI, manifiesta a través de las entrevistas, es que, en las universidades convencionales, el ingreso al SNI es un acto voluntario y en los TT-AI resulta una condición de ingreso y permanencia en la integración de sus cuerpos colegiados.

Dado que la cantidad poblacional estudiantil de los TT-IA es reducida, su distribución proporcional rara vez excede de dos estudiantes en promedio, siendo máximo tres a su cargo, y aunque la actividad docente no se desenvuelve propiamente en un ambiente áulico típico, la actividad formativa, según se registra, no es comparable al manejo de estudiantes de una clase masiva en una universidad convencional; se compensa la reducida población estudiantil que se atiende con la responsabilidad de formar estudiantes con perfiles vinculados a actividades de investigación científica basada en productos concretos de elaboración científica y con responsabilidad de certificación y validación del rigor científico de los productos que dicho proceso emana (tabla 3).



• **Tabla 3.** Relación investigadores-estudiantes en los TT-AI en México

Nombre del TT-AI	Total de Investigadores	Investigadores con doctorado (%)	Investigadores con reconocimiento de SNI (%)	Población estudiantil	Ratio relación investigadores-estudiantes
1. CIDE	128	98 %	85 %	400	3.125
2. COLEF	203	92 %	76 %	147	0.724
3. COLMEX	191	96 %	96 %	460	2.408
4. FLACSO	40	90 %	75 %	81	2.025
5. CEPHCIS UNAM	18	s/d	83 %	30	1.667
6. MORA	59	86 %	78 %	117	1.983
7. IE-UNAM	81	s/d	s/d	s/d	s/d
8. IIE-UNAM	123	50 %	41 %	45	0.366
9. IIS-UNAM	97	93 %	87 %	303	3.124
10. IIJ-UNAM	108	99 %	121 %	70	0.648
11. ITAM	239	80 %	39 %	704	2.946
12. INAP	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
13. CREFAL	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Nota: s/d (sin datos) Fuente: Elaboración propia

Según algunos resultados obtenidos de forma aislada a través de entrevistas, se consideran casos dignos de resaltar: COLEF, el IIE-UNAM y el IIJ-UNAM que presentan un excedente notable de investigadores comparado al número de estudiantes, aunque en el caso del IIJ-UNAM sí se habla de investigadores comisionados a actividades no docentes. Otro aspecto que se consigna es la movilidad académica, si bien los TT-AI cuentan en sus filas con una mayoría de investigadores formados en la propia institución, aproximadamente un 25 % de la plantilla en promedio recibieron formación en una institución distinta, sea nacional o extranjera, lo que coadyuva a contener el academismo y la endogamia científica, permitiendo el intercambio de ideas que refrescan y estimulan la innovación.

En relación con los procesos de admisión de estudiantes, éstos se justifican en la concepción de los propios TT-AI como instituciones altamente selectivas para procesos constitutivos de élites académicas e intelectuales, en donde la coadyuvancia de aumento de posibilidades de movilidad social de los aspirantes admitidos y luego como egresados se da al obtener un capital sociocultural considerable (Ai Camp, 2002; Salas-Porras Soulé y Murray, 2017; Solórzano, 2020).



Los TT-AI ubicados en México observan un patrón similar de selección de estudiantes, basado fundamentalmente en cuatro elementos: examen de ingreso (por medio de exámenes estandarizados y de creación propia), exigencias de idioma (fundamentalmente el idioma inglés, el cual es diagnosticado en su nivel o se da por hecho de que el estudiante posee la competencia), demostración de habilidades (regularmente evaluadas a través del planteamiento de situaciones y problemas a resolver) y entrevista (presenciales y bajo el escrutinio del cuerpo docente en formato de panel). La sumatoria de resultados de los cuatro momentos determina la condición de admisión del estudiante (tabla 4).

•**Tabla 4.** Elementos de interés en el proceso de admisión de los TT-AI mexicanos

Nombre del TT-AI	Examen de ingreso	Exigencia de idioma	Competencias	Entrevista
1. CIDE	PAA, EDM, EHL	n/a	Multidisciplinariedad, habilidades de redacción	Sí
2. COLEF	EXANI III de CENEVAL	n/a	Habilidades de redacción, capacidad de elaborar propuesta investigativa	Sí
3. COLMEX	Examen propio	Inglés/francés, de traducción y redacción	Trayectoria académica notable, aptitudes investigativas y capacidad crítica y de análisis	Sí
4. FLACSO	EXANI III de CENEVAL y examen propio	n/a	Habilidades de expresión verbal y escrita, dominio del pensamiento matemático	s/d
5. CEPHCIS-UNAM	ME Psi y examen propio	ENALLT-UNAM	Habilidades de lectura de comprensión, de expresión oral y de redacción académica	Sí
6. MORA	Examen propio	TOEFL (IBT o ITP), IELTS, B1-B2	Multi- e interdisciplinariedad, dominio del análisis estadístico, capacidad crítica	Sí
7. IE-UNAM	Examen propio	ENALLT-UNAM	Habilidades matemáticas y de expresión verbal, capacidad metodológica y fundamentos disciplinares	Sí
8. IIE-UNAM	Examen propio	ENALLT-UNAM	Fundamentos disciplinares, dominio de lógica matemática, aptitud y vocación por la investigación	Sí
9. IIS-UNAM	Examen propio	ENALLT-UNAM	s/d	Sí



Nombre del TT-AI	Examen de ingreso	Exigencia de idioma	Competencias	Entrevista
10. IIJ-UNAM	Examen propio	ENALLT-UNAM	Sólida formación metodológica y habilidades analíticas, verbales y de redacción para la generación de conocimiento	Sí
11. ITAM	PAA en licenciatura y examen propio en posgrado	TOEFL, Certificate of Advanced English-Cambridge, Certificate of Proficiency in English, IELTS, TOEIC ITAM y Diplomado de Bachillerato Internacional o examen diagnóstico propio	Virtudes como dedicación y compromiso, vocación de servicio, excelencia académica y apertura a perfiles disciplinares diversos	n/a
12. INAP	n/a	Constancia de otra institución	Pensamiento crítico y solidez en la formación ética	Sí
13. CREFAL	n/a	Constancia de otra institución	Pensamiento crítico, disposición al trabajo en equipo y alto sentido de responsabilidad bajo presión	Sí

Nota: n/a (no aplica); s/d (sin datos) Fuente: Elaboración propia

Las complejidades del ingreso a los TT-AI de México supondrían una baja deserción y una alta eficiencia terminal como un indicador favorable sobre la marcha. No obstante, y aunque con baja disposición de datos, se identificaron los siguientes datos sobre eficiencia terminal: CIDE (60 %), COLEF (71 %), COLMEX (55 %), CEPHCIS-UNAM (89 %), MORA (90 %) e IIE-UNAM (60 %).

Dimensión de generación de conocimiento

La parte total del proceso de caracterización de los TT-AI reside en el concepto de investigación como una esencia y como parte inmanente a todo esfuerzo didáctico-pedagógico que se realiza y cómo este dispositivo produce una epistemología dinámica que, a su vez, impulsa la difusión y la puesta en práctica de los hallazgos identificados. Se patentiza lo referido al estimar la producción científica que los centros en cuestión elaboran, comprueban y literalmente entregan a la sociedad en formas



variadas. Las evidencias de producción científica a las que se tuvo acceso constatan los resultados de una dinámica investigativa realizada de forma sistemática que, junto con la labor docente, la complementan para cumplir el objetivo ulterior consistente en la construcción de saberes inéditos, caracterizados por artículos científicos, libros, capítulos de libros, otros documentos (técnicos o de trabajo) y productos no dictaminados.

Respecto de los grandes temas y cómo se reflejan en el diseño curricular, los TT-AI muestran en común la orientación formativa hacia las humanidades y las ciencias sociales, con una complementación de aparente lógica instrumental de inclusión de tópicos económico-administrativos, lo que redondea una visión disciplinar que puede permitir la producción de profesionistas que en una misma generación estén habilitados para abordar problemas en distintos colectivos y contextos desde su propia profesión, pero con la ventaja de haber participado en investigación y ser ellos mismos investigadores competentes para abordar las contingencias referidas colaborativamente y en modo transdisciplinar.

En términos generales, las temáticas consideradas en los TT-AI mexicanos, representados a través de 13 licenciaturas, 43 maestrías y 11 doctorados pueden agruparse en los siguientes rubros:

- a. Administración, administración pública, economía, finanzas
- b. Estudios jurídicos, políticos e internacionales, estado y derechos humanos.
- c. Estudios sociales, bienestar poblacional, género y feminismo.
- d. Demografía, estudios urbanos y del medio ambiente.
- e. Historia, antropología, estudios regionales, estudios étnicos, lingüísticos y literarios.

Respecto del estudiantado y producto de los resultados cualitativos recolectados a través de entrevistas, se observan los siguientes rasgos manifiestos de pertenecer a un TT-AI:

- a. Orgullo personal y, al mismo tiempo, se autoindulgen por las exigencias académicas.
- b. Ambivalencia paradójica en la convivencia con investigadores connotados ya que, por un lado, se encuentra el estatus de privilegio de poder acceder al más alto nivel de excelencia educativa de la nación en ciencias sociales y humanidades y, en el otro extremo, la carga impositiva de estrés (a extremos patológicos en algunos casos) debido a la alta exigencia que significa la inclusión, la permanencia y el logro de obtención del grado en tales instituciones.
- c. Opinión dividida en considerar a los TT-AI como instituciones de amplios beneficios cuyos recursos son distribuidos en poblaciones reducidas, especialmente en comparación con el resto de universidades públicas e, incluso, privadas.



Lo que sí es claro, y esto compartido por la mayoría de la población estudiantil consultada por medio de entrevistas, es que indican que graduarse de un TT-AI pone a las personas en un atajo cierto para llegar a engrosar grupos altamente especializados y su ingreso al mercado laboral, esto en algunos después de continuar estudios en el extranjero y regresar a ocupar puestos de poder, situación que además lo confirma Solórzano (2020). El grupo docente es una situación distinta, se deja abierta la posible categorización puesto que decididamente cumplen el primer parámetro: ejercer dominio a partir de la propia autoridad en el ámbito académico y en el sector público.

La generación de conocimiento a través de procesos de investigación y comunicación científica, los TT-AI de México observan un patrón constante de autosuficiencia en favorecer la creación de escenarios propios de publicación científica, caracterizados por la edición de revistas científicas de alta calidad (arbitradas e indizadas) incluyendo, en poca proporción, donde publican de forma regular tanto investigadores como estudiantes (tabla 5). Además, poseen editoriales particulares para publicación de libros, boletines, reportes técnicos, entre otros, así como la coedición de libros con otras editoriales e instituciones, poseen publicaciones electrónicas tipo *e-books*, disponen de librerías virtuales y librerías propias o de editoriales gubernamentales y particulares dentro de sus instalaciones.

•**Tabla 5.** Revistas científicas y de divulgación generadas en los TT-AI mexicanos

Nombre del TT-AI	Número de publicaciones	Publicaciones propias (Revistas científicas)
1. CIDE	4	<i>Latin American Economic Review; Gestión y Política Pública; Istor: Política y Gobierno</i>
2. COLEF	3	<i>Frontera Norte; Migraciones Internacionales; Encartes</i>
3. COLMEX	10	<i>Historia Mexicana; Nueva Revista de Filología Hispánica; Estudios Demográficos y Urbanos; Estudios de Asia y África; Foro Internacional; Estudios Económicos; Cuadernos de Lingüística; Estudios Sociológicos; Revista Interdisciplinaria de Estudios de Género; Anuario Asia Pacífico</i>
4. FLACSO	2	<i>Perfiles Latinoamericanos; Revista Estudiantil Latinoamericana de Ciencias Sociales (RELACSO)</i>
5. CEPHCIS-UNAM	1	<i>Revista Península</i>
6. MORA	3	<i>Revista Secuencia, Revista América Latina en la Historia Económica (ALHE); Revista BiCentenario</i>
7. IE-UNAM	2	<i>Oikos: Revista de Divulgación Científica; Deveras</i>
8. IIE-UNAM	3	<i>Economíaunam; Ola Financiera; Problemas del Desarrollo</i>



Nombre del TT-AI	Número de publicaciones	Publicaciones propias (Revistas científicas)
9. IIS-UNAM	1	<i>Revista Mexicana de Sociología</i>
10. IIJ-UNAM	13	<i>Anuario Mexicano de Derecho Internacional; Boletín Mexicano de Derecho Comparado; Cuestiones Constitucionales; Diálogo Jurisprudencial; Estudios en Derecho a la Información (EDI), Hechos y Derechos (HD); Mexican Law Review; Problema. Anuario de Filosofía y Teoría del Derecho; Reforma Judicial, 10-Revista de Derecho Privado; Revista Latinoamericana de Derecho Social (RLDS); Revista Mexicana de Derecho Electoral; Revista Mexicana de Historia del Derecho</i>
11. ITAM	8	<i>Conexión; Dirección Estratégica; Estudios Generales; Foreign Affairs Latinoamérica; Isonomía; Segmento; Nexus; Visión de País</i>
12. INAP	1	<i>Revista de Administración Pública (RAP)</i>
13. CREFAL	1	<i>Decisio</i>

Fuente: Elaboración propia

Otra característica distintiva de los TT-IA en México, y con respecto a las diversas dimensiones previamente analizadas, es la existencia de colaboraciones regulares que a opinión de los investigadores entrevistados posicionan a esta clase de instituciones en relación con otras entidades, desde participación en cuerpos colegiados editoriales hasta redes temporales para la atención de temáticas específicas como la de Investigadores del Laboratorio de Documentación y Análisis de la Corrupción y la Transparencia que tuvo lugar en el IIS-UNAM, en la que participaron: el IIS-UNAM, el IIJ-UNAM, el IIE-UNAM, las Divisiones de Administración Pública y de Estudios Políticos del CIDE y la Maestría en Derecho Administrativo y de la Regulación del ITAM, entre muchas otras instituciones, incluso internacionales. Además, según lo afirma Casas (2008), es importante resaltar las colaboraciones interinstitucionales (de docencia principalmente) con el Instituto MORA, CEPHCIS, INAP, FLACSO, COLEF y sus órganos filiales ya citados, es decir, en un sólo informe se evidencia relación y trabajo colaborativo de un instituto con prácticamente todos los demás centros de investigación de la muestra, exceptuando el CREFAL.

Discusión y conclusiones

La ligereza al designar grupos de privilegio como élites se debe a que se ha normalizado erróneamente el uso de ambos conceptos y se ha aplicado a conjuntos concebidos como notables por ser famosos sobresalientes en alguna escala económico-social o



por el goce de ventajas de cualquier índole, sintetizando como el reducido grupo poseedor de poder y que lo demuestra utilizándolo (Scott, 2008). El elitismo o privilegio educativo es un factor de discusión. Al parecer existe confusión sobre cómo catalogar a los TT-AI al hacer referencia a la población académica que detenta dichos espacios, ya sea como estudiantes o como docentes, investigadores o administrativos al referirse a ellos como grupos diferenciados; para efectos prácticos, Scott (2008) asevera que “el término élite es más significativo y útilmente aplicado a aquellos que ocupan las posiciones más poderosas en estructuras de dominación” (p. 33), lo que implica una reorientación obligada del uso del concepto.

Tomando como base la definición del TT genérico a que hace referencia Salas-Porras (2018a) que dice que son “todas aquellas organizaciones que se dedican a producir y diseminar conocimiento sobre políticas públicas” (p. 9), ante esto, la investigación documental demuestra que la totalidad de la muestra encuadra en dicha descripción dado que se constató evidencia textual conteniendo descripciones precisas en dicho sentido, lo que comprueba la certeza en la selección de los elementos de la lista de instituciones consideradas en México como tipo TT-AI.

En lo tocante a la comprobación de autopercepción de los TT-AI, la investigación de campo arroja que los institutos presuntamente catalogados como tales, que fueron intervenidos *in situ*, aceptaron operar bajo dicho formato, así mismo, asumieron su identidad dentro de este modelo y no pusieron objeción en ser representados o incluidos en dicha denominación, estos fueron COLMEX, el IIJ-UNAM y el ITAM. Este hallazgo no es menor, dado que con estas instituciones que corroboran el formato institucional propuesto primero se puede presumir que de las restantes existe una alta probabilidad que varias más también reúnan los factores condicionales que finalmente las integren en la definición de TT-AI, será una cuestión pendiente a comprobar en futuros análisis. En segundo orden permite el aventuramiento de una definición nueva que describa dicha institución en todo su alcance potencial. No obstante, no se debe soslayar que las instituciones que no pudieron ser observadas y cuestionadas de primera mano (las restantes de la muestra), de cualquier forma, encuadran en el perfil, principalmente porque existe y se hace referencia al respaldo documental que demuestra, ya sea de manera autorreferencial o por indicios aportados por terceros, su calidad de TT-AI al constatarse que son TT y a esto añadir sus funciones de docencia e investigación.

Respecto de las conclusiones conceptuales, se entiende que un TT-AI es toda aquella entidad que construye y publica saberes sobre política pública a través de o además de la investigación académica y la docencia, caracterizadas por lo siguiente:



los centros en escrutinio tienden a diseñar su oferta educativa principalmente en las áreas de ciencias sociales, humanidades y ciencias económico-administrativas, posiblemente por ser las disciplinas constitutivas de un capital cultural *ad hoc* para una potencial carrera en la política, consecuentemente, los liderazgos políticos y sociales en fase de preparación ahora mismo en formación usualmente egresan de dichas instituciones para insertarse en puntos clave y establecer cotos de poder en las estructuras gubernamentales, además del sector privado.

En este sentido, la investigación encontró que, si bien algunos de los entrevistados se autoconciben como parte de una élite por su pertenencia a dichos centros, lo que se puede concluir de ello es que lo que realmente desean expresar es que se saben privilegiados por su inclusión a la mejor educación en sus áreas de oferta académica, expresiones como la de Zuckermann (2020), efectivamente, es una institución de élite (en el caso específico del CIDE). Se percibe que esta clase de situaciones no es del gusto del gobierno actual, lo que coadyuva una reproducción del uso del término que podría considerarse confusa.

Sobre lo que sí existe evidencia documental y ha sido refrendado por algunos académicos pertenecientes a dichos centros (Solórzano, 2020) es acerca de que la educación en instituciones específicas sí constituye una ruta para la construcción, reproducción y mantenimiento de las élites mexicanas, como lo testifica Ai Camp (2002): “las universidades privadas más importantes en el ámbito educativo de las élites en México son [...] el ITAM [...] y El Colegio de México, institución financiada públicamente la cual opera como universidad privada” (p. 133). Esto hace referencia a que es allí y es en esas etapas estudiantiles cuando se construyen los lazos, las amistades y las relaciones que afianzarán la consecución de metas y objetivos comunes. El texto señala como muy relevante la relación de mentoría, ya que el maestro establece un vínculo sólido de confianza con el aprendiz que potencialmente podría durar y comprometer a las partes de por vida, lo que hace que estas instituciones pongan particular atención a los procesos de admisión y que sean vistos más como reclutamiento para encontrar personalidades con viabilidad depositaria de confianza.

Los cambios en los modelos educativos se han ido transformando centrados en la evaluación y en un consecuente rediseño del sistema de indicadores, lo que en sí revela un acompañamiento entre TT-AI y universidades ya que colaboran en muchos estudios, por lo que se puede asumir un desarrollo similar, resultado de dichas investigaciones y transferencia mutua de conocimientos (Aguilar y Ramírez, 2007; Cueto, 2016). Ante el cuestionamiento si el modelo tipo TT-AI se caracteriza por ser innovador, se condujo una comparación suficiente entre el modelo educativo convencional universitario en México y su



frontal correspondiente a los TT-AI nacionales, y se concluyó que en esencia comparten no sólo políticas, técnicas, pedagogía y filosofía educativas similares sino que en muchos casos hasta a los mismos catedráticos, por lo que se colige que en este sentido no hay una evidencia que permita declarar un hallazgo semejante, los TT-AI cuestionados sobre el tema no indicaron diferencias sustanciales en la dinámica educativa.

Por otra parte, para realizar una declaración contundente al respecto, y siguiendo las pautas que el análisis crítico del discurso recomienda, hubo que mirar desde otras perspectivas. El modelo puede ser esencialmente el mismo, pero diferir el resultado; revisitando las referencias que señalan las diferencias entre las respectivas estrategias de abordaje de la investigación, tanto en TT-AI como en universidades, se rescata que los primeros tienen las siguientes ventajas sobre las segundas:

- a. La autogestión de la agenda investigativa priorizando temas contingentes de actualidad sociopolítica en busca de soluciones prácticas (Lamo de Espinosa, 2018).
- b. Capacidad de convocar a académicos y científicos de diversos campos disciplinares para elaborar estrategias de solución desde su propio campo de manera coordinada (Goodman, 2005; Lamo de Espinosa, 2018).
- c. La capacidad de maniobra también es una diferencia, los TT se adaptan a proyectos emergentes de distintas magnitudes debido a estructuras más ágiles y menos burocráticas (Maïtrot, 2016).
- d. El producto documental de las investigaciones en formato de receta breve con soluciones prácticas contra los extensos documentos científicos convencionales (Kinninmont, 2015).

Las ideas anteriores invitan a reflexionar sobre si éstas en sí mismas son un diferencial de peso que constituya una adición al modelo educativo digno de considerarse como una versión innovadora del mismo y, por lo tanto, característica y representativa, o solo es una apreciación cualitativa que requiere ser analizada y discutida a mayor profundidad; en el mismo tenor, se infiere que la contribución al conocimiento de las instituciones en estudio es el aporte de soluciones pragmáticas a temas actuales en formatos abreviados especializados por tomadores de decisiones.

Se reitera que los TT-AI priorizan las disciplinas humanísticas, económico-administrativas y científico-sociales que teóricamente inciden más eficazmente que otros perfiles profesionales en la conformación de liderazgos funcionales y de opinión, lo que va en línea con el impulso de ideas, agendas y políticas públicas específicas; los contenidos pragmáticos manejados en las investigaciones producidas por los centros en comento poseen las características meta-académicas de representar soluciones



a problemas específicos del contexto social, lo que permite su utilización práctica a nivel político incluso, cuyas implicaciones éticas, se infiere, son dignas de mayor análisis.

Recapitulando, se puede decir que los TT-AI se encuentran en una zona gris o liminar, si se quiere incluso darle una connotación política, en el justo medio entre los TT generales (los que no realizan actividades docentes o académicas) situados a la derecha, así como a su izquierda las universidades convencionales en general, con las que mantienen una estrecha relación de aceptación-rechazo, pero además de fronteras difusas entre la cooperación y la franca competencia; visto así, los TT-AI significan también un puente entre los mencionados, lo que siempre es deseable construir y mantener.

En resumen, los TT-AI en México pueden considerarse un microsistema educativo debidamente estructurado, basados en la calidad académica y científica, definitivamente no inclusivos, por tanto, altamente selectivos; herméticos en su disposición a ofrecer información como entidades apartadas de lo común, altamente equipados en infraestructura humana y física, que resultan mejor en función de la investigación por encima de la docencia; caracterizados por su alta productividad científica y un altamente estructurado ambiente institucional de productividad científica, sin embargo, al exterior de ellos mismos, no dejan de provocar percepciones contradictorias en un país subdesarrollado, basados en la admiración y reconocimiento pero, además, en la crítica a la inequidad necesaria o, incluso, natural. En sus miembros hay orgullo no explícito que los vuelve vulnerables.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Aguilar, M. y Ramírez, T. (Eds.). (2007). *Propuesta y experiencias para desarrollar un Sistema Nacional de Indicadores Educativos*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. <https://bit.ly/3vBw9mD>
- Ai Camp, R. (2002). *Mexico's Mandarins: Crafting a Power Elite for the Twenty-first Century*. EUA: University of California Press.
- Alvear, J. C. (2007). *Think Tanks en la producción, promoción e implementación de ideas y políticas públicas neoliberales en Colombia*. En D. Mato y A. Maldonado Fermín (Eds.). *Cultura y transformaciones sociales en tiempos de globalización: perspectivas latinoamericanas* (pp. 233-251). Buenos Aires, Argentina: CLACSO. <https://bit.ly/3WUdLBg>



- Botto, M. (2011). Think Tanks en América Latina: radiografía comparada de un nuevo actor político. En N. Correa Aste y E. Mendizabal, *Vínculos entre conocimiento y política: el rol de la investigación en el debate público en América Latina* (pp. 83-112). Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), Universidad del Pacífico.
- Boyco, D. y Mendizabal, E. (2 de diciembre de 2015). Recommendations for Think Tanks: How to Attract and Retain Young Talent? *On Think Tanks Independent Research, Ideas and Advice*. <https://bit.ly/3vCPpQK>
- Brunner, J. J. y Barrios, A. (1987). *Inquisición, mercado y filantropía: Ciencias sociales y autoritarismo en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay*. Chile: FLACSO.
- Brunner, J. J., Bellettini, O. J. y Arellano, A. M. (Eds.) (2013). *Más saber América Latina: Potenciando el vínculo entre think tanks y universidades*. Ecuador: Grupo Faro, Centro de Políticas Comparadas en Educación.
- Casas, R. (2008). *Tercer informe de labores: agosto 2007-agosto 2008*. IIS-UNAM. https://www.iis.unam.mx/wp-content/uploads/2018/06/informe0708_completo.pdf
- Castillo, A. (2009a). La comunicación de los lobbies en internet: el ciberactivismo de los Think Tanks. *Revista Ícono*, (15), 193-206.
- Castillo, A. (2009b). Relaciones públicas y "Think Tanks" en América Latina. Estudio sobre su implantación y acción. *Razón y Palabra*, (70), 1-22.
- Cueto, S. (Ed.). (2016). *Innovación y calidad en educación en América Latina*. Lima, Perú: Iniciativa Latinoamericana de Investigación para las Políticas Públicas (ILAIIPP). <https://bit.ly/2zqmO7c>
- Dickson, P. (1981). *Think Tanks*. Colorado, Estados Unidos de América: Westview Press.
- Fairclough, N. y Wodak, R. (2000). Análisis crítico del discurso. En T. Van Dijk (Comp.). *El discurso como interacción social. Estudios del discurso: introducción multidisciplinaria* (Vol. 2, pp. 367-404). Barcelona, España: Gedisa.
- FLACSO (2021). Reporte financiero 2019-2020. https://www.flacso.org/sites/default/files/reporte_financiero_flacso_2020.pdf
- Gobierno de México (2019). *México en la FLACSO: 10 datos útiles*. <https://bit.ly/3G8aiZJ>
- Goodman, J. C. (2005). *What is a Think Tank? Resource Document*. National Center for Policy Analysis. <https://www.goodmaninstitute.org/about/how-we-think/what-is-a-think-tank/>
- Instituto Nacional de Administración Pública (2018). *Estados financieros al 31 de diciembre de 2018 y 2017 e informe de los auditores independientes*. <https://inap-mexico.org.mx/wp-content/uploads/2020/08/edossdeter2018.pdf>
- Kinnimont, J. (2015). Beyond Crisis Management: Governments, Academics, and Strategic Thinking about the Arab Uprisings. *Middle East Law and Governance*, 7(1), 101-119. <https://doi.org/10.1163/18763375-00701012>
- Lamo de Espinosa, E. (2018). Think tanks y universidades ¿Complementarios o competidores? *Revista Española de Sociología*, 27(2), 305-312. <http://dx.doi.org/10.22325/fes/res.2018.24>
- Loayza, R. (2011). Think Tanks: Los medios del poder en la Bolivia de Evo Morales. En N. Correa Aste y E. Mendizabal (Eds.). *Vínculos entre conocimiento y política: el rol de la investigación en el debate público en América Latina* (pp. 279-312). Lima, Perú: CIES, Universidad del Pacífico.
- Maïtrot, R. L. (2016). Knowledge creation in Bangladesh: institutional challenges and personal opportunities within civil society. *Development in Practice*, 26(6), 683-695. <https://doi.org/10.1080/09614524.2016.1197887>
- Mato, D. (2007). Think Tanks, fundaciones y profesionales en la promoción de ideas (neo) liberales en América Latina. En A. Grimson (Comp.), *Cultura y Neoliberalismo* (pp. 19-42). Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- McGann, J. G. (2018). *2017 Global Go to Think Tank Index Report*. https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=think_tanks



- Myles, C. (2014). *Understanding Think Tank-University Relationships in the Global South*. <https://bit.ly/40STLAQ>
- On Think Tanks (2019). *Open Think Tank Directory: A global collection of think tanks and related organisations*. <https://bit.ly/3i7DbwF>
- Pinilla, J. P. (2012). Think Tanks, saber experto y formación de agenda política en el Chile actual. *Polis: Revista de la Universidad Bolivariana*, 11(32), 119-140.
- Quiroa, M. L. (2020). *Comunicación personal*. Consulta de chat del 17 de abril de 2020.
- Rich, A. (2004). *Think Tanks, Public Policy, and the Politics of Expertise*. EUA: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511509889>
- Salas-Porras, A. (2018a). American Think Tank Networks and Expert Debates Around the Global Financial Crisis: Keynesian Insurgents Against Austerity Defenders. *Policy and Society*, 37(2), 243-259. <https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1397393>
- Salas-Porras, A. (2018b). *Conocimiento y poder: Las ideas, los expertos y los centros de pensamiento*. México: Akal.
- Salas-Porras, A. y Murray, G. (2017). Think Tanks and Global Politics: Key Spaces in the Structure of Power. En A. Salas-Porras y G. Murray, *Think Tanks and Global Politics* (pp. 1-23). Nueva York, EUA: Palgrave MacMillan.
- Salazar, C. (2016). *Los Think Tanks: Laboratorios para la acción democrática*. Colombia: XXIX Congreso Nacional Uniandino.
- Scott, J. (2008). Modes of Power and the Re-Conceptualization of Elites. *The Sociological Review*, 56(1), 25-43. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2008.00760.x>
- Solórzano, C. (2020). *Entrevista para caracterizar a El Colegio de México*. Entrevista en persona. Ciudad de México, 13 de marzo de 2020.
- Uña, G., Lupica, C. y Strazza, L. (2009). *Think Tanks and Poverty in Latin America: The Role of Thinkers in the Marketplace of Social Policies in Argentina, Chile and Mexico*. <https://bit.ly/3WZWAOE>
- Van Dijk, T. (2003). *Análisis del discurso. Manual para las Ciencias Sociales*. España: UOC
- Zuckermann, L. (1 de junio de 2020). *Carta a los estudiantes del CIDE*. Excelsior. <https://bit.ly/3X4mktq>

Semblanzas

Rene Manuel Delgado. Es licenciado en Administración de Empresas y maestro en Innovación Educativa (programa financiado por beca nacional de CONACYT), ambas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. Actualmente cursa el doctorado en Educación, Artes y Humanidades en la misma universidad, donde desarrolla una tesis titulada: "Caracterización y medición del impacto del modelo educativo alternativo del tipo Think Tank Académico-Investigativo en América Latina", en la que centra su interés en políticas públicas, élites y su ejercicio de poder, específicamente en el ámbito educativo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2120-7604>



Javier Tarango. Es maestro en Ciencias de la Información, maestro en Desarrollo Organizacional y doctor en Educación. Es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), México; miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI, Nivel II); líder del Cuerpo Académico Consolidado UACH-088 'Estudios de la Información'; coeditor de la revista *Tecnociencia* y editor en jefe de la Revista *Estudios de la Información*. Se encuentra adscrito a los programas académicos de maestría en Innovación Educativa y doctorado en Educación, Humanidades y Arte, además imparte clases en modelo virtual de la licenciatura en Bibliotecología y Gestión del Conocimiento de la Universidad de Guadalajara. Su producción se centra en: 105 artículos científicos, 40 capítulos de libro, 21 libros, 30 memorias en extenso y 64 tesis dirigidas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0416-3400>

Juan D. Machin Mastromatteo. Es licenciado en Bibliotecología; maestro en Bibliotecas Digitales y Aprendizaje, y doctor en Ciencias de la Información y Comunicación. Es profesor-investigador en la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel II) y del Cuerpo Académico 'Estudios de la Información'. Se especializa en alfabetización informativa, investigación-acción, evaluación de la producción científica y bibliometría, acceso abierto y bibliotecas digitales. Es editor asociado de las revistas *Information Development*, *Digital Library Perspectives* y *Estudios de la Información*. Además, es creador del Proyecto Juantífico: videos de divulgación científica, y coanfitrión de InfoTercarios *podcast*. Cuenta con más de 120 publicaciones científicas (entre artículos, capítulos, libros y notas editoriales), ha facilitado más de 40 cursos para investigadores y ha participado en más de 100 eventos internacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4884-0474>



Trayectorias en investigación educativa, el caso de formadores de docentes en una Escuela Normal

Trajectories in educational research, the case of teacher trainers in at Normal School

Leticia Montaña Sánchez

ix_chel30@hotmail.com

Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños, México

Recibido: 20/09/2020 Aceptado: 25/06/2022

Palabras clave: Investigación educativa, formador de profesores, formación de investigadores, escuelas normales, trayectorias docentes

Keywords: Educational research, teacher training, researcher training, normal schools, teaching trajectories

Resumen

Este escrito tiene como propósito distinguir trayectorias de formadores de docentes en la investigación educativa. Se parte del análisis cualitativo de datos provenientes de veinte cuestionarios con preguntas abiertas y de conversaciones en acto con formadores en la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños (ENMJN) en la Ciudad de México. Entre los resultados destacan procesos que muestran la configuración de trayectorias en investigación educativa que van más allá de las condiciones institucionales para su desarrollo. Los resultados revelan la necesaria discusión sobre los sentidos de la investigación y su vinculación con la formación de docentes, el escaso o nulo financiamiento, así como el análisis de políticas institucionales que hacen posible o no esta actividad. El estudio contribuye a visibilizar el lugar que ocupa la investigación educativa en la institución, los campos de conocimiento en que participan sus profesores investigadores y los aportes en la generación de conocimiento sobre la formación de docentes en educación preescolar.

Abstract

The purpose of this writing is to investigate the trajectories of teacher trainers in educational research. It is based on the qualitative analysis of data from twenty open questionnaires and conversations in situ with teacher trainers from the Escuela



Normal para Maestras de Jardines de Niños (ENMJN) in Mexico City. The processes that show the configuration of trajectories in educational research that go beyond the institutional for their development stand out from the results. These reveal the necessary discussion about the meanings of the research and its link with teacher training, scarce or no funding, as well as the analysis of institutional policies that make this activity possible or not. This study contributes to make visible the place that educational research occupies in the institution, the fields of knowledge in which its research teachers participate and the contributions in the generation of knowledge about the training of teachers in preschool education.

Introducción

El estudio del formador de docentes¹ latinoamericano a finales del siglo XX y principios del siglo XXI ha sido considerado como un campo de investigación en construcción (Messina, 1999 y González-Vallejos, 2018) y son escasos los trabajos que indagan sobre sus trayectorias académicas, sus funciones, condiciones laborales y formas de construir pedagogías para la educación superior. Entre las investigaciones, destacan los aportes de Murray y Male (2005) al hacer notar que el formador en Instituciones de Educación Superior (IES) desarrolla actividades distintas al docente de aula escolar, en tanto que lleva a cabo prácticas de enseñanza e incorpora actividades de investigación. No obstante, prevalecen creencias que miran al formador como un profesor o profesionalista en diversos campos disciplinares que se forma en el ejercicio de la práctica. Bajo este esquema se reconoce la existencia de dos supuestos del sentido común: “un buen docente de aula en el contexto escolar será un buen docente en la universidad” y “la formación docente no es problemática y se aprende haciendo clases” (González-Vallejos, 2008, p. 37).

Supuestos que no están alejados de las trayectorias de los formadores de docentes, quienes no solo enfrentan el desafío de enseñar, enseñando (Lorenzo, 2012), a ello se suma la complejidad de atender actividades de investigación y difusión. En este escrito interesa centrar la mirada en formadores de las escuelas normales, instituciones de educación superior en México que

¹Formadores de formadores es otra manera de nombrar a quiénes forman a futuros docentes o profesionales de la educación, ya sea en la formación inicial, continua o permanente. Se alude a ellos como “académicos que han orientado su carrera profesional hacia la formación de otros adultos dedicados a la educación” (Arredondo, 2007, p. 473).



preparan a docentes para educación básica (preescolar, primaria y secundaria) con la intención de conocer las trayectorias académicas de quienes hacen de la investigación una tarea sustantiva además de la docencia. Estas escuelas en 1984 por decreto presidencial pasaron de ser instituciones de educación media superior a instituciones de educación superior.

De acuerdo con Mercado (1997) y Sandoval (2009) la especificidad del formador se ubica en ‘enseñar a enseñar’ y en el desarrollo de una pedagogía para la formación docente; ambas entendidas como núcleos de conocimiento que requieren de preparación específica tanto para enseñar en la institución formadora de docentes como en el nivel educativo para el cual se forma al profesorado; planteamientos coincidentes con estudios realizados en otras latitudes por Loughran y Tom Russell (1997) y Allen, Park-Rogers y Borowski (2016).

En el ámbito de la investigación educativa, Lozano (2016, 2019, 2022) documenta que las escuelas normales figuran poco, en tanto que “llegaron tarde, y cuando llegaron, el campo de esta actividad ya había sido ocupado y estaba dominado por otras instituciones” (2019, p. 146). En este sentido, afirma el autor, la relación con la investigación es más de consumo que productora de conocimiento.

Por otra parte, los estudios de Reyes (2022) y Ávalos (2022) documentan, en el marco de las políticas educativas para el fortalecimiento de las escuelas normales, la falta de infraestructura; la existencia de pocos docentes de tiempo completo; la necesidad de una organización institucional que permita el desarrollo de la investigación educativa, así como de políticas pertinentes que partan de reconocer la heterogeneidad de condiciones en estas IES y la asignación de financiamientos para hacer efectivos los proyectos institucionales. Si bien en estos trabajos se analizan problemáticas, también se da cuenta de la capacidad de agencia de formadores de docentes e iniciativas institucionales para hacer de la investigación educativa una tarea sustantiva.

En este contexto, partimos de reconocer que formarse en investigación tiene que ver con el acceso a la producción de conocimiento. Implica condiciones, prácticas y actores diversos, “demanda el acceso a conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores” (Moreno, 2003, p. 52). En este sentido, las experiencias para formarse en la investigación muestran múltiples escenarios, donde se interactúa con investigadores que con la práctica en investigación dejan huella en el investigador recién iniciado (Moreno, Jiménez y Ortiz, 2010). En este orden de ideas, cabe preguntarnos ¿en dónde se forman los formadores de docentes para hacer de la investigación educativa una función sustantiva en su ejercicio profesional? Y, ¿qué experiencias refieren como significativas? El propósito del



presente escrito busca responder a estos cuestionamientos a fin de conocer las trayectorias de formadores de docentes en una escuela normal ubicada en la Ciudad de México (CDMX).

Enfoque teórico

En este trabajo, daremos cuenta de las preguntas planteadas en el párrafo anterior a partir de aportes de Lave y Wenger (2003) y Wenger (2001) sobre la participación periférica legítima con el propósito de comprender cómo los formadores de docentes se insertan en comunidades académicas para formarse y participar en ellas. Los resultados de la investigación se presentan a la luz de desarrollos teóricos referentes a la periferialidad y trayectorias en comunidades de práctica.

La primera entendida como un término dinámico que sugiere apertura e involucramiento creciente (Lave y Wenger, 2003), en este caso, en el oficio de hacer investigación. La noción de trayectoria se asume como un “movimiento continuo que tiene un impulso propio además de un campo de influencias” (Wenger, 2001, p. 193).

En esta perspectiva se concibe a los formadores como sujetos que organizan su vida y trabajo según las condiciones en que realizan su hacer cotidiano y en la apropiación selectiva y diferenciada de saberes para decidir prácticas que abonan a sus trayectorias (Rockwell y Mercado, 1986).

Si bien estas trayectorias muestran un movimiento continuo, pero no lineal y por momentos se presentan como azarosas e inciertas (Lozano, 2016), es menester tener presente que guardan estrecha relación con la conformación sociohistórica de cada escuela normal y sus culturas escolares, la pluralidad de usos y multiplicidad de interpretaciones sobre lo que se nombra en términos de investigación educativa. En estas prácticas es posible identificar cómo cada actor, impone a su manera, su marca propia sobre lo que le fue dado hacer, comprender o vivir (Chartier, 2004).

En este tenor, la noción de periferialidad permite analizar e interpretar las formas de participación múltiples y variadas de los formadores de docentes en el campo de la investigación educativa. Del mismo modo, identificar rasgos que configuran sus trayectorias y redes de relaciones que los colocan en una posición de intercambio con comunidades de su interés para discutir y generar conocimiento sobre la educación y la formación de docentes.

Metodología

Un estudio cualitativo como el que aquí se presenta, parte de tres componentes reconocidos en el ámbito de la investigación: recolectar datos, sistematizar la información y elaborar descripciones de corte interpretativo (Bertely, 2000; Rockwell, 2009), procesos que en su conjunto exigen rigor, sistematicidad, creatividad y



flexibilidad. Las investigaciones cualitativas se interesan por la vida de las personas, sus perspectivas subjetivas, sus historias, sus comportamientos, experiencias, interacciones y acciones; por sus sentidos e interpreta a todos estos aspectos de forma situada; es decir, en el contexto particular en que tienen lugar y en un contexto epistemológico determinado (Vasilachis, 2006).

Se contó para este estudio con la participación de veinte formadores de docentes de la ENMJN, Escuela Normal Pública de la CDMX. Los docentes participantes ejercen la docencia en estudios de licenciatura, maestría o doctorado, participan en cuerpos académicos, proyectos de investigación, generan textos académicos (memorias, revistas indexadas o arbitradas, capítulos de libro) y, emprenden acciones diversas para la formación de docentes como el diseño y desarrollo de talleres, organizan eventos académicos, elaboran y difunden propuestas didácticas, participan en diseños curriculares para educación básica o para la formación de docentes, entre otras actividades académicas. Es importante enfatizar que la condición laboral no fue un criterio para la selección de los participantes del estudio en tanto que se identificó que esta condición no determina su capacidad de agencia en el ámbito de la investigación educativa. El trabajo de campo se llevó a cabo de diciembre de 2018 a mayo de 2019.

En un primer momento, los datos se obtuvieron mediante el diseño de un cuestionario de preguntas abiertas dirigido a formadores, quienes dieron su consentimiento para participar en la indagación. El instrumento se estructuró en cuatro ejes temáticos:

- Investigaciones realizadas en estudios de posgrado.
- Participación en proyectos de investigación institucionales.
- Proyectos individuales o colectivos de investigación.
- Participación en actividades sobre formación para la investigación.

Se elaboraron dos matrices en Excel para el manejo de datos², una sobre sus condiciones laborales³, y otra sobre su formación y producción académica⁴. La revisión de estas matrices permitió identificar recurrencias y especificidades en las trayectorias de los formadores.

²Las matrices parten de la asignación de un código a cada docente participante para conservar el anonimato comprometido con cada uno de ellos.

³En esta matriz se trabajó por cada docente: tipo de plaza, distribución de carga horaria en actividades académicas y adscripción o no al área de investigación.

⁴Aquí se muestra el tipo de investigación (individual o colectiva), líneas de investigación, investigaciones realizadas, pertenencia a redes institucionales o externas, actividades de asesoría y tutoría y otras actividades (dictaminaciones, ponente, actividades para la formación en investigación).



Derivado de este primer nivel de análisis, surgieron nuevas preguntas para conversar con los formadores con la finalidad de ampliar o precisar información. De igual forma se buscó mantener un equilibrio en la información con respecto a cada uno de los formadores participantes. Las conversaciones fueron audio grabadas y se elaboró la transcripción correspondiente. Por otra parte, la segunda matriz de datos permitió identificar producciones académicas de los formadores y realizar su búsqueda para ampliar el análisis del material empírico y documental.

Un segundo momento del trabajo consistió en identificar ejes temáticos y patrones emergentes, que a su vez permitieron establecer diálogos permanentes con los referentes teóricos (vigilancia epistemológica) y literatura sobre el tema (Bertely, 2000; Rockwell, 2009) con el propósito de generar un texto con alcance interpretativo. Los ejes se construyeron en función de tres elementos: grado de estudios, condición laboral y la temporalidad en su producción académica; de esta forma se distinguieron cinco tipos de trayectorias, las cuales se abordan en el apartado de resultados.

Las primeras interpretaciones analíticas se presentaron en el Seminario Itinerante de vinculación con el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), *El desarrollo de la investigación educativa en las Escuelas Normales Públicas y el Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México. Avances y dificultades* y en una ponencia en un congreso de investigación educativa (Montaño, 2019). Estos dos espacios aportaron reflexiones de orden teórico y metodológico, que permitieron reconocer a la investigación educativa en estas instituciones como una práctica social periférica y, en ocasiones intermitente, e identificar nacientes trayectorias de formadores en este campo. Los resultados no dan cuenta de la totalidad de los formadores en la escuela del estudio, por lo que no se pretende generalizar, se busca aportar una primera aproximación a sus trayectorias.

Resultados

En la escuela normal del estudio, en el ciclo escolar 2017-2018 se mantuvo una matrícula de 806 alumnos, atendidos por “112 profesores (correspondiente al 100 % de la planta académica) de los cuales 88 tienen plazas de tiempo completo (40 horas), 14 de medio tiempo (20 horas) y 10 se encuentran contratados por 19 horas o menos” (Informe Comités Institucionales para la Evaluación de la Educación Superior [CIEES], 2018, p. 113). Del total de formadores 82 % impartió algún curso de la malla curricular Plan de estudios 2012 para la Educación Normal. El 18 % restante atendió en la totalidad de su tiempo actividades de la dirección y gestión institucional, el fortalecimiento de



actividades extracurriculares de las estudiantes o gozaron de año sabático, habilitación docente o comisiones en otra escuela de educación normal (CIEES, 2018).

Del total de profesores 45 % realizó estudios de posgrado. En el caso de programas de maestría, 35 % los realizaron en instituciones públicas y 65 % en instituciones particulares. Tendencia contraria en los estudios doctorales donde 80 % egresó de instituciones públicas y 20 % en instituciones particulares. Cinco de estos doctorados pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en instituciones reconocidas como el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC).

Entre 2015 al 2019 se observó mayor producción académica de docentes con doctorado; cuatro de ellos ostentan el Reconocimiento al Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) para el tipo superior, de éstos una formadora contó con beca PRODEP para estudios de posgrado de alta calidad en el rubro de cuota compensatoria. Al año 2019 dos formadores tenían el reconocimiento de candidatos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACyT. Se contaba con el registro de un cuerpo académico de reciente creación conformado por tres formadores, su línea de trabajo: *evaluación educativa*.

En referencia a las condiciones en que los formadores de tiempo completo ponen en juego sus artes de hacer en el ámbito de la investigación, declaran que esta actividad ocupa un segundo plano debido a la carga horaria semanal para el desarrollo de sus funciones (véase la tabla 1).

• **Tabla 1.** Distribución de la carga horaria por actividad académica

Actividad	Carga horaria semanal
Frente a grupo	30 %
Preparación de clase	15 %
Asesoría y tutoría	10 %
Trabajo colaborativo	15 %
Gestión	30 %

Nota. Elaboración propia con datos recuperados del Informe CIEES (2018)

En esta organización del trabajo académico, los formadores realizan tareas investigativas con o sin descarga horaria, adscritos o no al área de investigación, con o sin registro en esta área. A la fecha de realización del estudio, los trabajos registrados



en el área de investigación fueron mínimos, en contraste, con la producción académica declarada por los formadores. De acuerdo con estos resultados podemos decir que los formadores con tiempos y acercamientos diversos hacen de la investigación una tarea sustantiva que cobra lugar en contextos diferentes al institucional, demanda tiempos más allá del horario laboral y se realiza sin financiamiento. La falta de recursos económicos es un rasgo común en las escuelas normales de la Ciudad de México (Ávalos, 2019, 2022).

Por otra parte, la tabla 1, también muestra la fragmentación del trabajo en la distribución de la carga horaria de los formadores, si bien, se señala que 30 % se destina a actividades de gestión (12 horas), de acuerdo con las respuestas de los participantes, el máximo de horas que se pueden reportar para actividades de investigación es de ocho a la semana. La docencia es la función sustantiva prioritaria en esta escuela normal, a la cual se destina el mayor tiempo, esfuerzo y formación de los formadores.

Esta función sustantiva implica actividades frente a grupo, preparación de la clase, atención al alumnado mediante la tutoría académica y el asesoramiento para trabajos de titulación; a ello se suma el trabajo colaborativo en reuniones colegiadas por semestre para la toma de decisiones en el acompañamiento a las jornadas de práctica profesionales en escuelas de educación básica, el trabajo colegiado por curso y por trayectos formativos que integran la malla curricular del plan de estudios 2012 para la licenciatura en educación preescolar.

En relación con las preguntas que orientan el desarrollo de esta indagación, el análisis de las matrices de datos y de las primeras descripciones analíticas permitieron reconocer rasgos comunes en la conformación de trayectorias en investigación matizadas por las instituciones en donde los formadores realizaron sus estudios de posgrado, la adscripción institucional y sus condiciones laborales. Se confirma que los estudios de posgrado configuran ritmos, acciones, perspectivas, formas y vinculaciones para aprender “el oficio” de hacer investigación bajo los cánones de las instituciones donde se formaron. Las trayectorias identificadas son las siguientes.

1. Trayectorias con miras al Sistema Nacional de Investigadores.
2. Trayectorias de docentes con doctorado que «reinician» o buscan fortalecer sus tareas de investigación.
3. Docentes con maestría, tiempo completo y su hacer intermitente en la investigación.
4. Docentes con maestría, tiempo completo con énfasis en la intervención pedagógica.
5. Docentes con maestría, tiempo parcial y producción académica continua.



Los formadores participantes en el estudio señalaron que en el inicio de sus trayectorias el momento de mayor tensión e incertidumbre se presenta cuando al concluir sus estudios de posgrado con o sin grado adquirido se reincorporan a la escuela normal y buscan condiciones para la continuidad de sus actividades de investigación. En este momento, refirieron que se ponen en juego visiones, criterios y prioridades de cada gestión institucional para la organización académica y dentro de ésta, los sentidos y prioridades que cobra la investigación en la institución formadora de docentes.

Esta situación denota el lugar adyacente que ocupa la investigación en esta escuela normal y en otras instituciones hermanas, permeado por las políticas educativas nacionales y locales pues se identifica que “no se han formulado políticas que la hagan posible” (Ávalos, 2022, p. 248) ante la diversidad de contextos y la heterogeneidad de condiciones presentes en las escuelas normales del país. No obstante, al ser una de las funciones sustantivas de las IES, en cada entidad federativa se han realizado esfuerzos institucionales y de formadores de docentes pese a la precariedad de recursos.

Las trayectorias que se distinguen en formadores de docentes en la escuela de estudio son las siguientes:

1. Trayectorias con miras al Sistema Nacional de Investigadores

En estas trayectorias se ubican docentes que cursaron doctorados en instituciones públicas cuyos programas pertenecen al PNPC del CONACyT. Son formadores para quienes la investigación es parte de su hacer profesional. En estos doctorados, la posición de aprendiz coloca al doctorante en la posibilidad de incursionar e iniciarse en diversas actividades vinculadas al ser y estar en la investigación, tales como dictaminar ponencias, arbitrar textos académicos, colaborar en la organización de seminarios especializados, participar en redes de investigación nacionales e internacionales producto de proyectos de investigación colectivos, publicar artículos científicos, difundir conocimiento resultado de sus investigaciones y diseñar proyectos de investigación para la obtención de financiamientos nacionales e internacionales.

En estas trayectorias es una constante la producción de artículos científicos, capítulos de libro y libros; de manera poco recurrente las ponencias. Las implicaciones de estos formadores en la vida cotidiana de la escuela normal, se observa en la formación inicial y en programas de posgrado, diseño curricular y en la gestión institucional. El trabajo de investigación suele ser como investigador individual con vinculación a redes académicas en otras instituciones de educación superior.



Las líneas de investigación versan sobre matemática educativa, particularmente, estudios referidos a modelos de enseñanza para la adquisición del concepto de número y aproximaciones a la formación de profesores en preescolar. Se participa en dictaminación de ponencias para eventos internacionales como el North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PMENA, por sus siglas en inglés) y para la International Conference on Teaching Statistics (ICOTS por sus siglas en inglés), así como la dictaminación de artículos para revistas científicas. Participaciones como ponente o conferencista en eventos nacionales e internacionales. En esta línea participa un formador de docentes con Reconocimiento al Perfil Deseable del PRODEP y por el SNI.

La segunda línea de investigación se registra como estudios socioculturales sobre procesos formativos de las docentes de educación preescolar: apropiaciones, saberes y prácticas. La formadora de docentes participa como dictaminadora de artículos en revistas científicas. Dictaminación de ponencias para congresos internacionales, nacionales e institucionales. Miembro de los Comités de Pares para la evaluación de Redes de Cuerpos Académicos para el Programa de Fortalecimiento de la Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Sociedad (PROFIDES). Miembro del COMIE. Participación en convocatorias para la obtención de financiamiento de proyectos de investigación. Publicaciones diversas: libro, capítulos de libros y artículos. Exbecaria para estudios de posgrado de excelencia (PRODEP). Formadora con Reconocimiento al Perfil Deseable del PRODEP y candidata al SNI. En ambas trayectorias se mantienen vínculos con los directores de tesis y colaboraciones en tareas y redes de investigación.

2. Trayectorias de docentes con doctorado que «reinician» o buscan fortalecer sus tareas en investigación

En este grupo de docentes se encuentran los formadores con tiempo completo, que culminaron el doctorado en instituciones de educación superior públicas, principalmente; en algunos está en proceso la obtención del grado. Su incorporación a la escuela normal implicó reiniciar la producción de escritos para publicación y el desarrollo de proyectos de investigación. Estos docentes manifiestan su interés por conformar grupos de investigación. En sus trayectorias están presentes vínculos con investigadores nacionales o internacionales. Algunos han publicado su investigación doctoral, así como capítulos en libros y artículos en revistas arbitradas o indexadas.

Entre las investigaciones destacan las siguientes:



- Desarrollo emocional y ambiente físico en preescolares, proyecto en el marco del *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)* en vinculación con la Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza de la Universidad Autónoma de México (FESZ-UNAM).
- Competencias didácticas disciplinarias, metodología y modelo de evaluación de competencias didácticas.
- Procesos de apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en docentes de educación superior en perspectiva tecno-sociocultural.
- Análisis de la gestión para la inclusión educativa en escuelas públicas de educación básica, estudios de caso en el Distrito Federal y Puebla.
- La gestión educativa de la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños ante los procesos de evaluación en el plan de estudios 2012.
- Educación Artística: un estudio a partir de las representaciones sociales de las educadoras.
- Experiencia con las habilidades socioemocionales: cuerpo, mente y acción como medio para la prevención de la violencia.

Estos formadores no participan en el PRODEP y no han incurrido en convocatorias CONACyT.

3. Docentes con maestría, tiempo completo y su hacer intermitente en la investigación

La producción académica se centra en ponencias para su presentación en eventos internacionales, nacionales e institucionales donde dan cuenta de investigaciones que no necesariamente están registradas en el área de investigación y no todas se encuentran culminadas, sus ritmos son diversos y por momentos se pausan; no se observó un patrón continuo de producción, se trata de cierta intermitencia en su producción académica. Algunos manifiestan su interés por acceder a estudios de doctorado pertenecientes o no al PNPC de CONACyT; acceden a cursos o talleres para continuar su formación en investigación. Estos formadores no participan en el PRODEP.

4. Docentes con maestría, tiempo completo con énfasis en la intervención pedagógica

Estos formadores presentan participaciones intermitentes o continuas en la formación de adultos mediante diplomados en torno a la atención a la violencia en instituciones como la UNAM, el Instituto Nacional de las Mujeres de la Ciudad de México y algunas organizaciones no gubernamentales. Destaca también la participación de una formadora en diplomados sobre lenguaje



oral y el acercamiento al lenguaje escrito. Llama la atención, la producción de diez textos de actividades para niños preescolares en el campo de lenguaje y comunicación y el desarrollo de proyectos comunitarios con perspectiva crítica social en el Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (IEEPO) y el Centro de Estudios y Desarrollo Educativo de la Sección 22 (CEDES-22) del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE). Las líneas de investigación que se avizoran son: estudios de género, violencia escolar y estudios sobre el lenguaje oral y el lenguaje escrito en educación preescolar. Estas formadoras no participan en el PRODEP.

5. Docentes con maestría, tiempo parcial y producción académica continua

La producción académica se caracteriza por ser constante en otras instituciones de educación superior donde también laboran, particularmente en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Estas formadoras destacan por su participación en proyectos interinstitucionales, forman parte de grupos de investigación, en algunos casos con financiamiento en la UPN.

En estas trayectorias se distinguen líneas de investigación en torno a la educación ambiental para la sustentabilidad con producción académica amplia tanto individual como en colectivo, por ejemplo, publicación de artículos, libros y capítulos de libro. Elaboración y difusión de materiales didácticos; presentación de ponencias en congresos nacionales e internacionales y la formación de adultos mediante seminarios y talleres. Un elemento más que caracteriza a estas docentes son los vínculos que mantienen con quienes fueron sus directores de tesis, investigadores que las iniciaron en tareas diversas como la dictaminación de ponencias y en la elaboración, por ejemplo, del *estado de conocimiento*: La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011.

Los proyectos de investigación en que han participado refieren a la caracterización del estudiante de nuevo ingreso a la educación normal generaciones 2014-2018 y 2015-2019, proyecto que contó con la coordinación de un investigador de la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAM). Otros proyectos son:

- Habilidades digitales en entornos virtuales.
- Estudio de caso, docentes de la licenciatura en educación preescolar con apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación (LEPTIC).
- La intervención en la educación ambiental.
- El fortalecimiento de la cultura escrita.
- La intervención docente en el nivel preescolar.



- Una propuesta didáctica con base en los aportes de la pedagogía de Antón Makarenko.

En los tres primeros proyectos el coordinador fue un investigador de la UPN, Unidad 095, y el último coordinado por una formadora de docentes en la misma unidad.

Suma a estas trayectorias, las participaciones de una formadora como jurado del concurso XII Cuadernos de Fomento a la Ciencia del CONACyT (2014). Elaboración de libros de texto y materiales didácticos, dictaminaciones de ponencias y tesis de maestría para el Congreso Nacional de Investigación Educativa, dictaminación en procesos para la Certificación De Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS) por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). La basta producción de estos formadores que no cuentan con tiempo completo en la escuela normal, pero que ejercen la docencia en otras instituciones donde la investigación educativa ocupa un lugar importante, se brindan los recursos y el financiamiento para ello; lleva a pensar en la condición laboral de las formadoras de docentes en tanto que no cuentan con tiempo completo en la escuela normal; no obstante, su amplia producción académica. Además evidencia la relevancia en la asignación de presupuesto para el desarrollo y difusión de la investigación educativa.

Finalmente, se identificó un grupo de formadores de docentes *con maestría, algunos con tiempo completo y otros con tiempo parcial que se declaran sin experiencias en procesos de investigación*, situación que amerita un estudio a profundidad para conocer los factores que inciden en lo expresado por ellos, así como los sentidos y significados que le otorgan a la investigación educativa.

Discusión

Es menester no soslayar que la materia de trabajo de los docentes normalistas es “enseñar a enseñar”. En este sentido, se planteó al inicio de este escrito que las escuelas normales son instituciones especializadas en formar para la enseñanza y en la formación pedagógica de los futuros maestros (Sandoval, 2006 y González-Vallejos, 2018); tarea a fortalecer mediante la vinculación con las escuelas de educación básica y los centros de investigación educativa.

La revisión de investigaciones que sin ser su objeto de estudio, recuperan análisis en relación a las reformas curriculares a la educación normal y el lugar que en éstas ocupa la investigación (Mercado, 1997; Czarny, 2003; Sandoval, 2009; Burgos y Pinto, 2009; Loredó, Alvarado y Secundino, 2010; López-Ruiz y Schmelkes, 2016; Edel-Navarro, Ferra-Torres y De Vries, 2018,



Ávalos, 2019 y Montaña, 2019), enfatizan que la preocupación principal de los tomadores de decisiones en materia de políticas educativas se ha centrado en la capacitación y actualización del personal docentes en métodos pedagógicos, en el dominio de las disciplinas, en procesos de evaluación de los aprendizajes y en el uso de las nuevas tecnologías; la investigación se ubica en segundo plano. Los formadores que se interesan en desarrollarse en este campo, además de la docencia, lo aprenden y ejercitan como investigador en formación o novel en espacios externos a estas instituciones.

Entonces, podemos afirmar que formarse en y para la investigación requiere hacer investigación al lado de otros investigadores. Moverse en este campo significa ritmos diversos, compromisos en la concreción de productos académicos, producción y difusión de conocimiento. Hacer de la investigación un recurso para la mejora en los procesos de formación de docentes tanto inicial como en estudios de posgrado. Generar conocimiento y elaborar recomendaciones para el fortalecimiento de la investigación educativa, concretamente en las escuelas normales.

El presente estudio evidencia que los formadores de docentes emprenden caminos diversos en el campo de la investigación educativa de manera intencionada o azarosa, pero no lineal. Por lo tanto, *formarse* es “un trabajo sobre sí mismo, libremente imaginado, deseado y perseguido, realizado a través de medios que se ofrecen o que uno mismo se procura” (Gilles, 1990, p. 43). En términos de las trayectorias, Wenger (2001) plantea que surgen por elección o por necesidad, algunas nunca llevan a una participación plena en comunidades de prácticas socialmente reconocidas, como pueden ser las comunidades “expertas” de investigadores educativos. Estas trayectorias, quizá un tanto periféricas proporcionan acceso a esas comunidades y a la posibilidad de múltiples aprendizajes y diálogos para el proceso continuo de *formarse* ante nuevos escenarios, nuevas realidades, nuevas exigencias sociales y para generaciones que colocan a los formadores de docentes en procesos continuos para renegociar su propia identidad; es decir, configurarse como un profesor investigador.

En las trayectorias de los formadores de docentes se advierten procesos de formación y prácticas diversas en la investigación educativa. Iniciarse en estas prácticas académicas y sociales posibilita a los formadores ser tratados como miembros en potencia en el campo de la investigación educativa. El lugar que ocupen los formadores en estas comunidades es fundamental, así como su participación activa y la legitimidad o reconocimiento a su trabajo.

Periferia y legitimidad, advierte Wenger (2001) son logros que implican a la comunidad y a sus participantes, lo cual no “suponen un encuentro generacional sin conflictos, al contrario, esta



perspectiva integra el encuentro generacional en los procesos de negociación por medio de los cuales evolucionan las prácticas” (p. 132), en otras palabras, negocian significados al hacer cosas juntos y al aprender los unos de otros para hacer de las prácticas investigativas un proceso social y en continua construcción.

Los resultados del estudio también muestran que las trayectorias académicas de los formadores de docentes y la difusión de conocimiento contribuyen de manera relevante, al reciente proceso de *visibilización* de las escuelas normales en el ámbito de la investigación educativa. Este fenómeno en opinión de Rosa María Torres (2017) ha sido posible por la implementación de estrategias institucionales para la incorporación de las escuelas normales a la formación de investigadores, formación de grupos de investigación y la configuración de redes de investigación. En este proceso la doctora Torres refiere dos circuitos en que se mueven las líneas de generación de conocimiento, a los cuales, la autora le atribuye también la presencia de procesos de actualización de los formadores. El primero orientado a las necesidades locales de la educación normal y el segundo, centrado en las necesidades no locales; estos circuitos apuntan hacia la transición naciente de estas instituciones como generadoras de conocimiento y no solamente como consumidoras.

Conclusiones

Este estudio da cuenta de caminos que formadores de docentes en la escuela normal del estudio emprenden para cultivar perspectivas más amplias de la profesión docente y su ejercicio continuo hacia la investigación educativa. Ejercicio no exento de dificultades, pero con la permanente convocatoria para hacer de la investigación educativa el espacio que posibilite, fomente y fortalezca el debate permanente como eje articulador del quehacer educativo en esta institución y la producción de conocimiento que incida en la comprensión de problemáticas que atañen a la educación básica, principalmente en este caso, en el nivel educativo de preescolar y la formación docente. La apuesta es el desarrollo de proyectos de investigación orientados a transformar realidades educativas. Perspectiva por supuesto de largo alcance que requiere de políticas públicas integrales para estimular “el desarrollo armónico de las tareas de docencia, investigación y difusión de la cultura en las instituciones formadoras” (Ortega y Castañeda, 2016, p. 129), que además recupere el carácter local de cada escuela normal.

Con base en los resultados de esta indagación se advierte que las trayectorias de los formadores de docentes encuentran márgenes de acción o capacidad de agencia, donde la institución dentro de sus posibilidades abre espacios para que estas trayectorias sean posibles en el mar de exigencias locales y



estatales que escasamente son vistas y reconocidas en su justa dimensionalidad por las políticas educativas nacionales para las escuelas normales.

En términos de la diversidad de trayectorias que se configuran para el ejercicio de la investigación educativa, cabría preguntarse, ¿qué dispositivos institucionales podrían diseñarse y poner en marcha para fortalecer las trayectorias de estos formadores de docentes y de los que no reconocen a la investigación como una tarea sustantiva en su hacer cotidiano?, ¿cómo fortalecer procesos formativos en el estudiantado a partir de la diversidad de experiencias de los formadores que incursionan y se mantienen en el trabajo investigativo?, ¿qué impacto tienen estas trayectorias en investigación en la vida académica de la institución y en la formación inicial de docentes?, ¿qué impacto se tiene en comunidades externas a la escuela normal en el ámbito de la investigación? Este conjunto de preguntas orienta el desarrollo de estudios posteriores y a la construcción de líneas de investigación en las escuelas normales.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Agradecimientos. A los formadores de docentes que amablemente decidieron participar en este estudio.

Referencias

- Allen, J., Park-Rogers, M. y Borowski, R. (2016). "I am Out of My Comfort Zone": Self-study of the Struggle of Adapting to the Professional Identity of a Teacher Educator. *Studying Teacher Education*. 320-332. DOI:10.1080/17425964.2016.1228048
- Arredondo, M. (2007). Formadores de formadores. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(33), 473-486. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003302>
- Ávalos, A. (2019). "El financiamiento, la organización institucional y la gestión como condiciones para el desarrollo y difusión de la investigación educativa en las escuelas normales. (2019)", en Lozano, I. (Coord.). *Las escuelas normales de la CDMX y su situación en el campo de la investigación educativa. Alcances, posibilidades y desafíos*. Simposio llevado a cabo en XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, Acapulco, México. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/3370.pdf>
- Ávalos, A. (2022). "La investigación educativa en las normales mexicanas: los cuerpos académicos como modelos de gobernanza", en Fernández, L., Gordillo, M., y Martín, M. (Coord.). *Gobernanza y política educativa: una mirada desde la educación en México*. (pp. 247-262). Universidad de Alcalá, OEI, Cátedra Iberoamericana de Educación y Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México.



- Bertely, M. (2000). *Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. Paidós.
- Beillerot, J. (1998). *La formación de formadores (entre la teoría y la práctica)*. Novedades Educativas.
- Burgos, R. y Pinto, I. (2009). La investigación en el campo normalista. El caso de la escuela normal rural Mactumactzá. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Veracruz, Veracruz, 21 al 25 de septiembre de 2005. Memoria Electrónica. http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_15/ponencias/0945-F.pdf
- Chartier, A. (2004). *Enseñar a leer y escribir. Una aproximación histórica*. Fondo de Cultura Económica.
- Czarny, G. (2003). *Las escuelas normales frente al cambio. Un estudio de seguimiento a la aplicación del Plan de Estudios 1997*. SEByNSEP.
- Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAM). (2018). Ficha Técnica Proyecto de Vinculación entre el Consejo Mexicano de Investigación Educativa y la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio.
- Edel-Navarro, R., Ferrá-Torres, G., y De Vries, W. (2018). El PRODEP en las escuelas normales mexicanas: efectos y prospectiva. *Revista de la Educación Superior* 47(187), 71-92. <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v47n187/0185-2760-resu-47-187-71.pdf>
- Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños. (2018). Informe CIEES-ENMJN.
- Gilles, F. (1990). *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. Paidós.
- González-Vallejos, M. (2018). El estudio del formador latinoamericano: un campo de investigación 'en construcción'. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación* 10(21), 35-54. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-21.eflc>
- Lave, J. y Wenger, E. (2003). *Aprendizaje situado. Participación periférica legítima*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI-UNAM), México.
- López-Ruiz, M. y Schmelkes, C. (2016). Formación para la investigación: vacíos en la producción del conocimiento. *Digital ciencia@uaqro*. https://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v9-n1/PSICO-2.pdf.
- Loredo, J., Alvarado, F. y Secundino, N. (2010). *Diagnóstico de la organización académica de las escuelas normales del Distrito Federal*. Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Lorenzo, M. (2012). Los formadores de profesores: el desafío de enseñar enseñando en *Revista currículum y formación del profesorado*, 16 (2), 1-18. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162COL3.pdf>
- Loughran, J., y Russell, T. (1997). *Teaching about Teaching: Purpose, Passion and Pedagogy in Teacher Education*. Palmer Press. <https://epdf.pub/teaching-about-teaching-purpose-passion-and-pedagogy-in-teacher-education.html>
- Lozano, I. (2016). Las trayectorias formativas de los formadores de docentes. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1(24). Doi: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v16i1.22671>
- Lozano, I. (2019). *Las escuelas normales de la CDMX y su situación en el campo de la investigación educativa. Alcances, posibilidades y desafíos*. Simposio XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, 2019 (p.2). <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/3370.pdf>
- Lozano, I. (2022). "Habitus investigativo y experiencias formativas de docentes investigadores en la Escuela Normal Superior de México (ENSM)", en Montaña, L. (Coord.). *Investigación e innovación educativa: perspectivas y prácticas docentes* (pp.145-158). AM editores.
- Mercado, R. (1997). *Formar para la docencia en la educación normal*. Cuadernos biblioteca para la actualización del maestro. Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Messina, G. (1999). Investigación en o investigación acerca de la formación docente: un estado del arte en los noventa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 19, 145- 207. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie19a04.pdf>



- Moreno, G. (Coord.). (2003). *Formación para la investigación. Estado de conocimiento 1992-2002*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).
- Moreno, M., Jiménez, J., y Ortiz, M. (2010). Prácticas y procesos de formación para la investigación educativa en programas doctorales. Un encuentro de culturas, *Diálogos sobre educación. Temas actuales en Investigación Educativa*, 1 (1), 1 – 16. <https://www.redalyc.org/pdf/5534/553457070006.pdf>
- Montaño, L. (2019). "Factores que inciden en la formación para la investigación en los formadores de las escuelas normales, procesos a fortalecer y otros por emprender", en Lozano, I. (Coord.). *Las escuelas normales de la CDMX y su situación en el campo de la investigación educativa. Alcances, posibilidades y desafíos. Simposio XV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, 2019 (pp.4-12) <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/3370.pdf>
- Murray, J., y Male, T., (2005). Becoming a Teacher Educator: Evidence from the Field. *Teaching and Teacher Education* 21, 125-142 https://www.academia.edu/13067789/Becoming_a_teacher_educator_evidence_from_the_field
- Ortega, S. y Castañeda, M. (2016). "El formador de formadores en México: entre la escuela y la academia," en Vélaz, C. y Vaillant, D. (Coord.). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. (pp.129- 136). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OIE).
- Reyes, T. (2022). "El desarrollo del PRODEP en el subsistema de educación normal de la Ciudad de México," en Fernández, L., Gordillo, M., y Martín, M. (Coord.). *Gobernanza y política educativa: una mirada desde la educación en México*. (pp. 231-245). Universidad de Alcalá, OEI, Cátedra Iberoamericana de Educación y Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México.
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Paidós.
- Rockwell, E. y Mercado. R. (1986). *La escuela, lugar del trabajo docente. Descripciones y debates*. Departamento de Investigaciones Educativas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).
- Sandoval, E. (2006). "Introducción," en Fortalecer las escuelas normales. Caminos de una gestión en el Distrito Federal 2001-2006 (pp. 23-34). México: Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OIE).
- Sandoval, E. (2009). "Los que forman a los maestros: una asignatura pendiente," en Sandoval, E., Blum-Martínez, R. y Harol, I. (Coord.). *Desafíos y posibilidades en la formación de maestros. Una perspectiva desde América del Norte* (pp. 85-100). Universidad Pedagógica Nacional (UPN).
- Torres, R. (2007). Aportaciones de las escuelas normales a la investigación educativa. Conferencia dictada en el Primer Congreso Nacional de investigación sobre Educación Normal, Mérida, Yucatán. México. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/viewFile/23855/16828>
- Vasilachis, I. (2006). "La investigación cualitativa," en Vasilachis, I. (Coord.). *Estrategias de investigación cualitativa*. (pp. 23-64). Gedisa.
- Viñao, A. (2001). La cultura de las reformas escolares, *Perspectivas docentes*, Segunda época, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México (26), 38-56. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/viewFile/23855/16828>
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.



Semblanza

Leticia Montaña Sánchez. Es doctora en Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (DIE-CINVESTAV-IPN) y cuenta con un postdoctorado en Gobernanza y Políticas Públicas para la Educación (Programa OEI-España-México). Es profesora-investigadora de tiempo completo en la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños. Sus líneas de investigación son: prácticas y saberes docentes, profesorado principiante, trayectorias docentes, relaciones escuela-familia, gestión y política educativa. Además, es autora del libro *El trabajo docente en jardines de niños: relaciones de educadoras con madres de familia en la vida escolar. Un estudio etnográfico* (2018) y coordinadora del libro *Investigación e innovación educativa: perspectivas y prácticas docentes* (2022).

<https://ORCID.org/0000-0002-2550-5203>

Los clubes escolares como una propuesta de autonomía curricular para la formación integral en México.

School clubs as a proposal for curricular autonomy for comprehensive training in Mexico.

José María Duarte Cruz

duartecruz2911@hotmail.com

Programa Investigadores por México de CONACyT,
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México

Recibido: 09/03/2022 Aceptado: 01/11/2022

Palabras clave: Actividades extracurriculares, autonomía, currículo flexible, desarrollo integral, educación para la vida

Keywords: Extracurricular activities, autonomy, flexible curriculum, integral development, education for life

Resumen

Este artículo analiza algunas percepciones de docentes sobre la implementación de los clubes escolares como una estrategia de autonomía curricular. La investigación se desarrolló en una escuela primaria del estado de Chiapas mediante un diseño cualitativo que utilizó la investigación acción y el análisis de contenido. Los hallazgos señalan que los clubes promovieron la convivencia escolar, la integración de grupos heterogéneos y la motivación en el aula; además, generó oportunidades para el aprendizaje de contenidos de manera lúdica y favoreció el aprovechamiento educativo de los estudiantes. En los profesores se promovió la investigación, la creatividad, el trabajo colaborativo y la sociabilidad entre colegas. Los clubes constituyeron un espacio para el desarrollo y conjugación de habilidades sociales, emocionales y cognitivas, lo que en suma favoreció el desarrollo integral de los estudiantes.

Abstract

This article analyzes some teachers' perceptions about the implementation of school clubs as a strategy of curricular autonomy. The research was developed in a primary school in the state of Chiapas through a qualitative design that used action-research and content analysis. The findings indicate that the clubs promoted school coexistence, the integration of heterogeneous groups



and motivation in the classroom; it generated opportunities for learning content in a playful way and favored the educational use of students. In the professors, research, creativity, collaborative work and sociability among colleagues were promoted. The clubs constituted a space for the development and conjugation of social, emotional and cognitive skills, which in short favored the integral development of the students.

Introducción

Las políticas educativas dirigidas hacia la autonomía curricular constituyen en la actualidad una tendencia internacional por ser consideradas una vía prometedora para alcanzar el éxito educativo (Bolívar, 2019). Investigadores y especialistas en el tema consideran que el cambio más significativo para lograr una educación de calidad es el mejoramiento de las condiciones organizativas de las escuelas, lo que incluye promover en ellas las innovaciones, la autogestión, planificación, el liderazgo directivo, el involucramiento de los docentes, la flexibilización del currículo, el uso de tecnologías, la construcción de climas escolares centrados en los aprendizajes, la mejora de procesos evaluativos, la formación continua de los profesores, así como la participación y el involucramiento de las familias (Acevedo *et al.*, 2017; Báez, 1994; Bellei *et al.*, 2014; Blanco, 2009; Bolívar, 2019; Bryk *et al.*, 2010; Martínez, 2015; Murillo y Krichesky, 2015).

Para Bolívar (2019), una de las nuevas “vías” para estimular el cambio educativo y elevar la calidad es posibilitar y apoyar a los actores y las escuelas para que tengan la capacidad de tomar sus propias decisiones, ya que son quienes están en condiciones de analizar y responder sobre las problemáticas y necesidades de sus propios contextos. Promover la autonomía de gestión y curricular constituye un camino promisorio para que los estudiantes, docentes, directivos y las familias, puedan atender eficazmente las demandas que presenta la vida actual.

La primera función de la autonomía curricular es posibilitar que las escuelas vinculen los contenidos educativos a las necesidades, experiencias y contextos específicos de sus estudiantes y su medio. Como tal, es una forma de trabajo pedagógico que pretende relacionar los contenidos de enseñanza-aprendizaje y el currículo con las realidades sociales y culturales de los estudiantes, sus conocimientos previos y estilos cognitivos, con la intención de que orienten y den sentido al aprendizaje. Por tanto, a la autonomía curricular debemos inscribirla en los planteamientos pedagógicos que pretenden adecuar y ajustar el currículum y las actividades de enseñanza y aprendizaje a las características y necesidades



del alumnado y al contexto de cada escuela, [lo que] puede potenciar la capacidad de las escuelas y equipos directivos para desarrollarse y responder mejor a las demandas de su entorno (Bolívar, 2019, pp. 17-19).

En México, la implementación del *Modelo educativo para la educación obligatoria del año 2017*, estableció de manera explícita el término de autonomía curricular, con lo que se propuso brindar mayor grado de flexibilidad a las escuelas en el país para que tomaran decisiones que pudieran responder a las necesidades e intereses específicos de sus estudiantes, considerando sus recursos y capacidad de gestión escolar (DOF, 2018; Martínez *et al.*, 2020).

La Secretaría de Educación Pública (SEP) propuso en 2017 una serie de disposiciones que tenían como propósito la mejora de la calidad escolar y estableció una reorganización en los planes y programas de estudio; también se instituyó el desarrollo de “aprendizajes clave”, que consistía en la promoción de un conjunto de conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores que contribuirían al desarrollo integral de los estudiantes (SEP, 2018a). Uno de los componentes de intervención de esta última propuesta consistió en la promoción de la autonomía curricular, la cual se constituyó como una política innovadora y flexible que respondía a los principios de equidad e inclusión educativa, facilitando la convivencia de estudiantes de grados y edades diversas; reorganizándolos por habilidades o intereses y considerando la disposición de horarios en cada plantel educativo.

La autonomía curricular es concebida como “la capacidad que tienen las escuelas para adecuar e introducir alteraciones en el currículum prescrito a sus respectivos contextos, por medio de un proyecto institucional educativo o curricular propio” (Bolívar, 2019, p. 10); es decir, consiste en que “cada centro escolar tenga poder, total o parcial, para determinar los contenidos y materias que enseña en diferentes grados” (Bolívar, 2010, p. 11).

El objetivo principal del ámbito [de autonomía curricular] es:

...ofrecer espacios curriculares para que los estudiantes amplíen sus conocimientos y experiencias vinculadas con las artes y, en consecuencia, desarrollen su creatividad, mejoren el conocimiento que tienen de sí mismos y de los demás, posibiliten formas de convivencia e interacción basadas en principios éticos, y participen en juegos motores, deportes educativos y/o actividades físicas y de iniciación deportiva (DOF, 2018: 2).



La finalidad de este componente era que la escuela fuese un espacio transformador, donde se valorara la diversidad, en el marco de una sociedad más justa y democrática; por lo que se requiere la transformación de la práctica docente encaminada hacia otra visión del trabajo en el aula, lo que a su vez demandaba procesos de formación y actualización profesional permanente del personal docente y administrativo. La estrategia denominada “clubes escolares” es la forma en que operó la política, cuyo objetivo es promover la convivencia pacífica, desarrollar habilidades de comunicación, manejo de emociones, autoconocimiento, reconocimiento de sus áreas de oportunidad (SEP, 2018a).

La principal característica del proceso de implementación de los clubes era que los docentes, estudiantes y comunidad educativa se cohesionaron para poder llevar a la práctica sesiones de trabajos en grupos heterogéneos. En cada escuela del país se desarrollaron grupos específicos de estudiantes que asistían a sesiones de trabajo en temas que iban desde el reforzamiento de asignaturas académicas, hasta la promoción de habilidades artísticas, deportivas, socioemocionales, entre muchas otras (SEP, 2018a).

Algunos docentes, investigadores y evaluadores del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) señalaron que el trabajo de los clubes trajo beneficios, entre ellos:

Se modificaron algunas prácticas con la intención de generar ambientes de aprendizaje significativos; se implementaron metodologías innovadoras que tomaron en cuenta los intereses de los estudiantes, hubo involucramiento de los estudiantes en escenarios donde se les motivó a participar activamente en la construcción de sus propios aprendizajes; se promovió la convivencia y el trabajo colaborativo (Gutiérrez, 2018; INEE, 2019; Martínez *et al.*, 2020).

En resumen, las disposiciones y políticas del modelo educativo referentes a la implementación del componente de autonomía curricular establecía como principales protagonistas a la escuela, a los estudiantes y a sus docentes, por lo que se plantearon un conjunto de propósitos que tenían como premisa la flexibilidad, el desarrollo de habilidades, la innovación, la inclusión, la realización personal, el desarrollo profesional, el trabajo colaborativo y la adaptación a los contextos e intereses de los estudiantes (SEP, 2018a).

Antecedentes

El Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, estableció en uno de sus apartados que para mejorar la calidad y promover la equidad educativa en México era necesario instituir un conjunto de disposiciones, –algunas administrativas y otras pedagógicas–, que tuvieran como propósito:



- a. Fortalecer los procesos de formación inicial y selección de los docentes del país;
- b. Establecer un sistema de profesionalización y evaluación de la carrera docente;
- c. Impulsar la autonomía del INEE;
- d. Mejorar la estructura organizacional del Sistema Nacional de Evaluación Educativa (SNEE);
- e. Promulgar la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD), todo lo anterior fue dispuesto en el marco de una reforma educativa nacional (Guzmán, 2018).

Adicionalmente se establecieron cambios en el mejoramiento profesional mediante programas para la formación y actualización de los docentes; la implementación de cambios sustantivos y estructurales en la forma como aprenden los estudiantes, lo que deben aprender, la evaluación de la enseñanza, la participación activa de los profesores y administrativos en la escuela y su vinculación con la comunidad educativa (Guzmán, 2018; Martínez *et al.*, 2016).

En marzo de 2017, la Secretaría de Educación Pública (SEP) presentó el “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria: Educar para la libertad y la creatividad”. En el mes de octubre del mismo año se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el documento “Aprendizajes Clave para la educación integral”, que incluía una serie de nuevas disposiciones para el desarrollo de los planes y programas de estudio en la educación básica del país. La reorganización del sistema educativo tenía como finalidad que todos los estudiantes del país, desarrollaran plenamente, –sin importar su contexto–, una educación de calidad que les permitiera crear ambientes más sanos, aprender de manera integral, ser felices y tener éxito en la vida (SEP, 2018a).

Para la SEP (2018b), los aprendizajes clave constituyen un conjunto de conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral de los estudiantes, ya que los posibilitarían para desarrollar un proyecto de vida, disminuyendo con esto el riesgo de ser excluidos socialmente.

Como parte de la reestructuración educativa la SEP implementó durante el ciclo escolar 2018-2019, la primera etapa de los planes y programas se desarrollaron dos de los tres componentes propuestos: el relacionado con el desarrollo personal y social y, la autonomía curricular. El componente denominado formación académica inició posteriormente de manera escalonada en los primeros grados de educación primaria (Rodríguez *et al.*, 2019). Según la SEP (2018b), la operación del componente de autonomía curricular en las escuelas generaba oportunidades para:



Que los niños aprendieran temas de interés, desarrollar nuevas habilidades, superar dificultades, fortalecer sus conocimientos, su identidad y su sentido de pertenencia; para ello se conformarán grupos con niños y jóvenes de diferentes edades, lo que propiciará otro tipo de convivencia, necesaria en la escuela, ya que contribuye a la buena integración de la comunidad escolar. [El componente] ofrece a los profesores espacios para experimentar con nuevas metodologías que les permitan renovar su práctica docente. Concede a la escuela, por medio de su Consejo Técnico Escolar [CTE], a los estudiantes y las familias, la facultad para elegir e implementar propuestas de contenido que se deriven de temas definidos en las líneas de aprendizaje propias de cada ámbito de este componente (p. 614).

La autonomía curricular aspiraba a sentar las bases para la renovación de las escuelas, mediante el desarrollo de estrategias que fomentaran la reflexión sobre la práctica, la colaboración, planificación, organización, evaluación, el liderazgo docente y administrativo, así como el involucramiento de la comunidad educativa. A decir de la SEP (2018b): “con la autonomía curricular, la comunidad escolar gana poder de decisión, mayor participación y, en definitiva, se incrementa su compromiso con la calidad de la educación” (p. 617).

La SEP (2018b) estableció un conjunto de propósitos para los estudiantes que buscaban ampliar y potenciar los conocimientos adquiridos en el aula, reconocer las fortalezas y oportunidades para seguir aprendiendo, promover la participación, integración y comunicación, propiciar la convivencia, la pertenencia y el reconocimiento de la diversidad. Los propósitos para los docentes se encaminan a la promoción de la innovación, el trabajo con grupos heterogéneos, la generación de ambientes para aprender a aprender, el reconocimiento de necesidades, características e intereses de los estudiantes. Los propósitos para las escuelas pretendían definir la oferta curricular, ser espacios incluyentes, establecer principios y valores que se traduzcan en actitudes y prácticas que sustenten, inspiren y legitimen el quehacer educativo, atender las necesidades educativas específicas de los estudiantes, sentar las bases para fortalecer el trabajo colaborativo, el aprendizaje entre pares y la innovación; promover la toma de decisiones pedagógicas consensuadas, mejorar las prácticas de aula e involucrar a las familias.

La puesta en marcha del componente curricular –desarrollada mediante los clubes escolares– implicaba, además, la promoción de aprendizajes situados (en función de la actividad, el contexto y la cultura). Según Gutiérrez (2018), los clubes fueron propuestos como una herramienta que consistía en la implementación de talleres para estudiantes que favorecieran



una educación integral; donde se fomentara la perseverancia, el autocontrol, la estabilidad emocional, la responsabilidad, la inclusión, la equidad, el respeto a las diferencias, impulsando la autonomía de los estudiantes, la promoción del trabajo grupal, la construcción colectiva del conocimiento y la formación de personas creativas e innovadoras (Martínez *et al.*, 2020).

La estrategia promovería en los estudiantes mejores resultados académicos por lo que, se motivarían a aprender más. Los clubes fueron planteados como escenarios para la diversión, lo que contribuiría a mejorar la salud mental y a fomentar amistades; por otro lado, al integrar a estudiantes de diversas edades e intereses, ofrecerían experiencias para aprender liderazgo, trabajo colaborativo, independencia, competencias que son beneficiosas a lo largo de la trayectoria educativa y en su vida futura (Anderman y Midgley, 1998; Martínez *et al.*, 2020; Rodríguez, 2021).

Para lograrlo la estrategia se estructuró en cinco ámbitos que tenían que ver con:

- a. La ampliación de la formación académica, el diseño de materiales y estrategias que apoyaran el reforzamiento de contenidos en lenguaje y comunicación, pensamiento lógico matemático, inglés, tecnologías, así como talleres sobre cambio climático.
- b. El desarrollo de actividades deportivas, musicales y artísticas.
- c. El diseño de sesiones que abordaran temas de educación financiera, robótica, de programación y emprendimiento.
- d. El desarrollo de temas que abordaran conocimientos regionales, historia, educación ambiental, herbolaria y lenguas originarias.
- e. La ejecución de proyectos de impacto social, manejo de desechos, cuidado de la salud, potabilización del agua, entre otros (SEP, 2018b).

Algunas recomendaciones que emitió el INEE (2019), se estructuraron en el sentido de:

- a. Promover tiempo y espacios para el diseño y seguimiento de clubes escolares que tuvieran como objetivo “un cambio en la cultura escolar, pasando del trabajo solitario y aislado, a uno colegiado y con fines comunes.”
- b. Flexibilizar los programas educativos para desarrollar actividades lúdicas.
- c. Contemplar la estrategia de los clubes como una parte obligatoria dentro del currículum.
- d. Capacitar a los docentes en temas técnicos de diseño de currículo.

Sin embargo, poco de esto ocurrió, más bien, hubo inconformidades por parte de los docentes y directivos, lo que provocó



resistencias y mayor burocracia en las escuelas (Alonso, 2019; Gutiérrez, 2018; Martínez *et al.*, 2020; Medina, 2017; Palacios, 2018; Rodríguez *et al.*, 2019).

Luego de la publicación de los lineamientos de operación de los clubes hubo posiciones encontradas sobre la forma en que se desarrollarían en las aulas (Alonso, 2019). Se establecieron una serie de debates polarizantes; por un lado, expertos y académicos que visualizaron la estrategia con el potencial para generar lo que denominaban “experiencias pedagógicas diferentes y transformadoras”, como se señaló líneas arriba, y por otro, quienes sostenían que las inequidades existentes en el país observadas en las escuelas de educación básica, impedirían el desarrollo efectivo de la propuesta. De igual forma, la implementación de esta estrategia puso en evidencia algunas fallas en la organización de la SEP como:

- a. No hubo procesos sistemáticos y efectivos de capacitación para el personal docente relacionado con la planeación, diseño, desarrollo y evaluación de los clubes.
- b. Tampoco se suministraron materiales didácticos o recursos con instructivos suficientes.
- c. No hubo acompañamiento de las autoridades educativas durante la ejecución.
- d. Hubo fallas en la comunicación, los profesores no tenían claros los objetivos.
- e. La mayoría de las escuelas no contaban con la infraestructura, tecnologías o espacios para desarrollar actividades distintas a las realizadas en las aulas escolares (Alonso, 2019; Gutiérrez, 2018; Palacios, 2018).

La experiencia reflejó en gran medida —según expertos en el tema—, la falta de coordinación de las instancias encargadas de la implementación por parte de la SEP; la “imposición de políticas y medidas elaboradas desde el escritorio”, que impiden ajustarse a las necesidades reales de las escuelas; denotó también la falta de un proyecto educativo nacional sólido que pudiera trascender más allá del sexenio gubernamental en el que nació y las ocurrencias de la clase política predominante en turno (Alonso, 2019; Gutiérrez, 2018; Palacios, 2018; Rodríguez *et al.*, 2019).

Con el inicio del gobierno (2018-2024), se realizaron cambios importantes en materia educativa, como la reforma del Artículo 3 de la Constitución Política Mexicana que derogó la reforma educativa de 2013; se dejó sin efectos la LGSPD y la Ley del INEE (DOF, 2019a); también se establecieron modificaciones al Modelo Educativo 2017 (SEP, 2019), para iniciar la construcción de la política educativa denominada “Nueva Escuela Mexicana”. Por todo lo anterior, quedaron desesti-

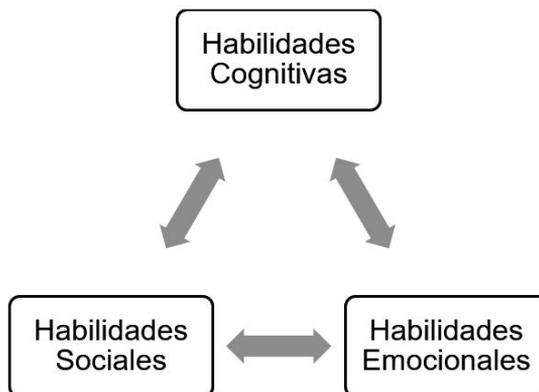


mados política, administrativa, jurídica y pedagógicamente los planteamientos de la autonomía curricular (DOF, 2019b; Martínez *et al.*, 2020).

Marco teórico y conceptual que subyace la estrategia de los clubes escolares

La educación fundamentada particularmente hacia desarrollo de habilidades cognitivas ha sido el modelo recurrente implementado desde el surgimiento de la escuela como institución. En la actualidad, constituye un desafío la reorientación de una educación enfocada hacia el desarrollo integral de la persona (García, 2012); es decir, al ser humano en sus diferentes dimensiones o múltiples inteligencias como lo planteó Gardner, (1983); Salovey y Mayer (1990), Goleman, (1995) y Delors (1996); éste último cuando reafirmó que la educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad; por lo que ésta “es un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social” (p. 7). Este autor alude a cuatro saberes especiales que debe tener todo ser humano en su educación (véase la figura 1): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir (Delors, 1996).

• **Figura 1.** Habilidades para el desarrollo integral de la persona



Fuente: Elaboración propia

Algunas propuestas pedagógicas innovadoras giran en torno a la combinación de habilidades cognitivas, emocionales y sociales, ya que éstas son fundamentales para el desarrollo integral de las personas (Echavarría, 2003; García, 2012). Según Perkins (2001), desde las escuelas se promueve en los estudiantes una serie de acciones que tienen que ver con procesos cognitivos de aprendizajes como la retención, la comprensión, la reflexión



crítica, la atención, la imaginación, el desarrollo del lenguaje, la aplicación del conocimiento en situaciones de la vida cotidiana, la resolución de problemas, razonamiento cuantitativo y otras capacidades de abstracción.

La educación de la afectividad y las emociones constituye un elemento esencial para mejorar la calidad de vida y la adaptación al entorno social. Las competencias emocionales incluyen el autoconocimiento, el conocimiento de los demás, la empatía, la actitud positiva ante la vida, la motivación, el autocontrol, la toma de decisiones, el manejo de situaciones difíciles de forma competente, entre otras (Bisquerra, 2005; Goleman, 1995).

El ámbito de la socialización es más complejo (Echavarría, 2003), y esto porque intervienen variables que tienen que ver con procesos de construcción de la identidad individual y grupal, diversas formas de comunicación, de interrelaciones con los otros, de aceptación de la diversidad y heterogeneidad, la negociación y resolución pacífica de conflictos, la comunicación asertiva, la puesta en práctica de la equidad, el respeto, la convivencia pacífica, entre otros. A través de la interacción los estudiantes establecen distintos tipos de relaciones, examinan y aprecian las culturas, elaboran concepciones del mundo, aplican sus conocimientos sobre la democracia, la justicia social y la moral (García, 2012).

Podríamos decir entonces, que las escuelas constituyen espacios para la formación y la socialización; donde se articulan lo cognitivo, el desarrollo de lo social y lo emocional; en este *continuum*, estas dimensiones son necesarias y complementarias. La práctica de estas habilidades en el espacio escolar constituye un pilar trascendental para la formación integral de los estudiantes. En este sentido, Inés Kudo, especialista en educación del Banco Mundial señala que:

Diversas investigaciones demuestran que combinar el desarrollo de habilidades socioemocionales y cognitivas es fundamental para tener éxito en la vida. En muchos casos, mejoran las posibilidades de salir de la pobreza ya que permiten obtener un mejor trabajo, mantenerlo y rendir mejor en él. Sirven para tener relaciones más saludables con la familia, con la sociedad y con la comunidad (Kudo, en Casma, 2015, p. 1).

Dos propuestas líderes en la integración de habilidades sociales, emocionales y cognitivas en Estados Unidos son el programa CASEL (Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning, por sus siglas en inglés) que propone el desarrollo de competencias académicas, sociales y emocionales en los estudiantes desde la educación preescolar hasta la secundaria; y el programa RULER (enfoque de aprendizaje social y emocional) creado en la Universidad de Yale, que tiene como propósito



crear un clima emocional positivo, motivar el aprendizaje de conocimientos en el aula, mejorar la inteligencia emocional y social en profesores, familias y estudiantes.

Los miembros que participan o son beneficiarios del programa CASEL señalan que:

“la mejor educación social y emocional es aquella que se desarrolla de manera global en los distintos ámbitos de la vida: empezando por los barrios y llegando hasta los profesores y las familias”. Este programa nace “para que todos los implicados en la educación de la infancia les pudieran ayudar a relacionarse con los demás, ser empáticos, trabajar en equipo y dar lo mejor de ellos mismos, académicamente y en sus vidas” (CASEL, 2022:1).

Por otra parte, el enfoque de RULER abarca todos los ámbitos del sistema escolar, de este modo, los directivos, profesores, estudiantes y las familias reciben formación en educación emocional. Las investigaciones que ha desarrollado la Universidad de Yale han demostrado que este programa fomenta una variedad de comportamientos y cambios en el clima escolar que son esenciales para el desarrollo positivo de los jóvenes desde el preescolar hasta la educación secundaria. Otros resultados específicos entre estudiantes y adultos incluyen: “el desarrollo de habilidades emocionales, menos problemas de atención y aprendizaje, mayores habilidades sociales y de liderazgo, menos ansiedad y depresión, menos estrés y agotamiento, mejor rendimiento en la escuela” (YCEI, 2022:1).

La estrategia “learning to be” (*aprender a ser*) es una iniciativa innovadora desarrollada recientemente por investigadores de la Universidad Loyola y expertos de siete países europeos. Tiene como objetivo el desarrollo de las competencias ciudadanas, lo que incluye la integración de habilidades emocionales, sociales y cognitivas para la mejora del bienestar, el comportamiento en el aula y los resultados académicos de los estudiantes. En España el programa de “*educación responsable*”, favorece el crecimiento físico, emocional, intelectual y social de los actores educativos, promoviendo la comunicación y la mejora de la convivencia en los centros escolares (Palomera y Yopez, 2016).

En Latinoamérica se han implementado diversas estrategias que son ejemplos de propuestas que contemplan el desarrollo de dimensiones cognitivas, emocionales y sociales en estudiantes, docentes y familias (Casma, 2015). Todos estos programas y proyectos pretenden potenciar el desarrollo de las tres habilidades (cognitivas, emocionales y sociales) en estudiantes, docentes y familias; son multicomponentes y utilizan distintos tipos de intervención, con la intención de aumentar el bienestar personal, social y educativo de la comunidad escolar:



Perú: Caja de herramientas para el desarrollo de las habilidades socioemocionales;
Colombia: Aulas en paz;
Brasil: Escolas do amanhã o Escuelas del mañana;
Chile: Paz Educa;
Ecuador: Estrategia de los Club Escolares.

Las investigaciones que abordan la necesidad de la integración de estas habilidades apuestan por el desarrollo de estrategias que cumplan con las siguientes características:

- a. Fomentar actividades y programas extracurriculares complementarios a los planes y programas de estudio.
- b. Promover proyectos de educación para la convivencia en las escuelas.
- c. Implementar propuestas para el desarrollo corporal mediante ejercicios de educación física.
- d. Involucrar a los diversos actores de la comunidad educativa.
- e. Implementar la formación continua del profesorado, el trabajo colaborativo y el liderazgo.
- f. Propiciar el desarrollo de las artes como pintura, escultura, dibujo, danza, música, actividades folclóricas, teatro, poesía, canto.
- g. Incentivar proyectos tecnológicos que incluyan actividades de programación, diseño gráfico, robótica, construcción, experimentos e inventos.
- h. Impulsar acciones de responsabilidad y conciencia social, de educación cívica, sustentabilidad, cuidado del ambiente, entre otros.

Investigadores y expertos como Anderman y Midgley, 1998; Bisquerra, 2005; Casma, 2015; Delors, 1996; Echavarría, 2003; García, 2012; Goleman, 1995; Guale, 2016; Narro *et al.*, 2012; Palomera y Yépez, 2016; Railsback, 2002; Ramos *et al.*, 2007, entre otros, propusieron la combinación de estrategias cognitivas, emocionales y sociales para el desarrollo integral de las personas.

Luego de revisar algunos argumentos sobre la importancia y necesidad de la integralidad en el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y sociales; de examinar lo que dicen algunos expertos en el tema, los aportes de investigaciones y las recomendaciones a nivel internacional, podemos señalar que la propuesta implementada en nuestro país de autonomía curricular, específicamente la impulsada mediante los clubes escolares, estuvo encaminada hacia el fortalecimiento de actividades tendentes a la formación integral de los estudiantes y comunidad educativa en general, para propiciar su desarrollo en los ámbitos educativo, social, humanístico, cultural, artístico, recreativo, cívico, deportivo, tecnológico, digital y científico.

En ese sentido, nuestra propuesta de investigación tiene como objetivo analizar algunas percepciones de docentes sobre



la implementación de los clubes escolares como una estrategia de autonomía curricular, por lo que seleccionamos una escuela primaria del estado de Chiapas que nos ayudará a develar los beneficios, logros, fortalezas, alcances, así como las limitaciones y áreas de oportunidad que tuvo la implementación de esta estrategia desde el punto de vista cualitativo.

Metodología

Esta investigación se desarrolló mediante un diseño cualitativo (Denzin y Lyncoln, 1994). El objetivo general era analizar las percepciones de algunos docentes de educación primaria sobre la implementación de los clubes escolares como una estrategia de autonomía curricular que promovió el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales.

La recolección de información se desarrolló mediante la investigación acción participativa (IAP; Balcázar, 2013). Por otra parte, Lewin (1946) definió esta metodología como una forma de cuestionamiento auto reflexivo por los propios participantes con la finalidad de mejorar la racionalidad, la justicia, la propia práctica social educativa, el conocimiento de dicha práctica y las situaciones en las que la acción se lleva a cabo. Se tomó tal decisión ya que la IAP permitió analizar de forma progresiva, sistemática y creativa, el diseño e implementación de diversas técnicas y actividades que apoyaron el desarrollo de los clubes escolares, así como observar de manera directa los cambios, avances, beneficios, limitaciones y oportunidades que tuvo esta estrategia en un determinado espacio educativo. El proceso de indagación siguió los pasos propuestos por Gómez Esquivel (2010):

- a. La identificación de una problemática o ámbito de interés.
- b. La recopilación de información mediante la utilización de diagnósticos.
- c. El diseño de propuestas de cambios o alternativas de actuación.
- d. La aplicación de las propuestas de acción y la evaluación.

Para efectos de este artículo desarrollamos los dos primeros pasos de la propuesta de Esquivel, ya que en el momento en que redactamos el mismo, nos encontrábamos afrontando el período de pandemia ocasionada por el COVID-19, lo que obstaculizó la implementación de los subsecuentes pasos.

Técnicas

La principal técnica utilizada para la recolección de información es la observación participativa que permitió recopilar datos de primera mano, de manera cercana, personal, interactiva y



constante. Mediante un diario de campo se anotaron sistemáticamente las informaciones acerca de la implementación de las actividades desarrolladas en los clubes escolares. Se aplicaron siete entrevistas semiestructuradas con los docentes participantes en los clubes y la directora de la escuela. Los tópicos o aspectos generales que se abordaron en las entrevistas fueron: la planeación de los clubes, el inicio de la implementación, las técnicas y metodologías utilizadas, los beneficios y/o logros obtenidos, las limitaciones experimentadas, así como las oportunidades y potencialidades de la estrategia.

Lugar, población y muestra

La investigación se llevó a cabo en el estado de Chiapas, localizado en el sureste de la república mexicana, entidad rica en recursos naturales, culturales e históricos y a su vez con grandes problemas políticos, religiosos, territoriales, raciales, lo que ha desencadenado desigualdad social, rezagos en el ámbito educativo, en salud, infraestructura, en el desarrollo social, así como elevados índices de marginación y pobreza. Las estadísticas indican que Chiapas acusa los mayores rezagos sociales y el menor grado de desarrollo económico en el país (Villafuerte y García, 2014); se caracteriza por tener un alto índice de pobreza, 76.4 % (CONEVAL, 2018); ocupa el segundo lugar (12.84) en el grado de marginación más alto en el país (CONAPO, 2020); y la última posición del Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2015).

El municipio de San Cristóbal de Las Casas está localizado en la región de los Altos de Chiapas, es un lugar turístico, identificado como “Pueblo Mágico”. Según el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), cuenta con 215,874 habitantes, de los cuales 45.45 % son indígenas, principalmente hablantes de las lenguas tsotsil y tseltal.

En el centro de la ciudad se ubica la escuela primaria Solidaridad, —en la que se desarrolló la investigación—. Esta institución educativa ofrece sus servicios desde 1942, las clases se desarrollan en horario matutino, pertenece a la zona escolar N 00, su plantilla es de 35 docentes, cinco administrativos, seis personas de apoyo y atiende una matrícula aproximada de 150 estudiantes. Se ofrece educación a seis grupos de nivel primaria y seis de nivel secundaria; se brindan, además, clases de educación física, artística, inglés, tecnología, un departamento psicopedagógico y servicio de biblioteca.

Los participantes de esta investigación fueron los profesores, estudiantes y la directora de nivel primaria. El trabajo investigativo se desarrolló durante un ciclo escolar (2018-2019); donde se hicieron observaciones sistemáticas en seis clubes escolares



(dos de español, dos de matemáticas y dos de habilidades socioemocionales). La directora del plantel sugirió que los profesores se organizaran en parejas para diseñar las sesiones de trabajo y la selección de los grupos atendería a sus intereses y conocimientos. Los estudiantes fueron asignados a cada club según los resultados obtenidos en un instrumento que midió conocimientos, actitudes e intereses particulares de cada niño o niña. Cada club estaba conformado por estudiantes de tres grados escolares distintos, lo que promovió mayor sociabilidad, apertura, participación e integración.

Aspectos éticos de la investigación

Al inicio de la investigación se realizaron reuniones con el personal directivo y docentes de la escuela donde se presentó el protocolo de investigación y se solicitaron los permisos requeridos para la observación de las sesiones de trabajo con los estudiantes en los clubes; además, facilitaron protocolos de ética para que los docentes participantes firmaran su consentimiento (cuando se aplicaron las guías de entrevistas). Un aspecto importante en el proyecto es el anonimato y la confidencialidad, por ello el nombre de la institución educativa se cambió, además, la información recabada se trabajó exclusivamente por los investigadores y no incluía nombres o datos de identificación.

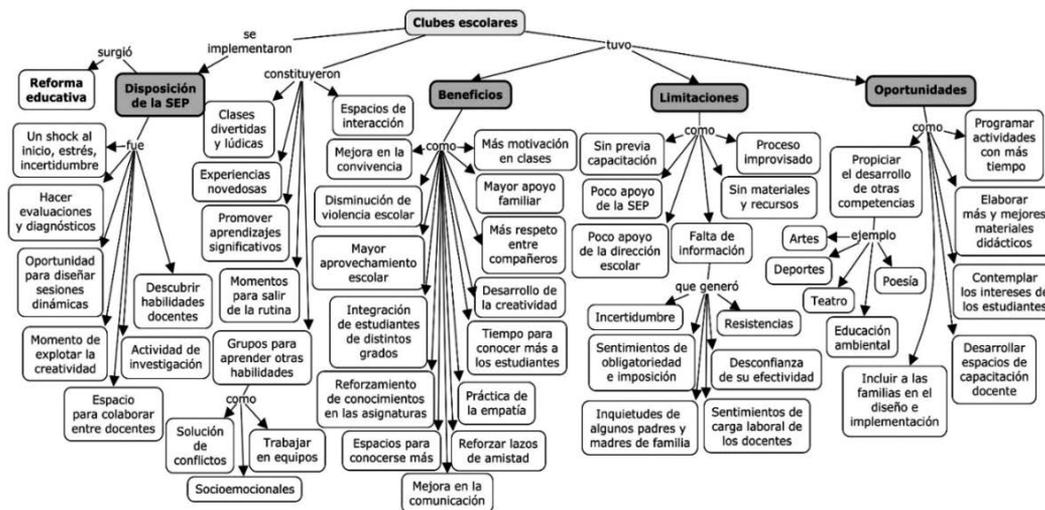
Marco conceptual para el análisis

Durante la fase analítica se utilizaron los presupuestos del análisis de contenido cualitativo (Guix, 2018). Las etapas de este proceso iniciaron desde la definición de los objetivos, la estrategia para la recolección de la información (IAP), la selección de las técnicas (observación y entrevistas semiestructuradas); la forma como se registró la información, su triangulación, la descripción de las categorías analíticas, su interpretación y posterior contrastación con la teoría, presentando extractos de discursos representativos de algunos participantes.

El análisis de contenido constituye una herramienta útil en investigaciones de corte cualitativo que pretenden comprender de manera exhaustiva la información —y en nuestro caso las percepciones— sobre las personas a partir del análisis de las transcripciones de sus relatos, diálogos, entrevistas, documentos o grupos focales. Durante la fase analítica se establecieron categorías, algunas de forma inductiva, otras deductivas; se determinaron códigos y/o etiquetas clasificadas de manera sistemática y ordenada con unidades hermenéuticas en el programa Atlas.ti y se diseñaron mapas de categorías con la información codificada.



•Figura 2. Categorías y subcategorías analíticas



Nota: Elaboración propia. El mapa conceptual muestra las categorías y subcategorías que emergieron en el análisis de los discursos de los profesores participantes en la investigación

Posteriormente se inició la interpretación coherente y objetiva de las categorías identificadas, de forma que se contemplaron las “palabras de las personas”; es decir, los discursos de los docentes entrevistados sobre los temas indagados. Se utilizan códigos para identificar a los docentes participantes, por ejemplo, la sigla MPBCM corresponde a una *maestra de primaria baja de un club de matemáticas*. Otros códigos de maestros participantes eran de primaria alta, por ejemplo: MPACS, que indica que es una *maestra de primaria alta de un club socioemocional*. Los clubes de español se identifican como CE, los de matemáticas como CM y los de socioemocional con CS al final de cada código.

Resultados y discusiones

“No es ir a hacer lo mismo que en el salón, es trascender, ir más allá” (MPBCM)

Según Guale (2016), los clubes escolares son espacios de aprendizaje interactivo donde se trabaja en equipo sobre una temática de interés común. Tienen como objetivo impulsar el desarrollo integral de los estudiantes con estrategias lúdicas y experienciales para incentivar las habilidades emocionales, socio-afectivas y cognitivas. Su diseño requiere de metodologías innovadoras para fortalecer el aprendizaje, facilitar capacidades individuales y grupales en todos los niveles educativos (Ministerio de Educación de Ecuador, 2014).



Los docentes participantes en la investigación señalaron que los clubes permitieron la expresión de sentimientos y emociones, interactuaron con otros compañeros, aprendieron técnicas de resolución de conflictos, también tuvieron la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos y reforzar otros. Durante las sesiones los estudiantes experimentaron momentos agradables, de relajación e interacción positiva, diseñaron actividades divertidas, atractivas, diferentes a lo que sucede en las aulas escolares con el fin de promover experiencias significativas y mayor participación entre los estudiantes. Al respecto una docente comentó:

Para mí el club es una forma de hacer las actividades más divertidas, más atractivas para el alumno, que no tengan como ese toque de una clase normal, sino donde nosotros podamos interactuar con los alumnos y nuestro aprendizaje sea por una cuestión lúdica, que sea divertida para ellos, pero que sí sea significativa (MPACE).

Para la SEP (2018b), los clubes escolares constituyeron una propuesta para “lograr que todos los niños, niñas y jóvenes del país, sin importar su contexto, tengan una educación de calidad que les permita ser felices y tener éxito en la vida” (p. 7). La estrategia proporcionó una alternativa para el reforzamiento de habilidades en lectura, escritura, pensamiento lógico matemático y la promoción de habilidades sociales y emocionales. Los profesores participantes comentaron las formas en que se organizaron para el desarrollo de los clubes, señalaron, los beneficios que obtuvieron con el trabajo realizado, las áreas de oportunidad y algunas sugerencias de mejora para próximas intervenciones.

“Nos organizamos por las habilidades de los maestros” (directora)

Para las y los docentes entrevistados, en un inicio los clubes les impactaron por diversos motivos:

...hubo poca información a la hora de iniciarlos; no tuvieron capacitación al respecto; algunos lo tomaron como algo impuesto; es decir, no hubo comunicación sobre las decisiones y su implementación; tampoco contaron con mucho tiempo para reunirse e investigar; algunos sintieron que se quitaban horas de clases para algo que nunca habían realizado.

Al principio no había una buena estructura. No conocíamos de lleno cuál era el objetivo, ni lineamientos para seguir paso por paso, sino que todo estaba a la deriva. Como fuimos trabajando y analizando me di a la tarea de investigar un poquito más de qué trataban los clubes y qué finalidad iban a tener (MPACE).



Desde la dirección se establecieron pautas que los docentes debían atender y se organizaron equipos, horarios, tiempos y logística. Según la directora de la escuela, los clubes:

... “funcionaron en el horario escolar”, algunos “desarrollaron y fortalecieron contenidos académicos y otros abarcaron temas generales como las emociones, valores y habilidades artísticas”.

Siempre tratamos de estar pendientes de lo que se nos pide por parte de la SEP, con dificultades, logramos asumirlos y organizarnos [los clubes]. En cuestiones de cantidad, unos grupos son más grandes que otros, los fuimos distribuyendo más o menos equitativamente. Y lo otro que se vislumbró es de acuerdo con la necesidad que está detectada en el alumno. Sí se nos complicó al inicio, sí le batallamos, pero ¡creo que lo logramos! (directora).

El papel de la directora era determinante, ya que, según algunas docentes las motivó, las acompañó en el desarrollo de algunas sesiones, les facilitó guías que provenían de la SEP, las orientó con ejemplos y sugirió actividades que se podían realizar. También organizó reuniones con padres y madres de familia, donde se informó la logística y objetivos de los clubes.

... nuestra directora nos sacó de dudas, de cómo íbamos a trabajar, cómo lo íbamos a trabajar. Sí hubo apoyo por parte de ella y nos ayudó bastante para abrirnos el panorama más y saber qué vamos a trabajar (MPBCE).

Cuando la gestión institucional es efectiva, impacta positivamente en las aulas escolares (Acevedo *et al.*, 2017), se establecen consensos colectivos entre el personal educativo, hay monitoreo, acompañamiento, retroalimentación, se crean estructuras, procesos y normas organizacionales (Elmore, 2010); se promueve el involucramiento docente, el liderazgo, el trabajo colaborativo y existen acuerdos sobre objetivos de aprendizaje (Báez, 1994; Bellei, 2014; Bolívar, 2019; Martínez, 2015; Murillo y Krichesky, 2015). En este caso podemos señalar que la directora asumió el reto de la implementación de los clubes siguiendo los lineamientos establecidos, pero tomando en cuenta a los docentes, organizando los grupos, atendiendo las dudas, proporcionando apoyo pedagógico y motivando al equipo al logro de los objetivos.

Luego de las observaciones sistemáticas realizadas en la escuela, podemos señalar que en este centro educativo los clubes se organizaron de la siguiente manera:



1. Organización de los grupos.
2. Planeación de las sesiones e investigación de temas (se desarrolló en parejas).
3. Presentación de la propuesta de los clubes a los padres y madres de familia.
4. Inicio de los clubes e implementación de actividades.
5. Evaluación del proceso de implementación.
6. Cierre de actividades en los clubes.

Un aspecto fundamental para el buen desarrollo de los clubes escolares fue la forma en que se organizaron en la escuela desde el proceso de planeación, el desarrollo, la evaluación y el cierre. El trabajo en equipos ofreció la oportunidad de compartir experiencias, aprendizajes, el diseño de actividades y materiales didácticos, lo que permitió la convivencia entre colegas, el desarrollo de la creatividad, la apertura para conocer diversas habilidades de otros docentes y la capacidad para adaptar actividades para grupos de distintos grados y edades.

Algunas maestras comentaron que hicieron un trabajo de investigación previo, buscaron diferentes estrategias en internet, otras recordaron juegos y actividades aprendidas en cursos y seminarios anteriores. Otros comentaron que la estrategia de los clubes los orilló a poner en práctica habilidades que habían olvidado y en otros casos tuvieron la oportunidad de aplicar metodologías innovadoras.

...le pusimos materiales didácticos a nuestro club con la finalidad de que nuestros niños se vuelvan atletas en matemáticas..., ¡me ha encantado la experiencia de interactuar con los niños!, ellos creen que su limitación de matemáticas estaba totalmente acabada, pero se dan cuenta que tienen otra forma de aprender. Me ha servido a mí también como docente para darme cuenta que no hay reglas para enseñar las matemáticas, que nuestros alumnos son tan hábiles, ellos van descubriendo diferentes procedimientos para llegar a un mismo resultado (MPACM).

Diversas investigaciones han demostrado que los docentes con actitudes favorables hacia las innovaciones, al desarrollo profesional, a la formación permanente, la autoevaluación como estrategias de reflexión y mejora, además de su capacidad para integrar nuevas ideas en su propia práctica, entre otros, influyen de forma importante en el éxito de los estudiantes y sus actitudes hacia la escuela (Acevedo *et al.*, 2017; Bellei *et al.*, 2014; Martínez, 2015; Murillo *et al.*, 2011; Murillo y Krichesky, 2015; Stronge, 2002).



“Es significativo lo mucho que están conviviendo” (MPBCS)

Los profesores y la directora de la escuela comentaron que una de las pautas establecidas al inicio de la implementación de los clubes era que las actividades realizadas debían tener un componente lúdico; es decir, desarrollar las sesiones mediante juegos, dinámicas, utilizando materiales didácticos innovadores y divertidos, por lo que hubo motivación, entusiasmo, deseos de participar y de aprender, lo que en suma promovió mayor aprovechamiento educativo; señalaron además que descubrieron potencial en los niños y niñas que antes no conocían.

Mis alumnos están aprendiendo cosas que para ellos eran un poquito más tediosas, me ha encantado la experiencia. Hay niños que tienen potencial en matemáticas, pero a lo mejor nosotros como docentes damos por entendido que nuestros alumnos lo tienen que aprender así y dándole diferentes opciones, ellos la verdad se motivan (MPACM).

Siento que han mejorado también en escritura porque se trabaja español, en problemas básicos matemáticos porque se trabajan sumas, restas, multiplicaciones, signos, reparticiones. En lo emocional también ha habido cambios, porque los niños que presentan un poco más de indisciplina, desintegración familiar o problemas emocionales muy marcados, ya muestran otra actitud, son más tranquilos, piensan las cosas antes de decirlas, no son tan ofensivos. Ha habido cambios, sí se han notado algunos cambios con los niños (MPBCM).

La inclusión de los estudiantes es uno de los mayores logros señalados por los profesores. Muchos estudiantes tímidos en las sesiones participaron más; la oportunidad que generó la interacción con otros grados hizo que los niños y niñas convivieran, colaboraran con la realización de las actividades; la dedicación de tiempo específico para sus actividades lúdicas generó mayor camaradería, interés por las clases y aprendizaje mutuo.

Sí, a muchas niñas las ha potencializado. Sí, tengo niñas que son un poco más tímidas o alumnos que son más tímidos, pero sí lo he sentido en la inclusión (MPBCS).

Ahorita sí he visto que los niños, por ejemplo, de sexto, conviven muy bien con los de cuarto, juegan muy bien con ellos (MPACE).

Hubo cambios de conducta de algunos estudiantes, al aprender técnicas de control del enojo, los niños y niñas aprendieron a



resolver conflictos, a reconocerse y reconocer a los otros, lo que generó mayor empatía y respeto entre ellos.

...nos ha permitido que aprendan a resolver sus propios conflictos. Hay niños que han aprendido a decir “bueno este es mi cuaderno y nos toca la mitad a cada quien, a ver cómo lo hacemos” y también de esa parte que también ellos están aprendiendo a resolver sus conflictos sin agresividad (MPBCS).

Por otro lado, el desarrollo de algunos temas acercó la parte más humana de los docentes, hubo intercambios donde se exploraron emociones, lo que generó vínculos de cercanía más fuertes entre estudiantes y docentes, así como sentimientos de gratificación por el trabajo realizado.

Es importante ponerle mucha pasión a lo que haces y estar consciente de que tus alumnos sean felices, porque la escuela es un lugar para que sean felices (MPBCS).

Los profesores comentaron que la experiencia de trabajar con varios colegas en procesos de planificación generó mayor integración, en ocasiones se concentran en su trabajo y no hay convivencia fuera de la escuela y el trabajo de los clubes potenció la convivencia entre ellos. Señalaron también que se dieron cuenta de habilidades que consideraban no poseían, aprendieron nuevas técnicas, pusieron en práctica la creatividad mediante pedagogías innovadoras.

Sí, me parece un reto para mí y que hasta la fecha me siento satisfecho porque sí hemos logrado avanzar..., también podemos aprender de los alumnos y que el aprendizaje siempre se va a obtener, muchas veces, de manera práctica, lúdica (MPBCM).

Desde mi punto de vista me está resultando maravillosamente (MPACM).

Podemos señalar que los beneficios obtenidos con la implementación de los clubes en esta escuela se dirigen en varios sentidos:

- a. *Cognitivos*, mediante el aprendizaje de nuevos conocimientos que abonan a las distintas disciplinas del currículo oficial, el reforzamiento de otros, el deseo y la motivación que expresan los estudiantes en el aula de clases.
- b. *Sociales*, obtenido por las interacciones, la sana convivencia, la promoción y desarrollo de habilidades para trabajar en equipos.



- c. *Emocionales*, observado en la práctica de competencias como la empatía, el autoconocimiento, la comunicación asertiva, entre otras.

En resumen, los profesores comentaron que los clubes tuvieron un gran impacto en el aprovechamiento educativo de los estudiantes, en su conducta, en las relaciones con sus compañeros, en fin, hubo resultados positivos en los estudiantes y en ellos/as, lo que se reflejan en el trabajo cotidiano en las aulas.

“Naufragamos a la deriva, solitos” (MPACS)

La implementación de los clubes escolares estuvo mediada por una serie de fallas y factores que condicionaron el trabajo. Los profesores entrevistados señalaron algunos de ellos:

1. Desde el inicio hubo dudas, incertidumbre e inseguridad sobre la factibilidad de la estrategia: Surgieron dudas sobre *¿cómo los vamos a conformar?* (MPBCM).
2. Poco apoyo u orientaciones precisas desde la SEP, la información era confusa y no se les ofreció apoyo mediante capacitaciones o sesiones de formación:

No [recibimos apoyo de la SEP], eso sí no, porque naufragamos a la deriva solitos. Al menos por mi parte, no. Lo que yo hago es investigar (MPBCS). Sería como más enriquecedor ir a cursos donde se nos enseñe cómo hacerlo más lúdico, la parte de matemáticas, español o socioemocional (MPACE).

3. Hubo resistencias por parte de los docentes, algunos señalaron que el trabajo de los clubes no era su responsabilidad sino de personas externas de la escuela u otros especialistas:

Al inicio sentimos que era hacer algo que no nos correspondía. Nosotros pensamos: “bueno, ¿por qué no viene una persona externa y hace el club?” Algo diferente y que, al haber otra persona, quizás sea motivante para ellos (MPBCM).

4. Los padres y madres de familia señalaron que se estaba quitando tiempo escolar para dedicarlo a actividades que no abonarían al desarrollo académico de sus hijos e hijas:

Los papás decían que iban a perder una hora diaria, miércoles y viernes (MPACM).



5. No se les proporcionó material didáctico que apoyara las sesiones de trabajo con los estudiantes, lo que dificultó el desarrollo de los clubes. En ocasiones los profesores tuvieron que asumir el costo que generaban los insumos:

El material no hubo apoyo, se les solicitaba a los niños dependiendo el trabajo que se realizaba (MPACS).

Diversos especialistas, críticos y los propios docentes implementadores de la estrategia señalaron inconformidades antes, durante y después del desarrollo de los clubes (Alonso, 2019; Gutiérrez, 2018; Martínez *et al.*, 2020; Medina, 2017; Palacios, 2018; Rodríguez *et al.*, 2019). La mayoría de las estrategias tuvieron que ver con la forma en que se implementó la política, los problemas de comunicación, la falta de coordinación, la ausencia de capacitación, de insumos y de infraestructura en las escuelas.

Los profesores participantes en esta investigación ofrecieron sugerencias que podrían mejorar en un futuro la implementación de esta estrategia, algunas estaban relacionadas con mayor comunicación de los lineamientos, la participación en sesiones de formación, la realización organizada de evaluaciones diagnósticas, la apertura de clubes de arte, danza, teatro, poesía, folklore, deportes, que fortalecieran habilidades para el desarrollo integral de los niños y niñas.

Conclusiones

El paradigma de la educación centrada en el aprendizaje de contenidos ha evidenciado ser un modelo en decadencia. Por lo que se requieren cambios pedagógicos urgentes que vayan encaminados al desarrollo de la persona en un plano integral; es decir, donde se conjuguen habilidades cognitivas, emocionales y sociales como un todo.

La implementación del Modelo Educativo de 2017 instituyó una serie de cambios sistemáticos que pretendían mejorar la calidad de la educación pública en México y una de estas propuestas con miras a la autonomía curricular y de gestión educativa que se implementó con la estrategia de los clubes escolares que tenían como objetivo el diseño de sesiones de formación innovadoras, creativas y lúdicas para estudiantes de grupos heterogéneos de acuerdo con sus necesidades, intereses y tomando en cuenta el contexto.

Entre los beneficios, logros, fortalezas y alcances detectados con la implementación de la estrategia de los clubes escolares se destacan las siguientes:

- a. Se favoreció la convivencia armónica, la integración y el trabajo en equipos.



- b. Mayor motivación, interés y participación en clases.
- c. Descubrimiento de habilidades y potencial en los estudiantes que se desconocía.
- d. Oportunidades para la resolución pacífica de conflictos.
- e. Aprendieron diversos contenidos de manera lúdica, entre otras.

Los profesores tuvieron oportunidades para convivir, intercambiar ideas, conocimientos, tomar consensos, emitir opiniones, lo que los acercó más. Hubo trabajo colaborativo desde el inicio, durante y al finalizar los clubes. Se generaron mayores y profundos vínculos de cercanía entre los mismos docentes y entre estudiantes y profesores. La sensación de logro y la práctica de actividades diversas promovió sentimientos de gratificación por el trabajo realizado.

La SEP no estableció una definición propia del concepto de autonomía curricular (Martínez *et al.*, 2020); sin embargo, instituyó una serie de premisas basadas en objetivos propios de cada actor educativo, en ese sentido, los principios de flexibilidad, inclusión, integración, equidad, adaptación e innovación formaban parte del discurso teórico, político y pedagógico.

Las principales áreas de oportunidad —identificadas por los docentes participantes—, sobre la implementación de los clubes escolares fueron:

- a. Los directivos, profesores y administrativos deben asumir el rol que les corresponde para el desarrollo de propuestas como estas.
- b. Es necesario un liderazgo que promueva el trabajo en equipo, la colaboración y la toma de decisiones.
- c. Se deben ofrecer capacitaciones, asesoramiento y acompañamiento durante las etapas de implementación (inicio, desarrollo y evaluación).
- d. Las escuelas deben promover la participación de las familias y comunidad educativa.
- e. En el proceso de planificación y organización se deben contemplar los intereses y necesidades de los estudiantes, la selección no debe ser por lo tanto arbitraria.
- f. La implementación de los clubes debe enfocarse desde una mirada distinta; es decir, desarrollar actividades que promuevan la participación, el ingenio, el trabajo colaborativo, el juego, la sociabilidad, entre otras habilidades y valores.

Es indudable que la implementación de la estrategia de los clubes escolares desencadenó múltiples aprendizajes, los dos principales que se pudo identificar luego de este trabajo de investigación tienen que ver con la trascendencia que generó la creación de



espacios de aprendizajes lúdicos para el desarrollo integral de los estudiantes y la capacidad de agencia que tienen un sinnúmero de profesores para afrontar con éxito las disposiciones y lineamientos de las autoridades educativas, en aras de mejorar la calidad de la educación del país, pese a las adversidades, limitaciones e inequidades existentes.

Realizar cambios educativos no es una tarea fácil, esto porque se encuentran arraigados y naturalizados un conjunto de métodos y técnicas tradicionales que se han consolidado a través del tiempo en nuestro sistema educativo. Los cambios estimulan a pensar y actuar de maneras diferentes, por tanto, pensamos que los clubes escolares como estrategia de operación de la autonomía curricular es una oportunidad con potencial para educar a los estudiantes no solo en torno a sus capacidades cognitivas y al desarrollo académico sino también a su formación como persona integral.

Con la entrada en vigor de la propuesta de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) se plantearon una serie de cambios en la educación básica a nivel nacional no solo en el plano pedagógico sino en el ámbito estructural, epistemológico, metodológico y axiológico. Este proyecto educativo inició dejando sin efectos la Reforma Educativa de 2013 y las medidas contempladas dentro del modelo educativo para la educación obligatoria del año 2017, entre ellas la estrategia de autonomía curricular que implementaba los clubes escolares.

Nos parece importante señalar que los nuevos cambios y el compromiso que abandera la NEM están enfocados “en buscar la equidad, la excelencia y la mejora continua de la educación, para lo cual coloca al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes” (SEP, 2022:9). En este sentido la educación propiciará “la formación de una nueva ciudadanía en la que prevalezcan los principios de solidaridad, igualdad sustantiva, justicia social, interculturalidad, cuidado del medio ambiente, inclusión y derechos humanos” (p. 10). Los mecanismos de implementación de las políticas públicas incluyen el desarrollo de capacidades, habilidades y conocimientos, entre ellos: “el desarrollo de los sentidos, la imaginación, el pensamiento y el razonamiento de un modo verdaderamente humano en la creación de obras artísticas, así como en una educación que incluya la alfabetización, la formación matemática y científica, el desarrollo afectivo y emocional” (p. 11).

Este artículo da cuentas de los múltiples beneficios que tuvo la implementación de la estrategia de los clubes escolares, las dificultades que pueden vislumbrarse como áreas de oportunidad y también cómo mediante mecanismos de autonomía curricular es posible educar a los estudiantes de manera integral, desarrollando en ellos y ellas no solo conocimientos en el ámbito académico,



sino habilidades para ser, hacer, vivir y convivir. Al conocer los objetivos, claves, los principios y alcances que propone la NEM y al comparar los fundamentos pedagógicos y sociológicos que sustentan los clubes escolares, consideramos que esta última es una estrategia válida de volver a ser desarrollada no solo en el estado de Chiapas sino a nivel nacional.

Este artículo forma parte de la investigación titulada “Análisis de alternativas de gestión escolar para superar los efectos de la desigualdad social en el logro educativo”, proyecto 257338 financiado por el Fondo de Investigación Básica SEP-CONACyT.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Acevedo, C., Valenti, G. y Aguiñaga, E. (2017). Gestión institucional, involucramiento docente y de padres de familia en escuelas públicas de México. *Calidad en la educación*, 2(46), 53–95. <https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/3/3>
- Alonso Ruiz, R. (2019). Clubes de autonomía curricular: ¿Qué falló? <https://www.educacionfutura.org/clubes-de-autonomia-curricular-que-fallo/>
- Anderman, L., y Midgley, C. (1998). *Motivation and middle school students*. ERIC digest. ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED421281.pdf>
- Báez, B. (1994). El movimiento de escuelas eficaces: implicaciones para la innovación educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 4(may), 93–116. <https://doi.org/10.35362/rie40435>
- Balcázar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, 4(7-8), 59-77. <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Bellei, C., Valenzuela, J., Vanni, X., y Contreras, D. (2014). *Lo aprendí en la escuela ¿Cómo se logran procesos de mejoramiento escolar?* (2nd ed.). Universidad de Chile-UNICEF. www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5171_d_Lo-aprendi---en-la-escuela.pdf
- Bisquerra Alzina, R. (2005). La educación emocional en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 95-114. <https://www.redalyc.org/pdf/274/27411927006.pdf>
- Blanco, E. (2009). Eficacia escolar y clima organizacional: apuntes para una investigación de procesos escolares. *Estudios Sociológicos*, 27(80), 671–694. <https://estudiossociologicos.colmex.mx/index.php/es/article/view/296/296>
- Bolívar, A. (2010). La autonomía de los centros educativos en España. *Participación Educativa, Revista cuatrimestral del Consejo Escolar del Estado*, 13(1), 8-25. https://sede.educacion.gob.es/publivena/descarga.action?f_codigo_agc=13838_19
- Bolívar, A. (2019). Políticas de autonomía curricular y mejora de la escuela. *Linhas Críticas*, 25(1), 6-23. <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/23779>
- Bryk, A., Allensworth, E., Easton, J., Sebring, P., y Luppescu, S. (2010). *Organizing Schools for Improvement: Lessons from Chicago*. The University of Chicago Press.
- Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning. (2022). *Marco de SEL de Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning* (CASEL, versión en español). <https://casel.s3.us-east-2.amazonaws.com/CASEL-Wheel-Spanish.pdf>



- Casma, J. (2015). *Las emociones valen tanto como los conocimientos*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/06/22/las-emociones-valen-tanto-como-los-conocimientos>
- Centro de Yale para la Inteligencia Emocional. (2023). *Las emociones importan*. Yale School of Medicine (YCEI). <https://medicine.yale.edu/childstudy/services/community-and-schools-programs/center-for-emotional-intelligence/>
- Consejo Nacional de Población. (2017). *Chiapas. Marginación 2020*. CONAPO-CEIEG. https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/MARG2020/CHIAPAS_MARGINACION_2020.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2018). *Información de pobreza y evaluación en las entidades federativas*. CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chiapas/Paginas/Pobreza_2018.aspx
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa
- Denzin, N., y Lincoln, Y. (1994). Introduction: Entering the Field of Qualitative Research. In N. Denzin, Y. Lincoln (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. Sage.
- Diario Oficial de la Federación. (2018). Acuerdo número 11/05/18 por el que se emiten los Lineamientos para el desarrollo y el ejercicio de la autonomía curricular en las escuelas de educación básica del Sistema Educativo Nacional. DOF. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525413&fecha=07/06/2018
- Diario Oficial de la Federación. (2019a). Decreto por el que se reforman, adicional y derogan diversas disposiciones de los artículos 3º., 31 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia educativa. DOF. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5560457&fecha=15/05/2019
- Diario Oficial de la Federación. (2019b). Decreto por el que se expide la Ley General de Educación y se abroga la Ley General de la Infraestructura Física Educativa. DOF. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5573858&fecha=30/09/2019
- Echavarría Grajales, C. (2003). La escuela un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(2), 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/773/77310205.pdf>
- Elmore, R. (2010). *Mejorando la escuela desde la sala de clases*. Fundación Chile.
- García Retana, J. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*, 36(1), 1-24. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44023984007.pdf>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia Emocional*. Kairós.
- Gómez Esquivel, G. (2010). Investigación-acción: Una metodología del docente para el docente. *Revista Lingüística Aplicada*, 7(nov-dic), 1-13. http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.htm
- Guale Tomalá, D. (2016). *Los clubes escolares y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado de la escuela de educación básica Presidente Lizardo García*. [Tesis de Licenciatura en Educación Básica, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/3386/UPSE-TEB-2016-0050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guix Oliver, J. (2018). El análisis de contenidos: ¿qué nos están diciendo? *Revista de Calidad Existencial*, 23(1), 26-30. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-pdf-S1134282X08704640>
- Gutiérrez Larios, S. (27-09-2018). Sobre los clubes en educación básica. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/sofia-gutierrez-larios/nacion/sobre-los-clubes-en-educacion-basica>
- Guzmán, F. (2018). La experiencia de la evaluación docente en México: Análisis crítico de la imposición del servicio profesional docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 135-158. <https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.008>



- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Comunicado de prensa N. 103/20*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2019). *Análisis del diseño del componente de autonomía curricular. Plan y programas de estudio, 2017*. INEE.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46. https://www.cscd.osaka-u.ac.jp/user/rosaldo/K_Lewin_Action_research_minority_1946.pdf
- Martínez, C. (2015). Investigación sobre enseñanza eficaz. Un estudio multinivel para Iberoamérica. *Aula de Encuentro*, 19(2), 220-223. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/3491>
- Martínez, F. (2016). *La evaluación de docentes de educación básica. Una revisión de la experiencia internacional* (1st ed.). INEE. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1C233.pdf>
- Martínez Iñiguez, J., Tobón, S., Serna Huesca, O., y Gómez González, J. (2020). Autonomía curricular en educación básica. Una propuesta de innovación en el modelo educativo 2017 en México. *Revista Páginas de Educación*, 13(1), 107-125. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v13n1/1688-7468-pe-13-01-107.pdf>
- Medina Piñón, A. (2017). Alcances y limitaciones de la autonomía curricular. Una evaluación autónoma en el aula. En J. Trujillo Holguín, A. Ríos Castillo y J. García Leos (Coords.), *Desarrollo Profesional Docente: reflexiones de maestros en servicio en el escenario de la Nueva Escuela Mexicana* (pp. 47-58). Escuela Normal Superior Profr. José E. Medrano R.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2014). *Clubes escolares. Instructivo*. Subsecretaría para la Innovación y el Buen Vivir. https://edoc.tips/queue/instructivo-clubes-escolares2_pdf?&queue_id=-1&v=1645029440&u=MTg3LjI0NC4xMjluOTI=
- Murillo, F., Martínez, C., y Hernández, R. (2011). Decálogo para una enseñanza eficaz. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 9(1), 6-27. <https://revistas.uam.es/reice/article/view/4715/5149>
- Murillo, F., y Krichesky, G. (2015). Mejora de la escuela: Medio siglo de lecciones aprendidas. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 13(1), 69-102. <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/2800/3015>
- Narro Robles, J.; Martuscelli Quintana, J., y Barzana García, E. (2012). *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. (Coord.). Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM. <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Palacios, H. (01-10-2018). Los clubes, ¿otra puntada de la reforma educativa? *Diario digital Ruiz Realy Times*. <https://ruizhealytimes.com/raul-rosales/los-clubes-otra-puntada-de-la-reforma-educativa/>
- Palomera Martín, R., y Yepez, A. (2016). Educación responsable: Un programa para fomentar el desarrollo emocional, social y de la creatividad en toda la comunidad educativa. *Revista Padres y Maestros*, 368(4) 24-29. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/7518>
- Perkins, D. (2001). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. <https://itcampeche.edu.mx/wp-content/uploads/2016/06/Plan-Nacional-de-Desarrollo-PND-2013-2018-PDF.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. PNUD. <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>



- Railsback, J. (2002). *Project-Based Instruction: Creating Excitement for Learning*. Northwest Regional Educational Laboratory. <https://educationnorthwest.org/sites/default/files/projectbased.pdf>
- Ramos, C., Nieto, A., y Chauv, E. (2007). Aulas en paz: Resultados preliminares de un programa multicomponente. *Revista Interamericana de Educación para la Democracia*, 1(1), 38-61. https://dhls.hegoa.ehu.es/uploads/resources/4825/resource_files/Aulas_en_...pdf
- Rodríguez, M. (25-10-2021). Los clubes escolares y sus beneficios. *Norte digital*. <https://nortedigital.mx/los-clubes-escolares-y-sus-beneficios/>
- Rodríguez Zamora, A., Siqueiros Quintana, M., y Mungarro Robles, G. (2019). *La implementación de la autonomía curricular desde la voz de maestros y directores de educación primaria*. XV Congreso Nacional de Investigación Educativa. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/2646.pdf>
- Salovey, P., y Mayer, J. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9(3), 185-211. <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2018a). *Ámbitos de la autonomía curricular*. SEP. http://www.educadgo.gob.mx/seed/Fortalecimiento/AMBITOS_AUTONOMIA_CURRICULAR.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2018b). *Aprendizajes clave para la educación integral. Autonomía curricular. Retos, posibilidades y experiencias*. SEP. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-pedagogica-veracruzana/ser-docente-un-cambio-de-paradigma/libro-aprendizaje-clave/16354654>
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Hacia una nueva escuela mexicana: Taller de Capacitación*. SEP. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-m93QNnsBgD-NEM020819.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2022). *Plan de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*. SEP. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan_de_estudio_para_la_educacion_preescolar_primaria_secundaria_2022.pdf
- Stronge, J. H. (2002). *Qualities of Effective Teachers*. Association for Supervision and Curriculum Development. 2nd ed. ASCD.
- Villafuerte, D., y García, M. (2014). Tres ciclos migratorios en Chiapas: interno, regional e internacional. *Revista Migración y Desarrollo*, 1(22), 3-37. <http://www.scielo.org.mx/pdf/myd/v12n22/v12n22a1.pdf>

Semblanza

José María Duarte Cruz. Es licenciado en Educación con especialización en Orientación Educativa y Profesional; maestro en Atención y Prevención de la Violencia Familiar con Enfoque de Género por la Universidad de Panamá; especialista en Trabajo Social con Familias, y doctor en Filosofía con Orientación en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social por la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Es maestro de enseñanza primaria, profesor-investigador del Programa Investigadoras e Investigadores por México del CONACyT, comisionado en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Sus líneas de investigación son: eficacia escolar, dimensiones del acoso escolar, género, violencia familiar y educación para la paz.



Innovus

Comprensión del producto cruz: Un estudio de caso en la formación de profesores

Understanding the Cross Product: A Case Study in Teacher Training

Marcela Parraguez González marcela.parraguez@pucv.cl
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Rosario Guerra Martínez rguerra01@ucn.cl
Universidad Católica del Norte, Chile

Francisco Javier Lezama Andalón jlezamaipn@gmail.com
Instituto Politécnico Nacional, México

Recibido: 20/12/2020 Aceptado: 22/11/2022

Palabras clave: Articuladores, comprensión, modelo, modos de pensamiento, producto cruz.

Keywords: Articulators, understanding, model, modes of thought, cross product.

Resumen

Haciendo uso de la teoría Modos de Pensamiento de Sierpinska, se presenta un modelo de comprensión del producto cruz a través de tres modos de pensarlo: (1) como el vector normal a otros dos vectores que generan un plano, (2) como una fórmula que permite calcularlo y (3) a través de una propiedad que lo caracteriza. La finalidad de presentar estos tres modos de pensar el producto cruz es mostrar evidencias de la comprensión profunda de este concepto. Con base en la metodología de estudio de caso se consideraron nueve profesores en formación inicial de dos instituciones de educación superior de Chile, que fueron tratados como dos casos de estudio, con la finalidad de mostrar cómo los profesores en formación inicial de Matemática se sitúan en esos modos de pensar el producto cruz para dar respuesta a dos actividades que se les presentaron. Los resultados evidenciaron que los profesores se sitúan en uno u otro modo de pensar el producto cruz para responder las actividades y la interacción entre los modos propuestos mostró tres elementos matemáticos que actúan como articuladores entre ellos.

Abstract

Using Sierpinska's Modes of Thought theory, a cross-product understanding model is presented through three modes of thinking: (1) as the normal vector to two other vectors that generate a



plane, (2) as a formula that allows to calculate it and (3) through a property that characterizes it. The purpose of presenting these three ways of thinking the cross product is to show evidence of the deep understanding of this concept. Based on the case study methodology, nine teachers in initial training from two higher education institutions in Chile were considered, which were treated as two case studies, to show how the teachers in the initial formation of Mathematics are situated in these ways of thinking the cross product, to respond to two activities that were presented to them. The results showed that the teachers are placed in one or another way of thinking the cross product to respond to the activities and the interaction between the proposed modes showed three mathematical elements that act as articulators between them.

Introducción

La Geometría Vectorial es un tópico que forma parte de los programas de estudio de Álgebra Lineal de variadas carreras universitarias, en particular de Pedagogía en Matemáticas. Investigaciones en el área de la Didáctica de la Matemática han reportado dificultades con la enseñanza y aprendizaje de sus conceptos, por ejemplo, Dorier (1997) declara que, para la mayoría de los estudiantes, el álgebra lineal no es más que un catálogo de nociones muy abstractas, sumergidas bajo una avalancha de palabras nuevas, de símbolos nuevos, de definiciones nuevas y de teoremas nuevos (Dorier, 1997, p. 208) que, en muchos casos, los aprendices los manejan mecánicamente sin comprenderlos. Sumado a lo anterior, Dorier y Sierpinska (2001) señalan que el discurso matemático escolar del álgebra lineal privilegia el tratamiento algorítmico a través de las llamadas técnicas de resolución, en deterioro de la comprensión de nociones básicas. Nuestro objeto de estudio –el producto cruz (PCx)– no queda ajeno a lo que nos indican esas investigaciones y es en este escenario que nos proponemos indagar en cómo los estudiantes en formación para profesores de Matemática interpretan dicho producto, y nos preguntamos: ¿cómo los estudiantes de Pedagogía en Matemáticas le otorgan significado e interpretan al PCx?

Se realizó una revisión en busca de antecedentes sobre la enseñanza y aprendizaje del PCx. Debido a la importancia de los vectores en el aprendizaje de la Física se llevó a cabo una revisión de artículos desde esta área científica, poniendo de relieve algunas dificultades que existen en el aprendizaje del concepto PCx (Parraguez y Guerra, 2020). Ambas investigaciones coinciden en que los estudiantes tienen un mayor dominio del cálculo de las componentes del vector que resulta del PCx, pero tienen serias dificultades en interpretarlo geoméricamente.

Es justamente la dirección que toma esta investigación: indagar en, si las diferentes formas de interpretar y comprender el PCx están articuladas cuando un estudiante lo usa para dar respuesta a un conjunto de actividades porque el uso puede ser un medio de aprendizaje y construcción de significado de las distintas interpretaciones del PCx.

2. Antecedentes

Martínez y Benoit (2008) presentan un planteamiento histórico-epistemológico del PCx, que va desde el surgimiento de los cuaterniones hasta el análisis vectorial, con la finalidad de favorecer la percepción geométrica de él. Complementario a ello, en el artículo de Barniol y Zavala (2014), los investigadores inician la investigación con una hipótesis en la cual se pone de manifiesto que los estudiantes calculan el producto vectorial, pero en general no logran una clara significación en la Física o la interpretación geométrica de éste. Es este aspecto lo que este artículo pretende poner de relieve, situados en las diferentes formas de usar el PCx. Barniol y Zavala (2014) presentan una investigación basada en un test de selección múltiple que busca evaluar el entendimiento de estudiantes (585 estudiantes que terminan sus cursos de Física en una universidad privada mexicana) sobre conceptos de naturaleza vectorial a través de tres aspectos: (1) La definición operacional del concepto, (2) La diferencia entre conceptos que se relacionan y (3) El uso del concepto de manera precisa. Los autores muestran en los ítems que se relacionan con el PCx que el error más frecuente es elegir un vector perpendicular a los dos vectores, pero con una dirección opuesta. La comprobación en estos estudios de la discrepancia interpretativa entre la operacionalidad del PCx con su geometría es la fuente de nuestro interés de investigación.

En otra investigación, Deprez *et al.* (2019) investigan la influencia del contexto en la comprensión de los estudiantes del PCx. Utilizando pruebas de opción múltiple, preguntan por la dirección del PCx en diferentes entornos geométricos, dos en el contexto de la física y el otro estrictamente matemático; su estudio muestra que a los estudiantes les cuesta mucho aplicar una técnica correcta para determinar la dirección de PCx de manera adecuada y consistente.

2.1. Problemática de investigación

Los antecedentes, presentados al alero de la Física, nos muestran que la descoordinación en la comprensión del PCx se ubica entre lo operacional y lo interpretativo, es decir, su cálculo, en ausencia de su significado geométrico y propiedades estructurales, mismas que le confieren su carácter de objeto único en la geometría vectorial. El hecho de concebir el PCx como

algoritmo conduce a que el estudiante lo calcule de manera mecánica, complicando una abstracción adecuada del objeto, y va en contraposición con el marco interpretativo del álgebra lineal, que trasciende a sólo la práctica y dominio de un conjunto de procedimientos de cálculo (Parraguez, 2012, p. 14), dificultando la construcción de significados.

Por ejemplo, si bien es aceptado por todos en el sistema de los números reales que $6 \times 5 = 5 \times 6$, que estructuralmente constituye la ley conmutativa que es intrínseca a la multiplicación, en el PCx se demanda en el aprendiz resignificar su concepción de producto en este nuevo contexto del álgebra vectorial donde esta multiplicación de objetos diferentes a los que contienen los sistemas numéricos \mathbb{R} , \mathbb{Q} y \mathbb{Z} que usualmente estamos más acostumbrados a multiplicar, arrastra consigo la idea de que la multiplicación es conmutativa, y es difícil aceptar que en otros ámbitos (espacio vectorial de dimensión 3) $\vec{a} \times \vec{b}$ no es igual a $\vec{b} \times \vec{a}$ sino que $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$ cuando $\vec{a}, \vec{b} \in \mathbb{R}^3$. Esta última propiedad de “anticonmutatividad” (o no-conmutatividad) se conoce con el nombre de Simetría alternada en la Matemática y es de carácter geométrico, la que es válida en el PCx. Pero no sólo esta propiedad del PCx causa confusión en los estudiantes sino también otra propiedad que se relaciona con el PCx igual a cero vector. Cuando el PCx de dos vectores es igual a cero vector no necesariamente uno de sus multiplicandos es el vector nulo, por ejemplo, $(1, -2, 3) \times (-2, 4, -6) = (0, 0, 0)$ porque el vector $(-2, 4, -6)$ es múltiplo escalar de $(1, -2, 3)$, es decir, $(-2, 4, -6) = -2(1, -2, 3)$.

Es en esta problemática del PCx, situada en el contexto de estudiantes para profesores de Matemática, que se plantean las preguntas que guían la investigación: a) ¿Cuáles son los significados que otorgan los estudiantes al PCx? y b) ¿Logran los estudiantes articular los diferentes significados del PCx?

2.2. Objetivo de investigación

Describir y fundamentar los distintos significados del objeto matemático de PCx, identificando los elementos de la matemática que permiten la articulación entre los distintos modos de interpretarlo.

2.3. Aproximación epistemológica

Hamilton, uno de los fundadores de la matemática moderna, en 1843 creó los *cuaterniones*. Él trabajó sobre mecánica y comenzó una búsqueda sobre la forma de extender la comprensión geométrica de los números complejos en el plano a una comprensión geométrica en tres dimensiones. Para ello dirige su investigación en la búsqueda de una terna o número complejo tridimensional. Al trabajar con los vectores unitarios en \mathbb{R}^3 , $i = (1, 0, 0)$, $j = (0, 1, 0)$ y $k = (0, 0, 1)$, Hamilton observa que la propiedad conmutativa para el producto de estos tres

vectores no se cumple porque $ij = -ji$. La explicación de esta multiplicación en el espacio pone en evidencia que eran necesarias cuaternas en lugar de ternas, fue así como construye los “cuaterniones de Hamilton”, números hipercomplejos cuatro dimensionales. Números con una parte escalar y una parte vectorial. Hamilton al definir las operaciones algebraicas y geométricas entre ellos, en particular la multiplicación de cuaterniones, considerando solamente la parte vectorial o compleja del cuaternión, dio origen a lo que se conoce como el PCx (Martínez y Benoit, 2008).

Desde la aproximación epistemológica, el interés de este artículo es situarse en tres modos de pensar el PCx: Geométrico, Algebraico y Estructural para propiciar la comprensión profunda del mismo a través de la interacción de tres formas de pensarlo.

3. El producto cruz

El concepto de PCx está presente en la mayoría de los programas de matemáticas para carreras como Pedagogía en Matemáticas, Ingenierías, Licenciatura en Ciencias o en Economía. Nuestro propósito es analizar el PCx desde un enfoque pragmático y teórico, mostrando diferentes aproximaciones para su comprensión.

Generalmente el programa de Álgebra Lineal, para un curso de primer año para formación de profesores de Matemática, contiene un apartado de Geometría Vectorial, en el cual se estudia el PCx. La definición de PCx –que es exclusivamente para \mathbb{R}^3 – que presentamos a continuación se puede encontrar en diferentes textos de estudio de álgebra lineal (Benítez, 2015; Lay, 2012; Poole, 2011, entre otros).

Sean $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ y $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ dos vectores de \mathbb{R}^3 , su PCx $\vec{a} \times \vec{b}$ (en este orden) se define como el vector: $\vec{a} \times \vec{b} = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$, el cual se puede presentar mediante un seudodeterminante.

Los determinantes permiten expresar la fórmula que define al PCx de forma más compacta, como se muestra a continuación.

Sean $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3) = a_1i + a_2j + a_3k$ y $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3) = b_1i + b_2j + b_3k$ dos vectores en \mathbb{R}^3 expresados a través de los vectores unitarios i, j y k de \mathbb{R}^3 , el PCx $\vec{a} \times \vec{b}$ se puede presentar a través del seudodeterminante:

$$\begin{aligned} \vec{a} \times \vec{b} &= \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \\ &= \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix} k \\ &= (a_2b_3 - a_3b_2)(1,0,0) - (a_3b_1 - a_1b_3)(0,1,0) + (a_1b_2 - a_2b_1)(0,0,1) \\ &= (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1) \end{aligned}$$

Así, el seudodeterminante nos proporciona una forma de obtener algebraicamente el vector

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}, \text{ donde } i, j \text{ y } k \text{ son los vectores unitarios de } \mathbb{R}^3.$$

Existen numerosas investigaciones (Asiala *et al.*, 1996; Parraguez, 2013; Parraguez, Lezama y Jiménez, 2016; Parraguez y Oktaç, 2012; Rodríguez, Parraguez y Trigueros, 2018; Weller *et al.*, 2002) que ofrecen evidencias sobre las dificultades que muestran los estudiantes para comprender el concepto de vector, pero no así de geometría vectorial y menos aún si se restringe al estudio del PCx desde una postura cognitiva.

El problema central con el PCx es que al estudiante le demanda trabajar con conceptos abstractos –vectores, norma de un vector, ángulo entre vectores, propiedades algebraicas de las operaciones con vectores–, pero la práctica escolar promueve el trabajar con procedimientos mecánicos –dimensión calculatoria por sobre la semántica–, limitando así la comprensión sobre los conceptos involucrados.

3.1. Interpretaciones del producto cruz

La propuesta de esta investigación radica en mostrar significados del concepto de PCx, reconociendo en ellos componentes de origen geométrico, algebraico y estructural, identificando en cada uno de esos componentes diferentes aspectos del concepto de PCx.

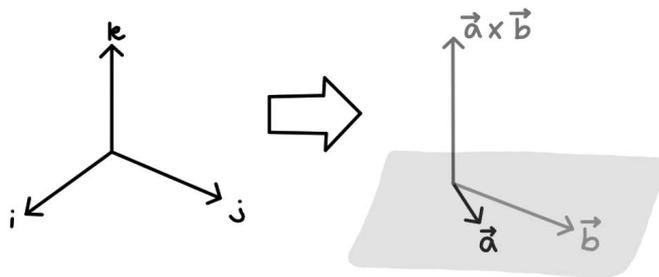
Mostramos dos propiedades, P1 y P2, que resultan de su definición o construcción, dependiendo de la naturaleza de sus multiplicandos.

Propiedad P1. Para vectores \vec{a} y \vec{b} en \mathbb{R}^3 : $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{a}$ y \vec{b} son linealmente dependientes (colineales).

Propiedad P2. Si los vectores \vec{a} y \vec{b} en \mathbb{R}^3 no son linealmente dependientes (no colineales), entonces $\vec{a} \times \vec{b}$ es un vector definido de la siguiente forma:

- I. Su dirección es perpendicular al plano que generan \vec{a} y \vec{b} .
- II. Su sentido depende de las posiciones relativas de los vectores unitarios coordenados i , j y k . Si éstos se colocan como se ve en la figura 1 se dice que forman un sistema coordenado orientado en sentido anti-horario, por lo que la dirección queda determinada por la regla de la mano derecha (figura 1). Esta regla se describe en la sección 3.1.1.

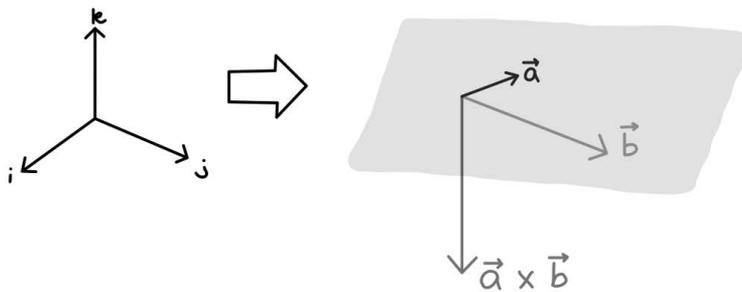
• **Figura 1.** Sistema coordenado orientado en sentido anti-horario



Fuente: Apostol (1984)

Y si el sistema coordenado es orientado en sentido horario la dirección de $\vec{a} \times \vec{b}$ es opuesta a la que se muestra en la figura 1, y queda determinada por la regla de la mano izquierda (figura 2).

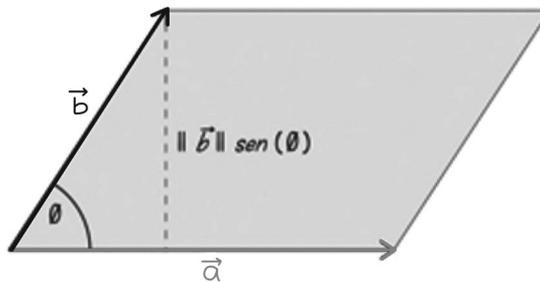
• **Figura 2.** Sistema coordenado orientado en sentido horario



Fuente: Apostol (1984)

III. Su módulo es igual a $\|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\phi)$, donde ϕ es el menor ángulo entre \vec{a} y \vec{b} (figura 3), conocido como Identidad de Lagrange.

• **Figura 3.** La longitud de $\vec{a} \times \vec{b}$ es igual al área del paralelogramo determinado por \vec{a} y \vec{b}



Fuente: Apostol (1984)

3.1.1. Mnemotecnias

Para calcular el PCx se utilizan diversas reglas mnemotécnicas. A continuación se describen dos de ellas.

(I) Regla de la mano derecha: Permite determinar la dirección y sentido del PCx, considerando la mano derecha con tres dedos, o bien, la mano derecha con toda la palma de la mano.

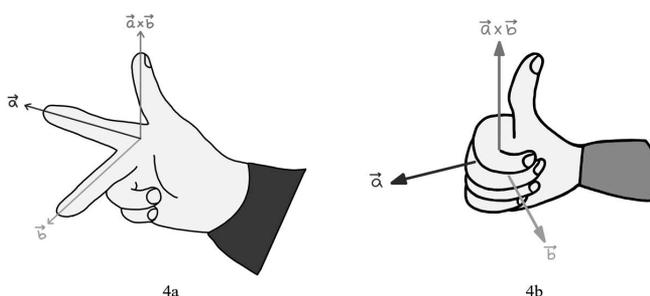
La primera versión de la regla de la mano derecha se realiza con tres dedos, como se muestra en la figura 4a, siguiendo tres pasos y ese orden:

- ◊ Coloca el dedo índice de la mano derecha en la dirección del primer vector del PCx.
- ◊ Coloca el dedo medio de la mano derecha en la dirección del segundo vector del PCx.
- ◊ La posición resultante del dedo pulgar señala la dirección y el sentido del PCx.

La segunda versión de la regla de la mano derecha se realiza con toda la palma de la mano, como se muestra en la figura 4b, siguiendo tres pasos y ese orden.

- ◊ Pon tu mano derecha apuntando con los dedos en la misma dirección que el primer vector del PCx.
- ◊ Cierra tu mano derecha moviendo tus dedos hacia el segundo vector del PCx. Se debe cerrar la mano por el lado en el que el ángulo (o distancia) entre los vectores es menor.
- ◊ La posición resultante del dedo pulgar determina el sentido y la dirección del PCx.

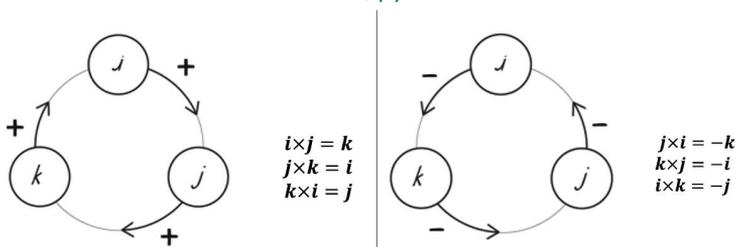
• **Figura 4.** Regla de la mano derecha para determinar en cuál de las dos direcciones posibles apunta $\vec{a} \times \vec{b}$



Fuente: Marsden y Tromba (1991)

(II) Diagrama cíclico: Permite determinar los productos vectoriales de los vectores a través de los vectores bases $i = (1,0,0)$, $j = (0,1,0)$ y $k = (0,0,1)$, de acuerdo con la tabla 1.

• **Tabla 1.** Diagramas cíclicos para el producto cruz de los vectores unitarios i, j y k de \mathbb{R}^3



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 1 se tiene que: $i \times j = k = -(j \times i)$, $j \times k = i = -(k \times j)$ y $k \times i = j = -(i \times k)$.

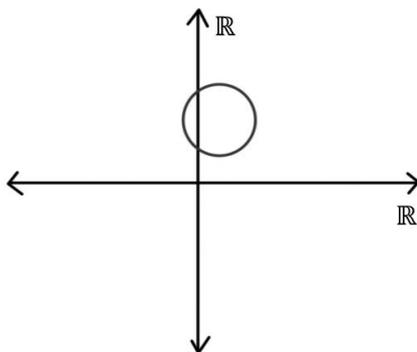
4. La teoría de los Modos de Pensamiento de Sierpinska

Los Modos de Pensamiento es una teoría de la Didáctica de la Matemática creada por Anna Sierpinska (2000), cuya finalidad es interpretar los fenómenos que se relacionan con la forma de alcanzar un nivel superior de abstracción en conceptos que se relacionan con el álgebra lineal. Según esta teoría, la comprensión de objetos matemáticos requiere de un pensamiento práctico, como también de un pensamiento teórico, pero articulados. Para hacer explícito el pensar teórico del álgebra lineal, Sierpinska propone tres modos de pensar el álgebra lineal (Sierpinska, 2000), que son el resultado de la superación de dos posiciones dogmáticas opuestas del álgebra lineal, una que rechaza los números dentro de la geometría y la otra que rechaza que la intuición geométrica pueda ser llevada a un dominio puramente aritmético. En general, Sierpinska, con la finalidad de hacer explícito el pensar teórico del álgebra lineal, propone tres modos de pensamiento para este fragmento de la matemática, que constituyen formas de interpretar y entender los objetos matemáticos, y cada uno de los modos constituye una vía de acceso a los diferentes significados del objeto, con la finalidad de tener acceso a diferentes facetas del mismo objeto matemático.

Sierpinska (2000) identifica el modo Sintético-Geométrico (SG) con el pensar práctico del Álgebra Lineal, y los modos Analítico-Aritmético (AA) y Analítico-Estructural (AE) con el pensar teórico de este fragmento de la matemática.

En modo SG: Los objetos matemáticos se presentan mediante una representación geométrica, como una figura, un conjunto de puntos, entre otros. Por ejemplo, en el modo SG la circunferencia en el plano \mathbb{R}^2 es presentada a través de la figura 5.

• **Figura 5.** SG-Circunferencia en el plano



Fuente: Elaboración propia

En modo AA: Los objetos matemáticos son presentados a través de relaciones numéricas o simbólicas. Por ejemplo, en este modo AA la circunferencia en \mathbb{R}^2 es presentada a través de la siguiente expresión, que se conoce como ecuación de la circunferencia de centro (b, k) y radio R : $(x - b)^2 + (y - k)^2 = R^2$.

En modo AE: Los objetos son presentados a través de las propiedades de los objetos o a través de axiomas que los caracterizan. Por ejemplo, la circunferencia en \mathbb{R}^2 de centro O y radio R se representa como el lugar geométrico $LG = \{P \in \mathbb{R}^2: d(P, O) = R\}$.

4.1. Los Modos de Pensar el concepto de PCx

Al concepto de PCx, con base en lo que se viene relatando en los apartados anteriores, se le pueden asignar diferentes significados, sin embargo, según los elementos de la teoría de Sierpinska, hay tres formas de ver y entender el PCx, es decir, tres modos de pensar el PCx, como se muestra en la tabla 2.

• **Tabla 2.** Modos de pensar el PCx

Modo de pensar SG-PCx	Modo de pensar AA-PCx	Modo de pensar AE-PCx
	<p>Sean $a = (a_1, a_2, a_3)$ y $b = (b_1, b_2, b_3)$ dos vectores en \mathbb{R}^3.</p> $a \times b = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$	<p>Sean a y b dos vectores en \mathbb{R}^3</p> $\ a \times b\ = \ a\ \ b\ \text{sen}(\theta),$ <p>donde θ es el (menor) ángulo entre a y b.</p> <p>(Identidad de Lagrange).</p>

Fuente: Elaboración propia

Hemos considerado a la Identidad de Lagrange como el modo de pensar AE-PCx porque es una identidad que caracteriza al PCx en cuanto a su fundamentación como teoría, y es propia de este producto. La finalidad de presentar estos tres modos de

pensar radica en la búsqueda de los elementos matemáticos que nos permiten el ir y venir (transitar) entre un modo de pensar y otro, y que en el contexto de esta investigación llamaremos articuladores.

4.2. Importancia de abordar el PCx desde los Modos de Pensamiento

Abordar el concepto de PCx en sus tres modos de pensarla –SG-PCx, AA-PCx y AE-PCx– reporta la presencia o ausencia de un pensamiento sistémico en los aprendices de geometría vectorial al resolver situaciones en contextos tridimensionales y fuera de ellos. Uno de los rasgos del pensamiento sistémico es que se enfoca en el establecimiento y estudio de las relaciones entre los conceptos y su caracterización dentro de un sistema (Modos de Pensar el PCx) que también contiene otros conceptos (Sierpinska, Nnadozie y Okaç, 2002).

Se considera que la articulación de estos tres modos de pensar del PCx es primordial para la comprensión y el aprendizaje de los conceptos básicos de la geometría vectorial. La desarticulación entre esos modos puede ser la causa de obstáculos en la enseñanza y aprendizaje del álgebra con geometría ya que sólo la articulación de los tres modos de pensarla ayudaría a remontarlos de su mecanización, y en consecuencia el dominio de la habilidad para articularlos se torna fundamental en el aprendizaje de la geometría vectorial y su uso.

4.3. Objetivo de investigación desde el marco teórico

La presente investigación desde los elementos del marco teórico de los Modos de Pensamiento se sitúa en la comprensión (interacción entre los Modos de Pensar) del concepto PCx con la intención de analizar y mostrar evidencias con sustento teórico de cómo profesores en formación inicial que han cursado la asignatura de Geometría Vectorial, o su equivalente, se posicionan y articulan los Modos de Pensar el PCx.

5. Método

Desde el paradigma cualitativo se ha escogido el estudio de caso (Stake, 2010) como método para alcanzar el objetivo propuesto ya que permite una indagación en profundidad de una realidad específica y en un contexto global.

Los criterios seguidos para la conformación de los dos casos de estudio fueron: (a) Ser estudiante de Pedagogía en Matemáticas; (b) Haber sido estudiante del curso Geometría Vectorial y (c) Accesibilidad de los investigadores. Los casos quedaron constituidos tal como se presentan en la tabla 3.

•Tabla. 3 Casos de estudio

Casos	Participantes	Nivel	Características	Identificación
Caso I	5 estudiantes de Pedagogía en Matemáticas de la Universidad 1	Universitario	Ha aprobado la asignatura de Fundamentos de Matemáticas	E1, E2, E3, E4, E5
Caso II	4 estudiantes de Pedagogía en Matemáticas de la Universidad 2	Universitario	Ha aprobado la asignatura de Geometría Vectorial	E6, E7, E8, E9

Fuente: Elaboración propia

5.1. Recogida de datos

En esta indagación se utilizó como instrumento de recogida de datos un cuestionario escrito constituido por una secuenciación de actividades, como se muestra en la tabla 4. Las actividades fueron resueltas en forma individual por cada estudiante, con lápiz y papel, en 120 minutos, aproximadamente.

•Tabla 4. Actividades del cuestionario

Actividades	Preguntas asociadas
<p>Actividad A</p> <p>Dados los vectores $\vec{a} = (1,0,0)$ y $\vec{0} = (0,0,0)$.</p>	<p>A.1 Muestra un vector \vec{b} en \mathbb{R}^3 tal que $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$. ¿Hay más de un vector \vec{b} que cumpla la condición? Justifica.</p> <p>A.2 Interpreta geoméricamente la (las) solución(es) encontrada(s) en A.1.</p>
<p>Actividad B</p> <p>Sea $\vec{a} = 2i = (2,0,0)$ vector en \mathbb{R}^3, contenido en el plano $z = 0$.</p> <p>El vector $\vec{b} = 2.6i + 1.5j = (2.6, 1.5, 0)$, donde $\ \vec{b}\ = 3$. Y el ángulo entre \vec{a} y \vec{b} es $\theta = 30^\circ$.</p> <p>El vector $\vec{c} = 3j = (0,3,0)$, donde $\ \vec{c}\ = 3$. Y el ángulo entre \vec{a} y \vec{c} es $\theta = 90^\circ$.</p>	<p>B.1 ¿El área del paralelogramo formado entre los vectores \vec{a} y \vec{b} es mayor o menor al área del paralelogramo formado entre los vectores \vec{a} y \vec{c}? Justifica tu respuesta.</p> <p>B.2 Al ser las áreas de los paralelogramos formados por \vec{a} y \vec{b} y por \vec{a} y \vec{c} diferentes, ¿la longitud del vector $\vec{a} \times \vec{b}$ es igual, mayor o menor a la longitud del vector $\vec{a} \times \vec{c}$? Justifica tu respuesta.</p> <p>B.3 Sea el vector $\vec{d} = -2.6i + 1.5j = (-2.6, 1.5, 0)$ sobre el plano $z = 0$, donde $\ \vec{d}\ = 3$. Y el ángulo $\theta = 150^\circ$. Relaciona la longitud del vector $\vec{a} \times \vec{d}$ con las longitudes de los vectores $\vec{a} \times \vec{b}$ y $\vec{a} \times \vec{c}$ (mayor, menor o igual). Y relaciona el área del paralelogramo formado por los vectores \vec{a} y \vec{d} con los formados por los vectores \vec{a} y \vec{b} y los vectores \vec{a} y \vec{c} (mayor, menor o igual). Justifica.</p> <p>B.4 Determina un vector \vec{e} con $\ \vec{e}\ = 3$ tal que el área del paralelogramo formado por los vectores \vec{a} y \vec{e} sea igual a cero. ¿Hay más de un vector \vec{e} que cumpla la condición? ¿Cuál es la longitud del vector $\vec{a} \times \vec{e}$? ¿Cuáles son las componentes del vector $\vec{a} \times \vec{e}$? Justifica tu respuesta.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis de las actividades

En el caso de la presente investigación se considera como fragmento matemático de estudio el PCx y se opta por un análisis matemático del PCx que permite sustentar los tres modos de pensar PCx (tabla 2) que, a través de actividades que se proponen (tabla 4), se consideran indicadores (tabla 5) para posicionar el dato que se lee de los argumentos observables de las respuestas dadas por los informantes, lo que permite detectar movilidad entre los modos de pensar el PCx, lo cual se traduce en identificar articuladores entre los modos del PCx para poder establecer elementos explícitos que permiten la interacción entre los modos. En particular, en la estrategia de análisis:

- ◊ Se usan como unidades de análisis las respuestas de los estudiantes, enfocadas en representaciones y argumentos empleados.
- ◊ Se interpretan las respuestas de los estudiantes de acuerdo con el modelo teórico (tabla 5).

Los puntos anteriores indican que la estrategia de análisis obedece a un análisis de contenido de los documentos observables de los informantes, en concordancia con los indicadores de la tabla 5.

Actividad A.

En general, la primera actividad busca mostrar las maneras de proceder matemáticamente de los estudiantes, las que paralelamente se van situando en los modos de pensar el PCx de la tabla 2.

En lo específico:

A.1 Promueve un trabajo en la propiedad P1, o bien, que transite desde AA-PCx a P1. El objetivo de A.1 es mostrar que aquellos estudiantes que presentan dificultades para articular el modo AA-PCx con el modo AE-PCx es debido a que no entienden el objeto matemático de PCx en más de un modo de pensamiento.

Cuando un estudiante responde a la actividad A.1 lo más esperado es que él se haya situado en un modo AA-PCx para luego realizar el tránsito hacia el modo AE-PCx. Consideramos que los estudiantes privilegian el modo AA-PCx por sobre otros modos de pensamiento del PCx.

A.2 Propicia el modo de pensar SG-PCx sobre la solución determinada en A.1, lo que interpretamos como un tránsito desde el modo AE-PCx al modo SG-PCx a través de P1.

Actividad B.

En concordancia con la actividad A, la actividad B busca evidencias de elementos que el estudiante usa para transitar desde un modo SG-PCx hacia el AE-PCx, o bien, que se sitúe directamente en AE-PCx para dar solución a esta actividad B.

En la actividad B las preguntas B.1, B.2, B.3 y B.4 están planteadas situándose en un enfoque SG-PCx ya que las cuatro interrogantes promueven el área del paralelogramo formado por los vectores correspondientes en cada caso; son cálculos de áreas que los estudiantes pueden visualizar si logran pensar en el objeto PCx en su forma geométrica. Las preguntas B.1, B.2 y B.3 tienen dos objetivos: el primero de ellos es observar si los estudiantes responden situándose ya sea en el modo AA-PCx o en el modo SG-PCx o se sitúan directamente en el del modo AE-PCx, lo cual les permitiría reducir los cálculos aritméticos. Y el segundo objetivo, que tributa a nuestro objetivo general de investigación, es aportar información para que el estudiante pueda realizar de mejor forma el tránsito entre el modo SG-PCx y el modo AE-PCx que se pregunta en B.4. El objetivo individual de B.4 es mostrar que aquellos estudiantes que tuvieron dificultades para transitar desde el modo AA-PCx al modo AE-PCx en la actividad A pueden –en esta segunda oportunidad– abordar las dificultades para lograr transitar del modo SG-PCx hacia el modo AE-PCx.

En lo específico:

B.1 Promueve que el estudiante se sitúe directamente en el modo AE-PCx utilizando las fórmulas de $\|\vec{u} \times \vec{v}\|$ o de $\|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \sin \theta$ indistintamente, para el cálculo del área del paralelogramo. O bien, que el estudiante se sitúe en el modo SG-PCx dibujando los paralelogramos en el sistema de ejes coordenados, determinando así cuál de ellos tiene mayor área.

B.2 Propicia que el estudiante se sitúe directamente en el modo AE-PCx, calculando el “área” del paralelogramo formado por los vectores \vec{a} y \vec{b} , que es igual a la “longitud” del producto $\vec{a} \times \vec{b}$. Análogamente para los vectores \vec{a} y \vec{c} estos cálculos le permitirán establecer la relación de desigualdad referente a las longitudes, sin realizar cálculos aritméticos. O bien, promueve que el estudiante se sitúe en el modo AA-PCx, calculando las longitudes de los productos vectoriales, utilizando para ello la mnemotecnica del seudodeterminante para calcular el vector PCx y, posteriormente, la norma de éste para luego determinar las relaciones entre longitud y área respectivas.

B.3 Promueve que el estudiante logre determinar las relaciones de desigualdad solicitadas en la pregunta, situándose en el modo AE-PCx. Si la longitud del vector $\vec{a} \times \vec{d}$ es: $\|\vec{a} \times \vec{d}\| = \|(0,0,3)\| = \sqrt{9} = 3$

se tiene entonces que la longitud de $\vec{a} \times \vec{d}$ es igual a la longitud de $\vec{a} \times \vec{b}$ y, por tanto, menor a la longitud de $\vec{a} \times \vec{c}$, lo que en conjunto con las respuestas de B.1 y B.2 permite determinar las relaciones de desigualdad entre las áreas de los paralelogramos y las longitudes de los PCx, dando cuenta así del comportamiento del producto vectorial a medida que crece el ángulo, el cual es similar al de la *función seno*. O bien, propicia que el estudiante se sitúe en el modo AA-PCx, lo que le permite determinar que el producto entre $\vec{a} \times \vec{b}$ es igual al de $\vec{a} \times \vec{d}$, esto le permite establecer las relaciones de desigualdad en las áreas y las longitudes, apoyándose de las respuestas dadas en B.1 y B.2.

B.4 Propicia el trabajo del SG-PCx hacia AE-PCx a través de P1. Ahora, para analizar las respuestas de los estudiantes a las actividades, se proponen en la tabla 5 indicadores que situarán los argumentos observables de las respuestas de los estudiantes a las actividades A y B en modos de pensar el PCx, según la tabla 2.

• **Tabla 5.** Indicadores para cada modo de pensar el PCx

Modos de pensar	Indicadores <i>a priori</i>
SG-PCx	Se dibujan cada uno de los vectores y, con base en ello: - Dibuja el vector correspondiente al PCx. - Dibuja el ángulo recto que forma el PCx con el plano que generan sus vectores. - Dibuja el paralelogramo formado por los vectores.
AA-PCx	Determina los componentes algebraicamente, y el PCx es el resultado de realizar el producto de dos vectores, ambos de tres coordenadas.
AA-PCx → AE-PCx	Determina el conjunto de vectores “ \vec{b} ” linealmente dependientes al vector \vec{a} , con base en $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$.
AE-PCx	Con base en la fórmula $\ \vec{u} \times \vec{v}\ = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \text{sen}\theta$, en este modo de pensamiento, situarse en él significa que el estudiante: -Reconoce la relación implícita que la fórmula establece entre la longitud del producto $\vec{u} \times \vec{v}$, la cual es igual al área del paralelogramo entre los vectores \vec{u} y \vec{v} , lo que le permite establecer relaciones como, por ejemplo: si dos paralelogramos tienen igual área entonces las longitudes de los vectores productos vectoriales respectivos también lo son. -Utiliza las fórmulas de $\ \vec{u} \times \vec{v}\ $ o de $\ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \text{sen}\theta$ indistintamente, para el cálculo de área del paralelogramo o de la longitud del producto vectorial.

Fuente: Elaboración proia

6. Resultados

Desde la perspectiva de los modos de pensar el PCx, se presentan las respuestas de los estudiantes por caso de estudio a las dos actividades. Comenzamos con una panorámica que muestra los resultados generales, por caso de estudio, y en la tabla 6 se sintetizan las respuestas representativas, por caso de estudio, a cada una de las actividades.

En la tabla 6 también se agrupa el colectivo de estudiantes participantes y se explicitan argumentos representativos de ese colectivo, donde el foco de atención está puesto en aquellos estudiantes que transitan de un modo de pensar el PCx a otro.

• **Tabla 6.** Respuestas del colectivo de estudiantes que muestran, en sus argumentos, articulación entre los modos de pensar el PCx

	Respuestas Actividad 1	Respuestas Actividad 2
Caso I	<p>1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Transita desde el modo AA-PCx al modo AE-PCx a través de P1, determinando las componentes del PCx, o bien, utilizando la mnemotecnía del pseudodeterminante y, a partir de allí, determina el conjunto solución de todos los vectores linealmente dependientes al vector \vec{a}. 	<p>2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en el modo de pensar AE-PCx utilizando la parte derecha de la fórmula $\ \vec{u} \times \vec{v}\ = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \operatorname{sen}\theta$, o sea, $\ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \operatorname{sen}\theta$ para el cálculo del área de los paralelogramos. <p>2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en AE-PCx utilizando la relación implícita que establece la fórmula $\ \vec{u} \times \vec{v}\ = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \operatorname{sen}\theta$, esto es: la longitud del producto $\vec{u} \times \vec{v}$ que es igual al área del paralelogramo entre los vectores \vec{u} y \vec{v}, no necesitando realizar cálculos aritméticos.
	<p>1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Transita desde el modo SG-PCx al modo AE-PCx a través de la norma de un vector de \mathbb{R}^3 ya que a partir del dibujo realizado determina el conjunto de vectores linealmente dependientes con el vector \vec{a}. 	<p>2.3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en el modo AE-PCx ya que utiliza la parte derecha de la fórmula $\ \vec{u} \times \vec{v}\ = \ \vec{u}\ \ \vec{v}\ \operatorname{sen}\theta$ para calcular tanto la longitud del producto $\vec{a} \times \vec{d}$, así como el área del paralelogramo que se forma entre estos vectores, estableciendo luego las relaciones de desigualdad de áreas y longitudes solicitadas en la pregunta. <p>2.4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en el modo AE-PCx y a través de la norma de un vector de \mathbb{R}^3 determinando el conjunto solución de vectores $\vec{b} = (x, 0, 0)$ con $x \in \mathbb{R}$, pero no logra determinar sólo los vectores solución $\vec{e}_1 = (-3, 0, 0)$ y $\vec{e}_2 = (3, 0, 0)$ dada su longitud de tres unidades.
Caso II	<p>1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Transita desde el modo AA-PCx al modo AE-PCx a través de la norma de un vector de \mathbb{R}^3, para lo cual determina las componentes del PCx utilizando la mnemotecnía del pseudodeterminante y luego determina el conjunto solución de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a}. 	<p>2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en el modo AE-PCx afirmando que el área del paralelogramo se puede calcular de dos formas: con $\ \vec{a} \times \vec{b}\$ o con $\ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}\theta$, de las cuales escoge $\ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}\theta$ para calcular el área respectiva, determinando que $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) < \text{área}(\vec{a}, \vec{c})$. <p>2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en el modo AE-PCx utilizando la relación implícita que establece la fórmula $\ \vec{a} \times \vec{b}\ = \ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}(\theta)$, por lo que concluye que si $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) < \text{área}(\vec{a}, \vec{c})$ entonces la longitud de $\vec{a} \times \vec{b}$ es menor que la longitud de $\vec{a} \times \vec{c}$. Observación: El situarse directamente en este modo AE-PCx le permite responder sin realizar cálculo aritmético alguno.
	<p>1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Transita desde el modo SG-PCx al modo AE-PCx a través de la norma de un vector de \mathbb{R}^3 ya que a partir del dibujo realizado da evidencia de entender el conjunto solución de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a}. 	<p>2.3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Se sitúa en AE-PCx calculando el área del paralelogramo con la fórmula $\ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}(\theta) = \operatorname{sen}(\theta)$. A partir de allí determina las relaciones de desigualdad de áreas y longitudes solicitadas. <p>2.4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta incorrecta. • Coordinación entre los modos AA-PCx y AE-PCx. Primero se sitúa en AE-PCx utilizando la fórmula $\ \vec{a} \times \vec{b}\ = \ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}(\theta)$ donde para que el área sea cero se tiene $\ \vec{a}\ \ \vec{b}\ \operatorname{sen}(\theta) = 0$, por lo que para que se cumpla esta igualdad el argumento de la función seno debe tomar los valores de 0° y 180°, esto le permite al estudiante determinar que los vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} son: $\vec{e} = \lambda \vec{a}$ o $\vec{e} = -\lambda \vec{a}$, situándose así en el modo AE-PCx a través de la norma de un vector de \mathbb{R}^3.

Fuente: Elaboración propia



6.1. Resultados por actividad

Para mostrar en profundidad las respuestas dadas a cada una de las actividades se ha seleccionado un representante de cada caso. E4 como representante del Caso I y E7 del Caso II, por el tipo de argumentos que han utilizado para dar respuesta a esas actividades.

6.1.1. Actividad A

a) Estudiante del Caso I

En la respuesta A.1 el estudiante E4 se sitúa desde un modo de pensar AA-PCx, determinando los componentes de éste, para lo cual utiliza la mnemotecnía del seudo determinante, luego en la respuesta vemos que el vector PCx se iguala con el vector nulo, determinando así el vector solución $\vec{b} = (b_1, 0, 0)$. Con base en la figura 6 podemos evidenciar que E4 logra transitar del modo AA-PCx hacia P1.

•Figura 6. Reproducción de la respuesta de E4 a la actividad A.1

Sean $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ y $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ entonces

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = j \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - j \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + k \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$$

$$= j(a_2b_3 - a_3b_2) - j(a_3b_1 - a_1b_3) + k(a_1b_2 - a_2b_1)$$

Tenemos que $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3) = (1, 0, 0) \Rightarrow a_1 = 1, a_2 = 0, a_3 = 0$

$$\Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = j(0 \cdot b_3 - 0 \cdot b_3) - j(1 \cdot b_3 - 0 \cdot b_1) + k(1 \cdot b_2 - 0 \cdot b_1)$$

$$= j(0) - j b_3 + k b_2 = (0, -b_3, b_2)$$

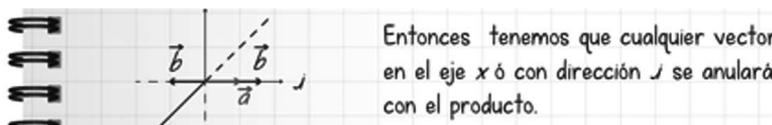
Entonces, $\vec{a} \times \vec{b} = 0 \Leftrightarrow b_3 = b_2 = 0$, el valor de la coordenada en b_1 no importa que valor tome ya que siempre se anulara con el producto, finalmente tenemos:

$$\vec{b} = (b_1, 0, 0). \quad (\text{Tiene infinitas soluciones}).$$

Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A1 (ver Apéndice¹)

En la actividad A.2 vemos que, efectivamente, el estudiante E4 comprende que cualquier vector del conjunto solución es linealmente dependiente con el vector \vec{a} . Por otro lado, entender que son colineales no necesariamente indica entender que son linealmente dependientes, logrando a través de este argumento transitar desde un modo SG-PCx hacia P1, como lo muestra la figura 7.

•Figura 7. Reproducción de la Respuesta de E4 a la actividad A.2



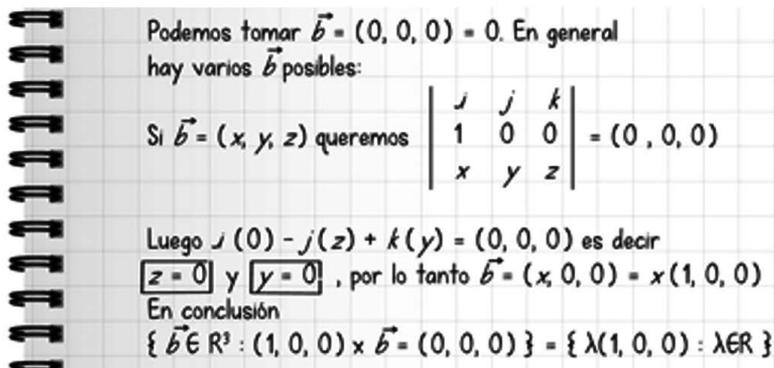
Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A2 (ver Apéndice)

¹Para consultar los apéndices, haga clic en el enlace de los apéndices que se encuentran ubicados al final del documento.

b) Estudiante del Caso II

Para responder A.1 el estudiante E7 realiza un tránsito entre el modo AA-PCx del producto vectorial al modo AE-PCx a través de la linealidad, este tránsito lo realiza utilizando como articulador el seudodeterminante con el cual determina las componentes del producto vectorial, para luego encontrar el conjunto solución de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} , como se muestra en la figura 8.

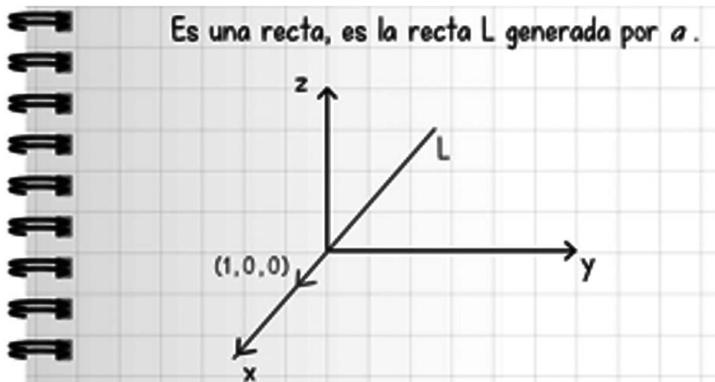
• **Figura 8.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad A.1



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A3 (ver Apéndice)

En la actividad A.2, E7 muestra en la figura 9 entender el conjunto solución de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} desde un modo de pensar SG-PCx transitando a P1.

• **Figura 9.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad A.2



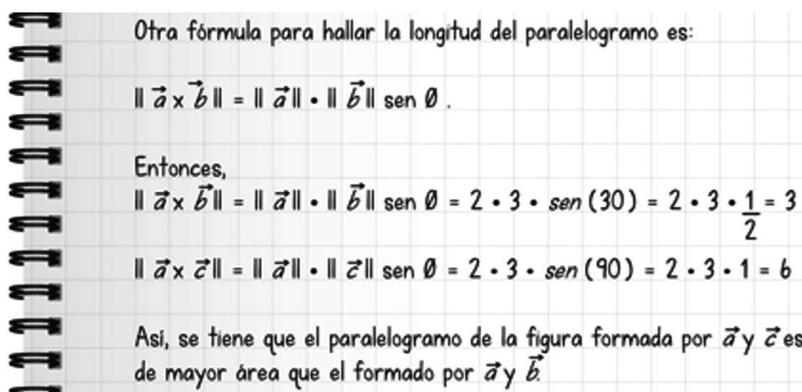
Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A4 (ver Apéndice)

6.1.2. Actividad B

a) Estudiante del Caso I

En la actividad B.1 el estudiante E4 responde situándose directamente sobre el modo AE-PCx ya que usa la fórmula $\| u \times v \| = \| u \| \| v \| \operatorname{sen} \theta$, donde observamos (figura 10) que utiliza la parte derecha de ella $\| u \| \| v \| \operatorname{sen} \theta$, determinando con ella el área de los paralelogramos respectivos.

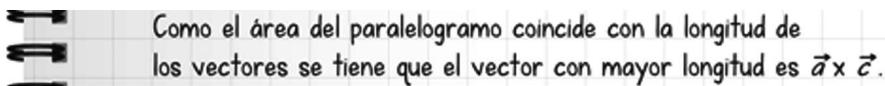
• **Figura 10.** Reproducción de la respuesta de E4 a la actividad B.1



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A5 (ver Apéndice)

En la actividad B.2, E4 responde situándose nuevamente sobre el modo AE-PCx del producto vectorial ya que utiliza la relación implícita que se deduce de la fórmula $\| u \times v \| = \| u \| \| v \| \operatorname{sen} \theta$; esta relación es que la longitud del producto vectorial entre \vec{u} y \vec{v} es igual al área del paralelogramo que se forma entre los vectores \vec{u} y \vec{v} , como se muestra en la figura 11.

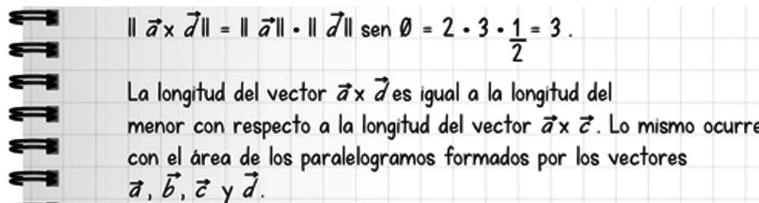
• **Figura 11.** Reproducción de la respuesta de E4 a la actividad B.2



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A6 (ver Apéndice)

En la actividad B.3 E4 vuelve a situarse en AE-PCx, determinando con la fórmula $\| u \times v \| = \| u \| \| v \| \operatorname{sen} \theta$ (parte derecha de ella $\| u \| \| v \| \operatorname{sen} \theta$) tanto la longitud de $\vec{a} \times \vec{d}$ como el área del paralelogramo entre \vec{a} y \vec{d} , lo que le permite determinar que esta área es igual al área del paralelogramo formado entre \vec{a} y \vec{d} y, como se muestra en la figura 12.

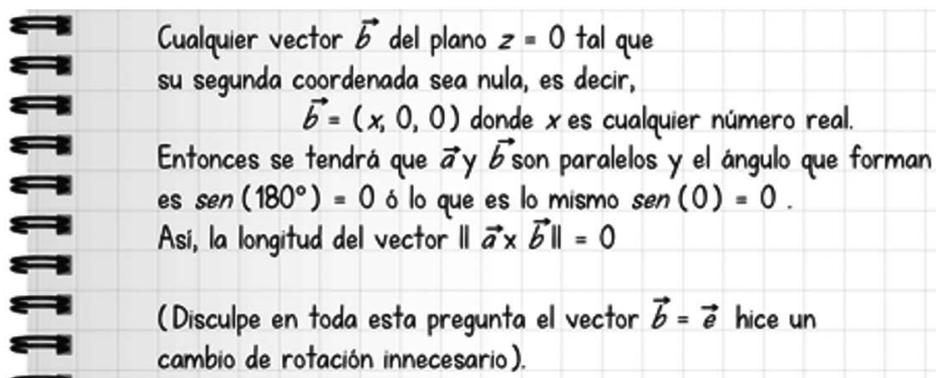
• **Figura 12.** Reproducción de la respuesta de E4 a la actividad B.3



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A7 (ver Apéndice)

En la actividad B.4, E4 responde que la solución es el vector $\vec{b} = (x, 0, 0)$ con $x \in \mathbb{R}$ y luego da una característica importante de los vectores \vec{a} y \vec{b} , esto es, que son paralelos, y además que el ángulo que forman puede ser de 0° o de 180° , para lo cual utiliza la función *seno*, ambas son características de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} . Lo anterior permite afirmar que el estudiante E4 logra situarse en el modo AE a través de P1 pero no determina los dos vectores solución $\vec{e} = (-3, 0, 0)$ y $\vec{e} = (3, 0, 0)$ dado que la longitud de estos vectores debe ser de 3 unidades, como se muestra en la figura 13.

• **Figura 13.** Reproducción de la respuesta de E4 a la actividad B.4



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A8 (ver Apéndice)

b) Estudiante del Caso II

En B.1 el estudiante E7 responde situándose directamente en el modo AE-PCx ya que determina que para calcular el área del paralelogramo entre los vectores \vec{a} y \vec{b} se puede utilizar $\|\vec{a} \times \vec{b}\|$ o la fórmula $\|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta)$, y escogiendo $\|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta)$ E7 responde correctamente a la pregunta que relaciona las áreas de los paralelogramos, como se muestra en la figura 14.

• **Figura 14.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad B.1

El área del paralelogramo generado por \vec{a} y \vec{b}
 es $\|\vec{a} \times \vec{b}\|$ (esto es un teorema de geometría vectorial)

y también se tiene $\|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta)$ (otro teorema)
 $\theta = \text{ángulo entre } \vec{a} \text{ y } \vec{b}$

luego $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) = \|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta)$

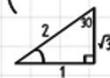
área del paralelogramo
 generado por \vec{a} y \vec{b}

El área $(\vec{a}, \vec{b}) = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta) = \underbrace{\|\vec{a}\|}_{2} \cdot 3 \text{sen}(30^\circ)$

El área $(\vec{a}, \vec{c}) = \|\vec{a}\| \|\vec{c}\| \text{sen}(\theta) = \underbrace{\|\vec{a}\|}_{2} \cdot 3 \text{sen}(90^\circ)$

Como $\text{sen}(30^\circ) < \text{sen}(90^\circ)$ $\left(\text{sen}(30^\circ) = \frac{1}{2}, \text{sen}(90^\circ) = 1 \right)$

Concluimos que
 $\text{Área}(\vec{a}, \vec{b}) < \text{Área}(\vec{a}, \vec{c})$



Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A9 (ver Apéndice)

El estudiante E7 en la respuesta B.2 también se sitúa desde el modo AE-PCx, entendiéndose la relación implícita de la fórmula $\|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \text{sen}(\theta)$, la cual establece que la longitud del producto vectorial entre \vec{a} y \vec{b} es igual al área del paralelogramo formado entre los vectores \vec{a} y \vec{b} , lo que le permite responder sin realizar cálculo alguno que si las áreas de los paralelogramos están en la relación $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) < \text{área}(\vec{a}, \vec{c})$, entonces la longitud del producto vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$ es menor que la longitud de $\vec{a} \times \vec{c}$, $\|\vec{a} \times \vec{b}\| < \|\vec{a} \times \vec{c}\|$, como se muestra en la figura 15.

• **Figura 15.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad

Por lo dicho anteriormente tenemos $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) = \|\vec{a} \times \vec{b}\|$
 $\text{área}(\vec{a}, \vec{c}) = \|\vec{a} \times \vec{c}\|$
 con $\text{área}(\vec{a}, \vec{b}) < \text{área}(\vec{a}, \vec{c})$ tenemos $\|\vec{a} \times \vec{b}\| < \|\vec{a} \times \vec{c}\|$

B.2.Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A10 (ver Apéndice)

En la respuesta a B.3 el estudiante E7 se sitúa nuevamente en el modo AE-PCx, calculando primeramente el área del paralelogramo entre \vec{a} y \vec{d} para luego determinar las relaciones de desigualdad solicitadas en la pregunta, como se muestra en la figura 16.

• **Figura 16.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad

$\|\vec{a} \times \vec{d}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{d}\| \text{sen}(\theta) = \underbrace{\|\vec{a}\|}_{2} \cdot 3 \underbrace{\text{sen}(150^\circ)}_{\text{sen}(30^\circ)} = \|\vec{a} \times \vec{b}\|$

luego $\|\vec{a} \times \vec{d}\| = \|\vec{a} \times \vec{b}\| < \|\vec{a} \times \vec{c}\|$

B.3.Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A11 (ver Apéndice)

La respuesta de E7 a la actividad B.4 da cuenta de que el estudiante E7 coordina el modo AE-PCx y P1. Primero se sitúa en AE-PCx utilizando la fórmula $\|\vec{a} \times \vec{b}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \operatorname{sen}(\theta)$ donde, para que el área sea cero, o sea $\|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \operatorname{sen}(\theta) = 0$, el argumento de la función *seno* puede tomar los valores de 0° y 180° , esto le permite determinar que los vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} son $\vec{e} = \lambda\vec{a}$ o $\vec{e} = -\lambda\vec{a}$, situándose así en P1. Luego, dado que su longitud debe ser 3, se tiene que $\vec{e} = (-3,0,0)$ o que $\vec{e} = (3,0,0)$, como se muestra en la figura 17.

• **Figura 17.** Reproducción de la respuesta de E7 a la actividad

Queremos
 $0 = \text{Área}(\vec{a}, \vec{e})$ pero $\text{área}(\vec{a}, \vec{e}) = \|\vec{a} \times \vec{e}\| = \underbrace{\|\vec{a}\|}_2 \underbrace{\|\vec{e}\|}_3 \operatorname{sen}(\theta)$
 luego debemos tener $\operatorname{sen}(\theta) = 0$ es decir $\theta = 0^\circ$ o $\theta = 180^\circ$
 por lo tanto $\vec{e} = \lambda\vec{a}$ o $\vec{e} = -\lambda\vec{a}$ donde $\lambda \in \mathbb{R}$, $\lambda > 0$
 como $\|\vec{e}\| = 3$ debemos tener $\|\lambda\vec{a}\| = 3$ ($\|-\lambda\vec{a}\| = \|\lambda\vec{a}\|$)
 $\lambda \cdot \|\vec{a}\| = 3$ (pues $\lambda > 0$)
 $\lambda \cdot 2 = 3$
 $\lambda = 3$
 En conclusión
 $\{\vec{e} \in \mathbb{R}^3 : \|\vec{e}\| = 3 \wedge \text{área}(\vec{a}, \vec{e}) = 0\} = \left\{ \frac{3}{2}\vec{a}, -\frac{3}{2}\vec{a} \right\}$
 $= \{(3, 0, 0), (-3, 0, 0)\}$
 Hay dos posibilidades: $\vec{e} = (3, 0, 0)$
 o $\vec{e} = (-3, 0, 0)$

B.4.Fuente: Reproducción del registro real de la Figura A12 (ver Apéndice)

7. Conclusiones

Los estudiantes de los casos I y II, en sus respuestas, tanto de la actividad A como de la actividad B, se sitúan en la mayoría de las veces directamente en el modo AE-PCx, evidenciando que al responder desde este modo no se hacen necesarios los cálculos aritméticos sino que basta el argumento que proviene del entendimiento de este modo estructural del PCx.

La importancia de diseñar la actividad A focalizándola en un modo AA-PCx hacia el modo AE-PCx para luego plantear la actividad B desde un SG-PCx hacia el AE-PCx permitió, desde la perspectiva teórica del investigador, suponer que los estudiantes de los casos I y II lograrían la comprensión del PCx si podían responder adecuadamente que cuando $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$ no necesariamente \vec{a} o \vec{b} es un vector nulo. Sin embargo, la actividad A presentó una dificultad para los estudiantes que se relaciona con interpretar el conjunto solución de vectores linealmente dependientes obtenidos de resolver la ecuación

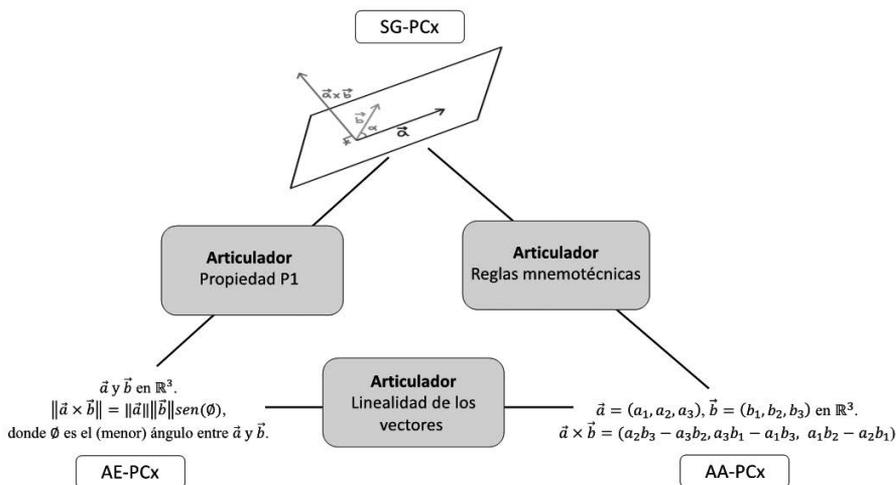
$(1,0,0) \times (b_1, b_2, b_3) = (0,0,0)$, conjunto solución que puede ser determinado situándose en más de un modo de pensar el PCx y sin la realización de cálculos aritméticos.

En relación con la articulación entre los modos AE-PCx y el AA-PCx fue posible evidenciar que el estudiante E7 utiliza la fórmula $\|\vec{a} \times \vec{e}\| = \|\vec{a}\| \|\vec{e}\| \text{sen}\theta$ correspondiente al modo AE-PCx, igualándola a cero, lo que le permite determinar que para que $\|\vec{a}\| \|\vec{e}\| \text{sen}\theta$ sea igual a cero, necesariamente $\text{sen}\theta = 0$, por lo que el ángulo θ debe ser igual a 0° o 180° , es decir, $\vec{e} = \lambda\vec{a}$ o $\vec{e} = -\lambda\vec{a}$, $\lambda \in \mathbb{R}$, determinando así los vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} , correspondiente al modo AA-PCx. Lo anterior muestra que la linealidad de los vectores actúa como articulador entre los modos AE-PCx y AA-PCx.

Sin embargo, la articulación entre el modo SG-PCx y AE-PCx significa que el estudiante se sitúa en el modo SG-PCx y desde allí determina las componentes del PCx por medio de la solución de la ecuación $\vec{a} \times \vec{b}$, donde \vec{b} es el vector buscado, y de esta forma transita al modo AE-PCx a través de la propiedad P1, logrando identificar que el vector \vec{b} corresponde al conjunto de vectores linealmente dependientes al vector \vec{a} . Esto último evidencia que la propiedad P1 es el elemento articulador entre SG-PCx y AE-PCx.

En cuanto a los elementos matemáticos que permiten la articulación entre los tres modos de pensamiento, podemos señalar en la figura 18 que la mnemotecnica del pseudodeterminante es el elemento articulador entre SG-PCx y AA-PCx; la propiedad P1 el articulador entre SG-PCx y AE-PCx, y la linealidad de los vectores el articulador entre AA-PCx y AE-PCx.

•Figura 18. Articuladores entre los modos de pensar el PCx



Fuente: Elaboración propia



Con base en el modelo que se presenta en la figura 18 podemos establecer que cuando el estudiante expone en explícito como argumento observable los articuladores entre los modos de pensar PCx pone en evidencia todos los elementos que propician la comprensión de este producto, y más aún que cuando AA-PCx, AE-PCx y SG-PCx interactúan podemos decir que emerge la comprensión del PCx. En relación con esto último, la hipótesis de Barniol y Zavala (2014) es verdadera, a menos que los estudiantes logren una articulación o interacción entre varios significados del PCx. Deprez *et al.* (2019) señalan que la familiaridad con la regla de la mano derecha en un contexto específico mejora el desempeño de los estudiantes en el uso del PCx, pero también induce a errores de contexto. Uso erróneo de la regla de la mano derecha, problemas de interpretación de la conmutatividad del PCx y errores de signo fueron comunes tanto en el contexto físico como matemático. Lo dicho por estos investigadores, efectivamente, se pone de manifiesto en los resultados de la presente investigación a través de la interacción de los tres modos de pensar el PCx mediante tres articuladores puestos en explícito en la figura 18.

La forma de describir los modos de pensar y sus articuladores de la figura 18 va en la dirección de lo que Sierpiska (2005) ha propuesto como la contraposición entre el pensar práctico –en nuestro caso, el SG-PCx– y el pensar teórico –en nuestro caso, el AA-PCx y AE-PCx– de la matemática, donde cada uno de ellos tiene características en cuanto a su objetivo, objeto e intereses, como se aprecia en la tabla 7.

• **Tabla 7.** Pensamiento teórico versus Pensamiento práctico

	Pensamiento Teórico	Pensamiento Práctico
Objetivo	Comprende la experiencia y reflexiona sobre los posibles resultados de una acción, para no llevar a cabo una acción.	Toma decisiones relativas a la acción inmediata.
Objetos	Sistemas de conceptos.	Objeto concreto (aislado).
Principales preocupaciones	Significado de los conceptos. Se refiere a conexiones conceptuales. Se refiere a la coherencia conceptual y a la coherencia interna de los sistemas de representaciones simbólicas (validez epistemológica).	Importancia de las acciones. Se refiere a hechos. Se refiere a la validez de los hechos observables.

Fuente: Sierpiska (2005)

Consideramos que el contenido del cuestionario planteado en las tablas 4, 5 y 6 se puede replantear como una propuesta didáctica que tribute a desarrollar los articuladores de la figura 18, construyendo en los profesores en formación de Matemática una visión más amplia del concepto PCx que les permitirá en el futuro aprender estructuras más generales de la matemática y con articulación de diferentes significados.

Agradecimientos

La investigación presentada ha sido financiada parcialmente por ANID a través del Proyecto FONDECYT N° 1180468.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Apostol, T. (1984). *Calculus. Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal*. España: Editorial Reverté, S. A.
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D., Dubinsky, E., Mathews, D. y Thomas, K. (1996). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *Research in Collegiate Mathematics Education II*. En J. Kaput, A. H. Schoenfeld, E. Dubinsky y T. Dick (Eds.), *CBMS Issues in Mathematics Education* (vol. 6, pp. 1-32). Estados Unidos de América: Sociedad Matemática Americana. doi: 10.1090/cbmath/006/01
- Barniol, P. y Zavala, G. (2014). Evaluación del entendimiento de los estudiantes en la representación vectorial utilizando un test con opciones múltiples en español. *Revista Mexicana de Física*, 60(2), 86-102.
- Benítez, R. (2015). *Geometría vectorial*. México: Trillas.
- Deprez, T., Gijssen, S. E., Deprez, J. y Cock de, M. (2019). Investigating student understanding of cross products in a mathematical and two electromagnetism contexts. *Physical Review Physics Education Research*, 15, 020132. doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.020132
- Dorier, J. L. (1997) (ed.). *L'enseignement de l'Algèbre Linéaire en Question*. Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.
- Dorier, J. L. y Sierpinska, A. (2001). Research into the teaching and learning of linear algebra. En D. Holton (Ed.), *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study* (pp. 255-273). Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.
- Lay, D. (2012). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (4.ª Ed.). México: Pearson.
- Marsden, J. E. y Tromba, A. J. (1991). *Cálculo vectorial* (3.ª ed.). Nueva York, EUA: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Martínez, G. y Benoit, P. (2008). Una epistemología histórica del producto vectorial: Del cuaternión al análisis vectorial. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2(2), 201-208.
- Parraguez, M. (2012). *Teoría los Modos de Pensamiento. Didáctica de la Matemática*. Chile: Ediciones Instituto de Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Parraguez, M. (2013). El rol del cuerpo en la construcción del concepto Espacio Vectorial. *Revista Educación Matemática*, 25(1), 133-154.

- Parraguez, M. y Guerra, R. (2020). Comprensión del producto vectorial desde los Modos de Pensamiento: El caso de profesores en formación inicial. En Y. Morales y Á. Ruiz (Eds.), *Educación Matemática en las Américas 2019*. República Dominicana: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2047-2054.
- Parraguez, M., Lezama, J. y Jiménez, R. (2016). Estructuras mentales para modelar el aprendizaje del teorema de cambio base de vectores. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(2), 129-150. doi: 10.5565/rev/ensciencias.1950
- Parraguez, M. y Okaç, A. (2012). Desarrollo de un esquema del concepto espacio vectorial. *Revista del Centro de Investigaciones Educativas PARADIGMA*, 33(1), 103-134.
- Poole, D. (2011). *Álgebra lineal. Una introducción moderna* (3.a Ed.). México: Cengage Learning.
- Rodríguez, M., Parraguez, M. y Trigueros, M. (2018). Construcción cognitiva del espacio vectorial \mathbb{R}^2 . *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(1), 57-86. doi: 10.12802/relime.18.2113
- Sierpiska, A. (2000). On some aspects of students' thinking in linear algebra. En J. Dorier (Ed.), *En On the Teaching of Linear Algebra* (pp. 209-246). Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic. doi: 10.1007/0-306-47224-4_8
- Sierpiska, A. (2005). On Practical and Theoretical Thinking and other False Dichotomies in Mathematics Education. En M. H. G. Hoffmann, J. Lenhard y F. Seeger (Eds.), *Activity and Sign: Grounding Mathematics Education* (pp. 117-135). Boston, Estados Unidos: Springer. doi: 10.1007/0-387-24270-8_11
- Sierpiska, A., Nnadozie, A. y Okaç, A. (2002). A Study of relationships between theoretical thinking and high achievement in linear algebra. Montreal, Canadá: Concordia University.
- Stake, R. E. (2010). *Investigación con estudio de casos* (5ª ed.). Barcelona, España: Morata
- Weller, K., Montgomery, A., Clark, J., Cottrill, J., Trigueros, M., Arnon, I. y Dubinsky, E. (2002) *Learning Linear Algebra with ISETL*. Recuperado de <http://homepages.ohiodominican>

Link para consultar Apéndices

<https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-91/Apendices-comprension-del-producto-cruz.pdf>

Semblanza

Marcela Parraguez González. Es doctora en Matemática Educativa, profesora titular e investigadora en Didáctica de la Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Ocupó un cargo directivo en la Sociedad Chilena de Educación Matemática (SOCHIAM), fue directora del posgrado en Didáctica de la Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, directora del Instituto de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y fue integrante del Consejo Directivo del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (CLAME). A la fecha ha graduado a más de una treintena de magíster en Didáctica de la Matemática y seis doctores en Didáctica de la Matemática. Sus publicaciones y proyectos de investigación se inscriben en la línea de pensamiento matemático avanzado, formación de profesores y resolución de problemas.



Rosario Guerra Martínez. Es licenciada en Educación y titulada en Pedagogía en Matemáticas y Computación por la Universidad Católica del Norte (UCN) en Antofagasta, Chile, y obtuvo el grado de Magister en Didáctica de las Matemáticas en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Ha realizado variados cursos en Delta UCN que es un centro de investigación y desarrollo de talentos, esos cursos tienen como característica la articulación entre la matemática y un *software* de geometría dinámica. Tiene experiencia en impartir cursos para las carreras de Pedagogía en Educación Básica, Pedagogía en Educación Media e Ingeniería Plan común en la UCN. Actualmente es mentora del Programa Sumo Primero en Terreno, perteneciente al centro Felix Klein de la Universidad de Santiago de Chile, donde realiza gestiones para efectuar diversas acciones del Programa en escuelas de Antofagasta.

Francisco Javier Lezama Andalón. Doctor en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Es miembro desde 2011 del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Miembro del grupo de diseñadores del Programa de Matemática Educativa Prome, en la modalidad "en línea", en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) del IPN. A partir de 2017 es miembro regular de la Academia de la Investigación Científica de México, es fundador de la Red Social DocenMat (Docencia en Matemáticas) y profesor de matemáticas desde 1979. Su línea de investigación es la de estudios sobre el profesor de matemáticas: reproducibilidad de situaciones didácticas, identidad del profesor, conocimientos del profesor y su desarrollo profesional docente.

Semblanza del rediseño curricular para el Químico Farmacéutico Industrial (QFI) del Instituto Politécnico Nacional

Semblance of the curricular redesign for the Industrial Pharmaceutical Chemist of the Instituto Politécnico Nacional

Adela Astudillo-Vázquez aastudillo@ipn.mx
Armando Guerra Trejo guerra_trejo@yahoo.com.mx
Blanca Berdeja Martínez blancambm@yahoo.com.mx
María Guadalupe Cardona e Hinojosa †
María Ofelia González Cruz maria_oglez@yahoo.com
Guadalupe del Carmen Herrera Villegas lupita.gcsaby@gmail.com
Rogelio Jiménez Juárez rogeliojj@gmail.com
Alicia Reyes Arellano areyesa@ipn.mx
Lorena Rodríguez-Páez lorena_rpaez@yahoo.com.mx

Instituto Politécnico Nacional (IPN), México

Recibido: 06/07/2022 Aceptado: 28/03/2023

Palabras clave: Educación científica, educación superior, México, planes de estudio, química, rediseño curricular, Químico Farmacéutico Industrial.

Keywords: Science education, higher education, Mexico, curricula, chemistry, curriculum redesign, Industrial Pharmaceutical Chemist.

Resumen

La licenciatura de Químico Farmacéutico Industrial (QFI) se imparte en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). El objetivo del presente trabajo fue presentar el rediseño del plan de estudios. Se efectuó la diagnosis pertinente y se obtuvieron indicadores del estatus profesional de sus egresados a través de mesas redondas, conferencias, entrevistas a especialistas, encuestas a egresados de la licenciatura y carreras afines (n=354) y a empleadores (n=101). Los resultados señalaron que la mayoría de los egresados laboraban en el área de farmacia industrial. Se señaló la necesidad de atender aspectos sociales y humanísticos. Se elaboró el perfil del egresado. Se rediseñó el mapa curricular con sus unidades de aprendizaje reestructuradas, añadiendo cinco nuevas: una terminal para cada línea curricular (farmacia industrial, atención



a la salud, investigación farmacéutica) y dos en aspectos sociales y humanísticos. Se concluye que el plan rediseñado contribuye a la formación integral del egresado.

Abstract

Industrial Pharmaceutical Chemist major is taught in the National School of Biological Sciences (ENCB) of the National Polytechnic Institute (IPN). The aim of this work was to present the curriculum redesign of the forementioned degree. The relevant diagnosis was made and indicators of the professional status of its graduates were obtained by means of round tables, conferences, interviews with specialists, surveys of graduates from QFI and related careers (n=354) and employers (n=101), and other activities. Results showed that most of the graduates worked in the industrial pharmacy field. The need to attend to social and humanistic dimensions was pointed out. The graduate profile was drawn up. The curriculum was redesigned with restructured learning units, five new units were added: a terminal unit for each curricular line (industrial pharmacy, health care, pharmaceutical research), and two units regarding social and humanistic aspects. In conclusion, the redesigned curriculum contributes to the comprehensive training of the graduates.

Introducción

En 1936, inicia actividades el Instituto Politécnico Nacional (IPN), siendo presidente de México el general Lázaro Cárdenas del Río, quién pretendió una educación socialista para el país. Bajo esa visión de compromiso social, en 1938 la Escuela de Bacteriología, Parasitología y Fermentaciones, ya incorporada al IPN, ahora Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), donde en 1962, la carrera de químico farmacéutico se transforma en químico farmacéutico industrial (QFI) (Lemos, 2009).

Desde que inició, el programa académico de la carrera de QFI se enfocó a la obtención de productos medicinales sintéticos en escala de laboratorio e industrial, "la organización industrial, los laboratorios de control de materias primas, los productos intermedios y terminados en sus aspectos químico y farmacológico; a la investigación química y farmacodinámica; al aprovechamiento de la variada y riquísima flora mexicana con el fin de obtener valiosos productos medicinales; al estudio crítico de las farmacopeas", entre otros (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas [ENCB], 1962).

El programa académico de QFI experimentó modificaciones en 1970, 1996, 2001 y 2015. Actualmente, el nivel académico de esta carrera es reconocido nacional e internacionalmente.



Las estadísticas de seguimiento de egresados del nivel superior, generadas en 2011, por la Dirección de Egresados y Servicio Social (DESS) del IPN, muestran que el programa de la carrera de QFI figura entre los de mayor demanda del Instituto (Dirección de Egresados y Servicio Social [DESS], 2011). En 2020, también se incluye a la carrera de QFI dentro de las carreras del IPN con mayor demanda (Centro de Capacitación Especializada [CECAES], 2020). Otra evidencia de su nivel la proporciona el periódico *Reforma* en la encuesta sobre “Las mejores universidades 2012” (*Reforma*, 2012), donde el programa QFI se ubicó en el segundo lugar. Una evidencia más de la aceptación de su capacidad formativa es que varios alumnos de la carrera de QFI han cursado con éxito unidades de aprendizaje en Francia, España, Argentina y otros países (Dirección de Educación Superior [DES], 2015).

En este trabajo se conceptúa la educación como un proceso social pues involucra la influencia de las generaciones adultas sobre las jóvenes y también es un proceso individual que implica el desarrollo de las potencialidades del ser humano, incluyendo la adquisición de conocimientos (Arredondo *et al.*, 1979; Cárdenas, 2006).

La docencia es educación organizada, intencional y sistemática y, tiene como propósito propiciar aprendizajes significativos (Arredondo *et al.*, 1979). El aprendizaje significativo tiene lugar cuando enlaza con el marco referencial cognoscitivo del sujeto y reporta utilidad en términos sociales e individuales. Para alcanzar este nivel, la persona debe estar motivada para aprender y guardar una disposición para relacionar el nuevo material de aprendizaje con sus conocimientos anteriores, o bien descubrir por sí misma el conocimiento por aprender e incorporarlo a su estructura en forma sustancial; esto significa vincularlo con aspectos importantes de la estructura cognoscitiva preexistente en el educando (Ausubel *et al.*, 1978/1983).

El término currículo en este trabajo está acotado a la estrategia por medio de la cual se pretende alcanzar el perfil propuesto para el egresado; es decir, es el plan de estudios (Navarro *et al.*, 2010). Y la evaluación se entiende como la explicación del proceso, la interpretación de indicadores que permitirá la toma de decisiones, en este caso, sobre el currículo QFI. Se asumen los conceptos de pedagogía y didáctica bosquejados en:

Mientras el pedagogo reflexiona sobre las condiciones y la realidad de la educación y busca transformarla, el didacta se limita a la tecnología del aprendizaje, es decir, a provocar en cada estudiante el paso de las concepciones erradas a las concepciones ciertas de un contenido disciplinar (Zambrano, 2016, p. 58).

En el marco teórico de este trabajo se concluyó que:

Las políticas actuales en la educación superior en México se encuentran fuertemente influenciadas por las recomendaciones de organismos internacionales, principalmente el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Astudillo-Vázquez *et al.*, 2012, p. 52).

Como planteamiento fundamental en este rediseño del plan de estudios QFI se consideró lo expresado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en su *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI* este organismo señala que:

Sin [...] instituciones de educación superior e investigación adecuadas, que formen a una masa crítica de personas calificadas y cultas ningún país podrá garantizar un auténtico desarrollo endógeno y sostenible... (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1998, p. 98).

Otro planteamiento fundamental fue:

Se considera importante preservar la calidad académica de la licenciatura de QFI, además de propiciar avances en el desarrollo de las capacidades de reflexión, razonamiento, crítica y análisis de los egresados de esta; fortaleciendo la formación científica a nivel licenciatura, invirtiendo en la formación de docentes y construyendo un proyecto de institución formadora de QFI en el IPN, con objetivos sociales y profesionales de largo plazo. Es necesario realizar una práctica docente comprometida, que propicie el incremento de las capacidades mencionadas en el egresado de la carrera de químico farmacéutico industrial (Astudillo-Vázquez *et al.*, 2012, p. 52-53).

Modelo educativo del IPN (MEI)

En el documento del modelo educativo del IPN se establecen las directrices que se consideraron en el rediseño (véase el cuadro 1).

•Cuadro 1. Directrices del modelo educativo institucional

"El IPN desarrollará sus tareas con [...] el reconocimiento pleno de su profundo compromiso social, sus fortalezas históricas y su situación actual" (p. 9¹).

"Cuida el nivel académico al pretender [...] una formación que capacite a sus egresados para el aprendizaje a lo largo de la vida y para el ejercicio profesional exitoso en mercados de trabajo nacional e internacional" (p. 10¹).

"Socialmente considera objetivos [...] dirigidos primordialmente a abatir la pobreza y a ampliar las oportunidades, lo cual incluye el incremento de los niveles de vida de la población, su participación política y las tareas de cuidado del medio ambiente. La educación superior debe formar [...] para construir una sociedad y una economía abiertas que aseguren un desarrollo equitativo y sostenible..." (p. 34¹).

"El mayor desafío para las instituciones de educación superior es dar respuesta a las demandas del país [...] manteniendo vigentes sus convicciones, de tal forma que cualquier cambio no se constituya en un motivo para perder o menoscabar sus raíces ni su elevado compromiso con la sociedad, la [...] calidad de la enseñanza superior consiste esencialmente en que los egresados de las universidades tengan una formación tal que los lleve a contribuir realmente a satisfacer las variadas y profundas necesidades de la sociedad, pero sobre todo, tener la capacidad de transformar las enormes desigualdades que enfrenta nuestro país" (2).

"El IPN debe [...] preparar a los estudiantes para contribuir al bienestar y progreso de la comunidad mexicana [...] desde la escuela el educando deberá interesarse por la vida del país, por sus necesidades, por la manera de satisfacerlas y por los problemas de la sociedad" (3).

En la misión se señala que el IPN [...] realiza investigación y extiende a la sociedad sus resultados con calidad, responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social" (p. 58¹).

"Es necesario que sus programas de estudio [...] proporcionen una sólida formación académica y en valores éticos, para formar seres humanos capaces, conscientes, responsables, abiertos al cambio y que responden a las necesidades de la sociedad" (p. 60¹).

"El IPN debe formar egresados líderes [...] cuyo desempeño socialmente comprometido y reconocido, se caracteriza por su capacidad para dar soluciones originales a problemas e identificar oportunidades emergentes" (p. 62¹).

[Debe formar egresados] "capaces de combinar la teoría y la práctica para contribuir al desarrollo sustentable de la nación" (p. 69¹).

[El MEI busca promover] "una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística, y combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores" (p. 69¹).

Fuente: *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN* (1Instituto Politécnico Nacional, 2004a), (2Martínez, citado en Instituto Politécnico Nacional, 2004a, p. 39) y (3León, citado en Instituto Politécnico Nacional, 2004a, p. 42)

Los conceptos expresados en la parte introductoria y los elementos enlistados en el cuadro 1 permitieron las siguientes reflexiones:

- El rediseño debe propiciar el desarrollo de las potencialidades del ser humano en forma integral.
- Debe procurarse un desarrollo armónico de los saberes conceptuales, procedimentales y sociales, en forma tal que el egresado desarrolle una conducta molar; es decir, las competencias deben ser integrales (Mucharraz, 2010).
- La solidez académica es requisito indispensable para permitir al egresado generar estrategias que lo lleven a apropiarse por sí mismo del conocimiento. Por lo que es esencial que los educandos cuenten con buen nivel de comprensión lectora.
- La flexibilidad curricular debe permitir el avance académico de acuerdo con las capacidades individuales del educando y que avance al ritmo de sus referentes personales; es decir, una flexibilidad acotada.
- La diversidad cultural existe en las instituciones de educación superior públicas, como es el caso del IPN, esto debe fomentar de forma natural el enriquecimiento cultural del estudiante al establecer contacto con personas culturalmente diferentes.
- Para que el egresado sea innovador y generador de estrategias que coadyuven a solucionar problemas en su entorno es imprescindible que logre combinar la teoría y la práctica.
- El mapa curricular debe estar acorde con la *visión* del químico farmacéutico industrial (QFI), la que establece:

Siendo factor para el progreso nacional el recuperar y conservar la salud, se justifica la participación de un profesional que aplique con ética, eficiencia y calidad, los conocimientos adquiridos en su preparación profesional para garantizar que los medicamentos consumidos por la sociedad sean seguros y efectivos (DES, 2015).

- La vigencia de la profesión de químico farmacéutico industrial a futuro, tanto a nivel nacional como internacional, se fundamenta en la congruencia que existe entre la visión QFI y las visiones correspondientes a la ENCB y al IPN, y las necesidades en el rubro de salud que se vislumbran para México en función del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN), del nuevo Acuerdo entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y la modificación a los artículos 168 y 170 del Reglamento de Insumos para la Salud (RIS), que implican la eliminación del “requisito de planta” para las empresas productoras de medicamentos en el país (Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas [ANCF] *et al.*, 2008).

- En esa perspectiva, el plan curricular del *Programa académico de químico farmacéutico industrial* debe procurar lograr:
 - Un plan de estudios laico y gratuito, acorde al artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, Art. 3).
 - Un *currículum* que propicie la formación integral del egresado de químico farmacéutico industrial.
 - La implementación de unidades de aprendizaje cuyo desarrollo permita conservar el nivel académico del programa académico QFI.
 - Que el plan curricular propicie el incremento del compromiso social del egresado QFI, de manera que éste logre resolver problemas en el área de su competencia tomando en consideración las necesidades sociales, que contribuya con su desempeño profesional a la independencia tecnológica del país, que dicho egresado alcance un nivel académico que le permita alternar profesionalmente con sus pares a nivel nacional e internacional.

Los planteamientos enunciados se tomaron en consideración para el diseño de los perfiles, objetivos, contenidos y estructura curricular. En este trabajo se presentan los principales resultados del rediseño del plan de estudios para químico farmacéutico industrial. Las interrogantes a que se da respuesta son:

¿Dónde se encuentra laborando el químico farmacéutico industrial?

¿Qué se demanda del egresado QFI en su ámbito profesional?

¿El plan de estudios para QFI responde a lo requerido en el ámbito profesional?

¿El currículum actual propicia significativamente la formación integral del QFI?

¿Cuáles serán las características futuras del perfil profesional del egresado QFI?

¿Cuáles serán las competencias futuras del egresado QFI?

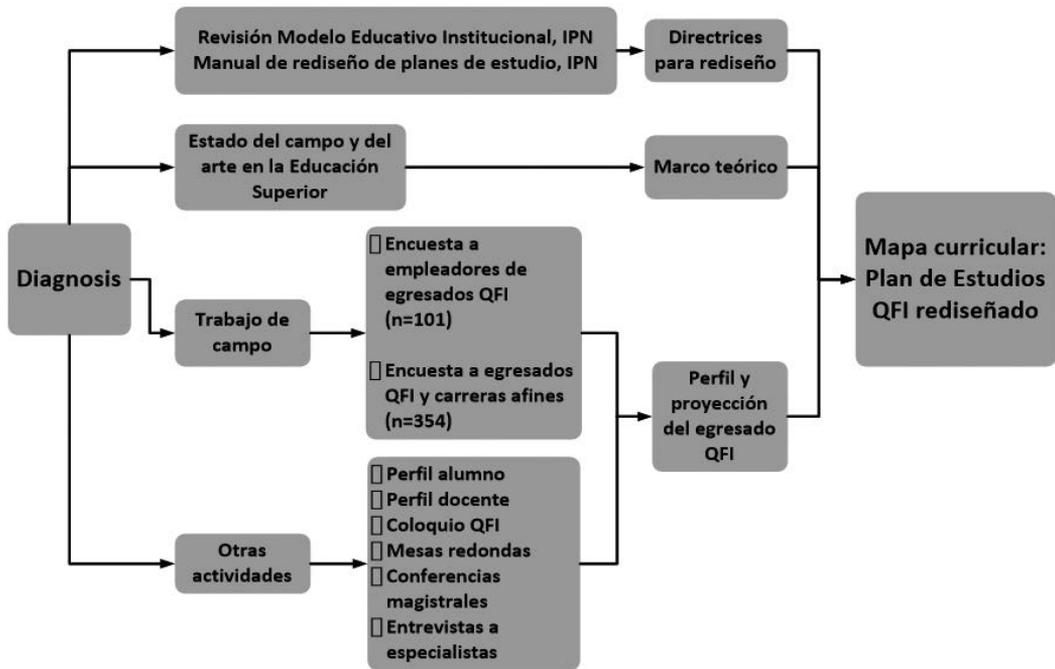
¿Será necesario efectuar modificaciones al mapa curricular QFI?

¿Cómo preservar el nivel académico de esta licenciatura?

Pautas metodológicas

La metodología seguida para identificar los aspectos relevantes a considerar en el rediseño, respecto al ejercicio profesional, futuro mercado de trabajo y competencias profesionales (véase la figura 1).

• **Figura 1.** Esquema metodológico del rediseño del plan de estudios QFI 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de planteamientos de IPN (2004b), Taba (1962/1974) y Freire (como se cita en Masi, 2008)

Se efectuó la diagnosis pertinente a través del desarrollo de las etapas mostradas en la figura 1 y durante todo el rediseño del *Plan de estudios de químico farmacéutico industrial* se mantuvo informada a la comunidad QFI (estudiantes y profesores), en reuniones plenarias efectuadas en el Auditorio de Bioquímica (sede Casco de Santo Tomás) y en el área vestibular de los edificios de Farmacia y Fisiología (sede Zacatenco); también, se visitó a todas las academias que imparten clase a la licenciatura de QFI. De esa manera siempre se contó con la retroalimentación correspondiente.

Resultados

Las conclusiones del marco teórico elaborado (Astudillo-Vázquez *et al.*, 2012), expresadas en la introducción de este trabajo, fueron un elemento rector de las actividades de rediseño efectuadas.

Perfil de ingreso del alumno QFI

- A partir de material proporcionado por profesores de las academias de matemáticas, física, química inorgánica y química orgánica, se elaboró un cuestionario sobre conocimientos de

matemáticas, química, física y biología, también se consideró un texto para explorar la comprensión de la lectura en español y otro para evaluar la comprensión de lectura en inglés.

- Este ejercicio de evaluación diagnóstica lo presentaron 88 alumnos de un total de 98 que ingresaron al programa en agosto de 2008. Los resultados indican que 47 % provenía del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT 6) y 35 % de otros CECyT, que son escuelas del mismo IPN. En biología el resultado fue satisfactorio; en química el número de estudiantes con conocimientos insuficientes en esa área rebasó ligeramente a los que sí mostraron estar preparados; en física también fue mayor el número de estudiantes con carencia de conocimientos suficientes; y en matemáticas, más de 90 % de los jóvenes mostraron no poseer el mínimo de conocimientos necesarios.
- En lo referente a comprensión de la lectura en español se obtuvo mejor resultado de los alumnos del turno vespertino, incluso cuando 33 % mostró insuficiencia de elementos. Se encontró que 68 estudiantes tuvieron un desempeño valorado con 50 % o menos, en la comprensión de lectura en inglés.

Perfil del docente QFI

- Se aplicó un cuestionario de 95 reactivos sobre autoevaluación docente y aspectos varios; la muestra fue de 90 profesores voluntarios, de las academias que imparten cursos en el programa QFI.
- El profesorado consideró que sus conocimientos técnicos sobre las unidades de aprendizaje (UDAS) que imparte son 95.60 % de buenos a excelentes; 94.98 % de responsabilidad; 97.44 % valores; 96.70 % imagen y actitud, 85.71 % en habilidades didácticas, 87.03 % motivacionales y 89.45 % sociales, 85.16 % conocimientos de la normatividad institucional.
- Un aspecto relevante fue que 25.5 % de los encuestados declararon tener preparación como docente, mientras que un 23.5 % admite no tenerla, en tanto 51 % no respondió la cuestión.
- Como actividad adicional para establecer el perfil del docente para QFI, en 2011 se organizó el Coloquio “Del aula a la práctica profesional del Químico Farmacéutico Industrial (QFI)”.
- En este evento, los profesores que imparten UDAS a la licenciatura de QFI, en forma voluntaria presentaron 50 carteles correspondientes a 32 asignaturas del Plan de Estudios de la carrera, explicaron a los estudiantes y a los demás profesores, la aplicación de sus asignaturas en la práctica profesional del QFI.
- El coloquio contó con una asistencia de 107 profesores, 622 estudiantes, principalmente de licenciatura, y 14 personas que no especificaron su estatus (Comité de Rediseño del Plan de Estudios QFI [CRPE-QFI], 2011).



Entrevista a especialista en farmacología

- Celebrada el 4 abril 2008 con el doctor Andrés Navarrete Castro de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- En el programa académico QFI se requiere el manejo y control de animales de experimentación en las prácticas escolares.
- En esta entrevista se determinó que el desarrollo de procedimientos para la enseñanza de la Farmacología Experimental en el programa académico de la carrera de QFB (licenciatura afín a la de QFI) en la Facultad de Química de la UNAM está basado en el principio de las 3Rs: refinamiento, reducción, reemplazo, en el trabajo con animales de laboratorio.
- Lo anterior coincide con la forma de manejo de los animales en las UDAS QFI que los requieren y con lo expresado en el Reglamento del Comité de Ética en Investigación de la ENCB, aprobado por la Comisión Nacional de Bioética.

Entrevista al equivalente a jefe de carrera en la UNAM

- Doctora Perla Castañeda López de la Facultad de Química de la UNAM realizada el 17 abril 2008, sobre el rediseño de planes de estudio se concluyó que no se debe copiar literalmente un modelo de diseño curricular sino que es necesario elaborar el propio, de acuerdo con las características particulares.
- Y que en el rediseño curricular es importante tomar en cuenta que el plan de estudios no debe caer en la flexibilidad total y debe conducir al estudiante siempre hacia adelante.

Mesa Redonda, ¿Dónde están los egresados QFI?

- Coordinador de la mesa el doctor Eduardo Ramírez San Juan de la ENCB del IPN el 4 febrero 2009.
- Nueve egresados de la carrera de QFI, jóvenes líderes en diversos campos profesionales, mostraron que los egresados de este programa desempeñan con éxito funciones de *Dictaminador sanitario en la comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios (COFEPRIS)*; *jefe de Cumplimiento Regulatorio QA* en Novartis Farmacéutica; *Clinical Research Associate III/Monitor Clínico III* en Pharm-Olam International; *coordinador de Planeación y Aseguramiento de la Calidad, de la Unidad Analítica* del Servicio de Investigación de Farmacología Clínica del Hospital General de México; *coordinador y responsable sanitario de la Unidad Analítica del Servicio de Investigación* de Farmacología Clínica del Hospital General de México; *supervisor de Control Microbiológico* en Novartis Farmacéutica; *Validación de Sistemas Críticos* en Bayer de



México; gerente de producción en Novartis Farmacéutica; gerente de capacitación y desarrollo para el área de ventas en México y Centro América, en Pfizer.

Mesa Redonda: ¿Hacia dónde va el Farmacéutico?

- Coordinadora de la mesa doctora María Estela Meléndez Camargo, ENCB del IPN. 21 mayo 2009. Autoridades en la materia con larga y destacada trayectoria en este campo, como la doctora Helgi Jung Hook (UNAM), el doctor Jaime Kravzov Jinich† (UAM-X) y la A.T. Leticia Rodríguez y Betancourt (UAEM), brindaron elementos sobre diferentes programas académicos en el país, con un enfoque farmacéutico, así como los conocimientos básicos y valores que requiere un QFI y las áreas emergentes que se detectan.
- Estas áreas son:
 - a. *Atención Farmacéutica y Farmacovigilancia*, con un campo muy amplio en hospitales, farmacias, industria y en general en la comunidad;
 - b. *Farmacoeconomía*, con aplicación en hospitales, farmacias y sobre todo en industrias;
 - c. *Investigación en proyectos de amplio impacto en el desarrollo de una industria mexicana*, que repercute en poner al alcance de todos, los medicamentos que requieran.

Mesa Redonda: Calidad en la Industria Farmacéutica

- Coordinadora: Maestra en ciencias Ma. Guadalupe Cardona e Hinojosa† de la ENCB del IPN, celebrada el día 7 octubre 2009. Cuatro egresados de la carrera de QFI expusieron el desarrollo y desempeño que han tenido en su campo de trabajo: un especialista en tecnología farmacéutica y asesor de la industria farmacéutica; el empresario farmacéutico de EQUIFARM de venta de equipo para la industria farmacéutica; el jefe de ventas en Millipore S.A. de C.V. y el jefe de aseguramiento de la calidad en los laboratorios Liomont S.A. de C.V. Indicaron la importancia de las habilidades y capacidades adquiridas en el programa académico QFI en su desempeño profesional y que es muy importante seguir capacitándose y actualizándose.

Conferencia Magistral de experto en Tecnología Farmacéutica

- Doctor Leopoldo Villafuerte Robles de la ENCB del IPN, celebrada el 4 marzo 2009, en la que se recomendó tomar de las ciencias básicas lo que pueda utilizarse en el área farmacéutica



y se señalaron como tendencias en el área farmacéutica: biotecnología, nanotecnología, desarrollo tecnológico, medios de suministros de fármacos además de expresar que el QFI debe ser un químico biotecnológico. Estos aspectos también se consideraron en este rediseño.

Conferencia Magistral del exdirector de Posgrado de la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN)

- Doctor José Guadalupe Trujillo Ferrara, celebrada el 13 marzo 2009. Se planteó que el QFI debe ser un fisicoquímico, bilingüe, innovador y biotecnólogo. Estos fueron indicadores en la elaboración del mapa curricular que se presenta en este rediseño.

Conferencia magistral de experto en investigación farmacológica

- Doctor Carlos Miguel Villalón Herrera del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, celebrada el 20 marzo 2009, en la que se enfatizó sobre la necesidad de que el estudiante se prepare con solidez académica. Se mostró su importancia en la investigación científica.

Encuesta a empleadores de QFI (n= 101) (2008-2009)

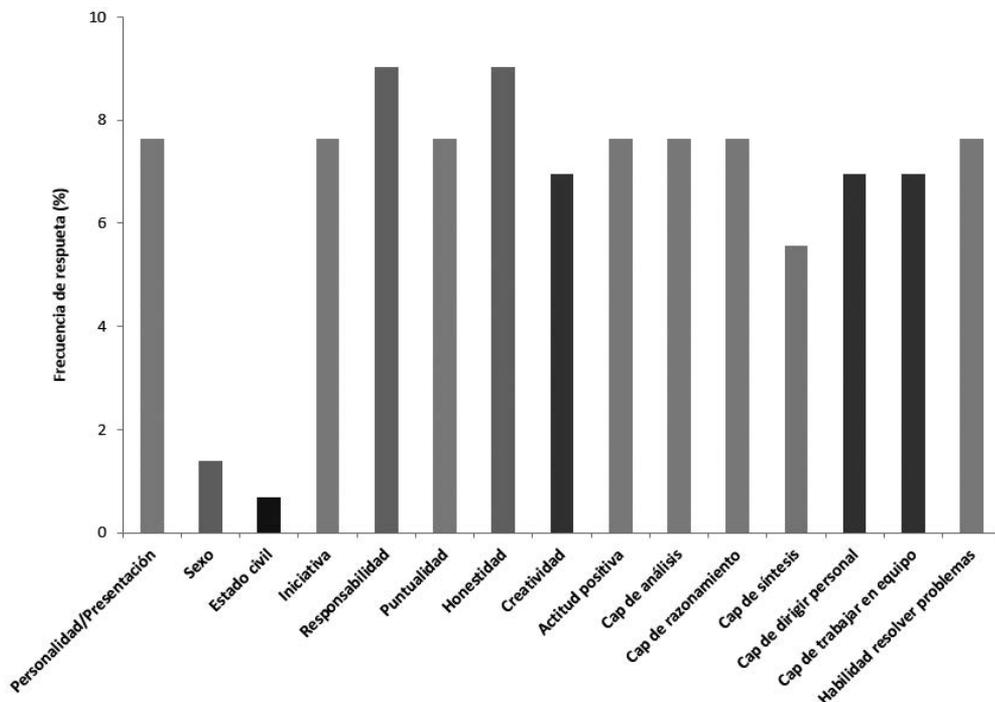
- Se elaboró un cuestionario que, previa prueba y ajuste se aplicó a 101 tomadores de decisiones en la contratación de QFI en la industria farmacéutica. La muestra incluyó 29 % de personal a nivel gerencial, 34 % a nivel de dirección y 37 % a nivel operativo.
- Algunos resultados fueron:
 - Que más de 90 % de las empresas están ubicadas en zonas metropolitanas del país.
 - Los egresados QFI son contratados en la industria farmacéutica en las áreas de producción, control de calidad y administrativa, y ocupan lugar prioritario respecto a egresados de programas académicos afines (ingeniero químico, ingeniero farmacéutico, ingeniero bioquímico, químico bacteriólogo parasitólogo), sólo son superados por los egresados de químico farmacéutico biólogo (QFB) de la Universidad Autónoma de México (UNAM), indicaron que se debe al mayor número de egresados de la carrera de QFB en comparación con la carrera de QFI.

- Las características principales que los empleadores toman en cuenta al contratar son primordialmente una sólida preparación académica (incluyendo el fundamento teórico en el manejo de equipos y técnicas, conocimientos de normatividad), experiencia, y que estén titulados, seguidos de habilidad en el manejo de equipos, así como responsabilidad, honestidad, capacidad de análisis, capacidad para resolver problemas, personalidad, actitud positiva, iniciativa, puntualidad, creatividad, capacidad para dirigir personal, capacidad para trabajar en equipo.
- También se considera la institución de procedencia y el manejo de paquetes de cómputo. Es importante que los egresados tengan conocimientos intermedios de inglés y habilidades de comunicación.
- El 65 % de los empleadores coincidieron en que la preparación del QFI es buena o excelente para las necesidades de la empresa; sin embargo, consideraron que se debe fortalecer el área social y humanística y también reforzar los conocimientos teóricos inherentes al manejo de equipos.
- Opinaron que las desventajas principales del QFI en comparación con otras instituciones son: falta de preparación en inglés y en las áreas social, humanística y administrativa; falta de habilidades de comunicación, problemas con el trabajo en equipo, falta de liderazgo (véase la figura 2).
- El 80 % de los empleadores señalaron que, en el área farmacéutica, las universidades públicas son las que preparan mejor a sus egresados en comparación con las universidades particulares.
- Los resultados descritos mostraron que el plan de estudios del programa académico de la carrera de QFI cumplía su función en el aspecto disciplinar; pero, que también debía mejorarse (véase la figura 2).

Encuesta a egresados QFI (n= 180) y carreras afines (n= 174) (ntotal=354) (2008-2009)

- Se elaboró el instrumento y se evaluó con una muestra de 20 egresados de la carrera de QFI. Se aplicó a 354 egresados. Los resultados mostraron que trabajaban o habían trabajado, principalmente en la industria farmacéutica, prioritariamente en el área de control de calidad, seguida de la de producción y en tercer sitio la documentación.
- También se observó su participación en la investigación y la docencia. 94 % de los egresados contestó que requerían 98 % del idioma inglés. 70 % de los egresados expresó que los conocimientos adquiridos durante el estudio de su carrera fueron útiles en forma determinante en su desempeño profesional.

• **Figura 2.** Requisitos indispensables señalados por los tomadores de decisión para contratar a un egresado de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial ($n_{\text{respuestas}} = 144$).
 Cap: Capacidad



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de encuesta

- Los resultados de los egresados de la carrera de QFI señalaron que 60.6 % de la muestra eran jóvenes egresados entre 1995 y 2008; si bien, también se contó con 35 % de egresados entre 1970 y 1994 e incluso 1.1 % entre 1960 y 1969, 3.3 % no contestó la pregunta. En 2009, los egresados de la carrera de QFI (69 % de la muestra) se encontraban ubicados en 76 laboratorios y empresas en el área metropolitana, principalmente; y el 19 % participaban en docencia e investigación.
- El grado de dispersión era amplio, los laboratorios con mayor número de egresados fueron Bayer de México (4), Birmex (7), Bristol Myers Squibb (3), Gelcaps Exportadora de México (5), Kendle (6), Laboratorios Best S.A. (3), Novartis Farmacéutica (4), Pfizer S.A. de C.V. (7), Wyeth Pharmaceutical (5) y Zerboni: Lab. Zerboni (3).
- Ocupaban puestos como químico analista (32.26 %) y como director, gerente o jefe (29.84 %).
- El área donde laboraban en 2009, o laboraron antes, era principalmente el control de calidad, en segundo término, en producción, seguida del área de documentación.
- Entre las actividades principales figura el diseño y estabilidad de medicamentos; 130 respondieron que ejercieron como responsables de área (control de calidad 39 % y producción 29 %); la misma

tendencia se observó en la respuesta a la pregunta sobre si eran o habían sido supervisores.

- Hubo 280 respuestas con participación en análisis de materia prima (30 %), material de envase y empaque (18 %), producto en proceso (25 %) y producto terminado (27 %).
- Se encontraron 62 respuestas positivas de quienes ejercían la docencia, en los niveles medio superior (29 %), superior (54 %) y posgrado (17 %).
- Sobre la necesidad de un segundo idioma, la respuesta afirmativa es contundente, en específico se señaló al inglés.
- De 176 respuestas, 127 indicaron que los conocimientos de licenciatura, en su desempeño profesional eran útiles en forma determinante y 44 señalaron que en forma regular.
- Sobre los requisitos para contratación de egresados de la carrera de QFI y de programas académicos afines (muestra de 354 egresados), en el área de conocimientos indicaron que es prioritario el inglés, seguido por elementos de administración, normatividad, computación y solidez académica, también señalaron el conocimiento de equipo tanto en sus fundamentos teóricos como en su manejo, después mencionaron el conocimiento del área laboral.
- En otras características, los egresados de la carrera de QFI indicaron como requerimientos para su contratación la seguridad en sí mismo, manejo de personal y relaciones, que sea proactivo, la superación personal, que sepa trabajar en equipo, la capacidad de comunicación, el raciocinio, capacidades de análisis y para resolver problemas, que sea responsable, con iniciativa, desarrollo en áreas cultural y humanística, organizado y otras (véase la figura 3).

• **Figura 3.** Características requeridas al egresado de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial (QFI), durante las entrevistas para su contratación. ($n_{\text{respuestas}} = 281$)



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de encuesta

Objetivo general del programa académico de la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI)

- El plan de estudio para la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI) debe propiciar la formación integral de un egresado con competencias que le permitan desarrollarse exitosamente a nivel nacional e internacional, en las áreas de la farmacia industrial, de atención a la salud y en la investigación farmacéutica, tomando en consideración las necesidades sociales de la población mayoritaria del país (DES, 2015).

Perfil del egresado de la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI)

- El cuadro 2 presenta las competencias integrales del egresado de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial (QFI), que delinean el perfil de este profesional.

• Cuadro 2. Competencias integrales del egresado de Químico Farmacéutico Industrial (QFI)

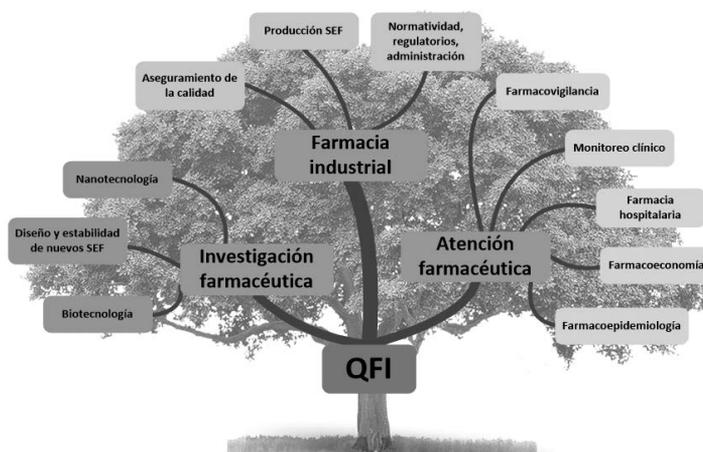
- Maneja su sólida preparación académica, tecnológica y humanística, en su área de competencia profesional, de forma exitosa a nivel nacional e internacional.
- Maneja los conocimientos como fundamento de su hacer profesional.
- Realiza trabajo en colaboración, resolviendo problemas del área farmacéutica, tomando en consideración las necesidades sociales.
- Innova soluciones a problemas de su quehacer cotidiano en su entorno profesional.
- Genera respuestas innovadoras ante situaciones imprevistas en su área profesional.
- Diseña y produce los sistemas de entrega de fármacos requeridos por la población del país procurando que estén al alcance de la mayoría.
- Controla la calidad del diseño y la producción de los sistemas de entrega de fármacos
- Realiza investigación científica y tecnológica, en el área farmacéutica, que contribuye al desarrollo sustentable de la nación.
- Contribuye a la resolución de problemas de atención a la salud, de su competencia.
- Resuelve los problemas que surgen en la producción de sistemas de entrega de fármacos y demás áreas de su profesión, con frecuencia de forma inmediata.
- Toma acciones, por iniciativa propia, para enriquecer sus conocimientos.
- Norma su vida con calidad (científica, tecnológica y humanística), responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social (IPN, 2004a).

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación (DES, 2015)



- La concreción del perfil del egresado se muestra de una manera pictórica en el “árbol QFI” (véase la figura 4), que marca ejemplos en las áreas de competencia profesional de las tres líneas curriculares (farmacia industrial, atención farmacéutica, investigación farmacéutica), que se reconocen en el plan de estudios 2015 para el egresado de la carrera de químico farmacéutico industrial (DES, 2015).
- Figura 4: “Árbol QFI”, en el que se muestra las tres líneas curriculares del rediseño del Plan de Estudios 2015 del egresado de la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI), con ejemplos de las áreas de competencia profesional del egresado de esta licenciatura. SEF: sistemas de entrega de fármacos.

•Figura 4. “Árbol QFI”



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de la investigación

- Bajo el marco de las competencias integrales del egresado de QFI, se efectuó la reestructuración de las unidades de aprendizaje disciplinares validadas durante el trabajo desarrollado.
- El *currículum* quedó integrado por las unidades de aprendizaje (véase el cuadro 3, ENCB, 2015).

•Cuadro 3. Unidades de aprendizaje del programa de químico farmacéutico industrial (2015)

Periodo 1	Horas/sem	Periodo 2	Horas/sem	Periodo 3	Horas/sem
Química inorgánica	8	Química orgánica I*	7	Bioquímica general	10
Anatomía humana	8	Física farmacéutica	10	Química orgánica II*	7
Cálculo Diferencial e Integral	8	Psicosociología de las Relaciones Humanas	3	Tópicos Selectos de Físicoquímica	10

Periodo 1	Horas/sem	Periodo 2	Horas/sem	Periodo 3	Horas/sem
Problemas Sociales y la Profesión	3	Análisis de la Lectura	3	Botánica Aplicada a la Farmacia	4
Comunicación Oral y Escrita	3	Bioestadística	8		
Periodo 4	Horas/sem	Periodo 5	Horas/sem	Periodo 6	Horas/sem
Química analítica	10	Inmunología general*	7	Métodos de separación e instrumentación analítica	10
Fisicoquímica farmacéutica	10	Química orgánica de fármacos heterocíclicos	10	Farmacología general y quimioterapia	9
Fisiología celular*	7	Introducción a la ingeniería farmacéutica	6	Legislación farmacéutica	3
		Fisiología Humana*	9	Microbiología General	8
				Perspectivas del Área Profesional	3
Periodo 7	Horas/sem	Periodo 8	Horas/sem	Periodo 9	Horas/sem
Sistemas de Calidad	3	Control de Calidad Farmacéutico	9	Aseguramiento de la Calidad	8
Tecnología farmacéutica I	9	Tecnología farmacéutica II	9	Desarrollo de sistemas de suministro de fármacos	9
Fitoquímica	9	Biofarmacia	9	Toxicología General*	7
Bases farmacológicas de la terapéutica*	9	Administración farmacéutica	3	Control biológico de medicamentos*	6
Proyecto de Titulación I	3	Proyecto de Titulación II	3	Proyecto de Titulación III	3
				Optativa: Biotecnología farmacéutica, atención y servicios farmacéuticos, integración de elementos para investigación farmacéutica	4

*Teórico-prácticas. Fuente: Elaborado a partir del plan de estudios de QFI, 2015 (ENCB, 2015)

El idioma inglés está considerado como cocurricular (sin créditos). Se planteó una evaluación diagnóstica al ingresar al programa académico, una segunda evaluación al cubrir 50 % de los créditos y una tercera evaluación al haber cubierto más de 80 % de los créditos.

El nivel mínimo requerido es el B1 Cambridge, de acuerdo con el criterio del Centro de Lenguas Extranjeras (Cenlex) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Unidades de aprendizaje terminales para las líneas curriculares

Un aporte significativo de este rediseño es que en los últimos semestres de la carrera de QFI figuran tres nuevas UDAS, optativas: “atención y servicios farmacéuticos”, “integración de elementos para investigación farmacéutica” y “biotecnología farmacéutica”, cada una de ellas es vértice de cada línea curricular:

Atención y Servicios Farmacéuticos

- Responde a necesidades en áreas emergentes del campo farmacéutico, planteadas en las mesas redondas efectuadas, en el *Foro sobre desarrollo de recursos humanos farmacéuticos hospitalarios en México y en la 8ª Convención de responsables sanitarios de farmacia*.
- Se considera un curso integrador del *curriculum* QFI: aspectos generales de la atención y servicios farmacéuticos, asuntos regulatorios, farmacoepidemiología, farmacovigilancia y tecnovigilancia, farmacoeconomía, esta unidad de aprendizaje fue respaldada por los expertos en el área como el doctor Jaime Kravzov Jinich†, exrector de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X), doctora Marina Altagracia-Martínez† y maestro en ciencias Juan Manuel Martínez Núñez, de la UAM-X.

Integración de Elementos para la Investigación Farmacéutica

- Es una UDA que articula los diversos elementos para la investigación científica en el área farmacéutica que se abarcan a lo largo del plan de estudios.
- Se ubica bajo los señalamientos del marco teórico y de las conferencias magistrales efectuadas que muestran la importancia de la sólida formación profesional de la carrera QFI para el buen desempeño en las áreas de investigación de su competencia.
- Los contenidos de esta UDA permitirán al egresado incursionar en la biotecnología, nanotecnología, diseño de sistemas de entrega de fármacos (SEF) y otros aspectos de la investigación farmacéutica.

Biotecnología farmacéutica

- Versa sobre tecnología farmacéutica de productos biológicos, esto es, tecnología farmacéutica de macromoléculas de origen biológico y se enmarca dentro de las competencias integrales QFI.
- Los contenidos son principios básicos del ácido desoxirribonucleico (DNA) recombinante, química farmacéutica y biotecnología farmacéutica, tecnologías y procesos biofarmacéuticos, productos terapéuticos basados en la biotecnología, introducción a la formulación y suministro de proteínas, administración de fármacos de proteínas y péptidos.

Unidades de aprendizaje de aspectos sociales y humanísticos

- También es muy significativa la inclusión de aspectos sociales y humanísticos, que se concretó en dos nuevas unidades de aprendizaje, en los primeros semestres de la licenciatura.
- Tratar estos aspectos –que demandaron tanto el marco teórico como los egresados QFI y los empleadores de QFI– se logró a través de los experimentos pedagógicos siguientes:

Cine como herramienta de aprendizaje

- El cine se considera una poderosa herramienta de aprendizaje, por ello, de agosto 2008 a julio 2015, se desarrollaron 14 ciclos semestrales del proyecto académico “Cine para QFI y amigos”.
- Cada ciclo incluyó una serie de filmes selectos que permitieron el conocimiento de rasgos del contexto mundial y nacional; esto contribuye a normar el criterio del educando en el área humanística y propicia el rescate de valores, además de enriquecer su cultura.
- En cada sesión semanal se proyectó un filme y al final se efectuó un intercambio de opiniones, un somero análisis por parte de los estudiantes permitía la detección de problemas sociales nacionales e internacionales. Este evento fue completamente voluntario y la asistencia promedio fue de 18 hasta 39 estudiantes por sesión.
- A partir del 8° ciclo de “Cine para QFI y Amigos”, se contó con dos sesiones en cada semestre escolar en que participaron los expertos: compositor Daniel Hidalgo Valdés, doctora en ciencias sociales Cristina Gómez Moragas y cineasta Carlos Hidalgo Valdés, eso contribuyó de manera significativa al enriquecimiento del proyecto (DES, 2015).
- Este experimento pedagógico fue la base de la unidad de aprendizaje “Problemas sociales y la profesión”, que está incluida curricularmente en el plan de estudios 2015 de la carrera de QFI (DES, 2015).

“Proyecto Biblioteca QFI”

- En este proyecto académico se recuperó el espíritu del taller de literatura que se desarrolló en la Preparatoria Técnica Piloto Cuauhtémoc, Vocacional 7 del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en los primeros años de la década de los años 60 del siglo XX (Coordinación General de Planeación e Información Institucional [CGPII], 2021), cuando un grupo de docentes de vanguardia del IPN, implementó un plan de estudios que incluyó ese curso de literatura muy poco convencional; se contó con una biblioteca de literatura universal para propiciar un

mejor manejo del lenguaje y fortalecimiento de valores como la solidaridad, la honestidad, la ética, el respeto, entre otros.

- En la ENCB, estudiantes del programa de la carrera de QFI, lograron donativos en especie, de profesores de la escuela, y reunieron una serie de obras de literatura clásica y contemporánea que conforman la “Biblioteca QFI”. Algunos estudiantes acudían cotidianamente, seleccionaban una obra de su preferencia y se los prestaban a domicilio (DES, 2015).
- Esta experiencia pedagógica fue la base de la nueva UDA “Análisis de la Lectura” (DES, 2015).
- En esta UDA se busca incrementar la capacidad lectora del educando, competencia indispensable para lograr el aprendizaje autónomo y la solidez académica.
- El incremento en la comprensión lectora permitirá al estudiante diseñar herramientas para acceder al conocimiento por sí mismo.

Discusión

La diagnosis efectuada arrojó indicadores que permiten afirmar lo siguiente:

- Los rasgos del perfil real del alumno que ingresa al programa académico de la carrera de QFI señalan que se requiere reforzar los conocimientos mínimos necesarios en áreas básicas como matemáticas, química y física, para emprender las tareas curriculares de este programa académico.
- Se observó que aun cuando un alto porcentaje de la población de alumnos de nuevo ingreso a la carrera de QFI provino de los CECyT del Instituto Politécnico Nacional (IPN), los resultados de las evaluaciones diagnósticas no son satisfactorios, lo que es acorde con las evaluaciones generales en el país (PLANEA, 2017).
- Para mitigar esas deficiencias, este rediseño incluyó cursos propedéuticos de matemáticas, química y física, que se impartieron durante el semestre de inicio del plan (septiembre-diciembre 2015), y que por trámites administrativos no volvieron a repetirse a pesar de los favorables resultados obtenidos con su impartición.
- El Coloquio *Del aula a la práctica profesional del químico farmacéutico industrial (QFI)* evidenció el dominio de los profesores por la unidad de aprendizaje que imparten, el conocimiento del área profesional del egresado de la carrera de QFI y el espíritu de colaboración de los docentes (CRPE-QFI, 2011).
- Resultó importante que la entrevista con el especialista en farmacología llevara a la conclusión de que el empleo de animales de experimentación en las prácticas escolares se maneja dentro de la normatividad en el programa académico de la carrera de QFI.
- En las mesas redondas *¿Dónde están los egresados QFI? y ¿Hacia dónde va el Farmacéutico?* se bosquejaron áreas emergentes

del ejercicio profesional en que el egresado de la carrera de QFI puede desempeñarse con éxito, como farmacovigilancia, farmacia hospitalaria, farmacoeconomía, aspectos que se atienden en este rediseño curricular de QFI.

- Y, en la mesa redonda *Calidad en la industria farmacéutica*, se mostró como el egresado de la carrera de QFI puede desempeñarse con todo decoro en funciones de asesoría en la industria farmacéutica en tecnología farmacéutica e inclusive como empresario.
- Las conferencias magistrales propiciaron que en las UDAS del mapa curricular rediseñado se incluyeran elementos para que el egresado de la carrera de QFI se desempeñe con éxito en la investigación científica (biotecnología farmacéutica, integración de elementos para la investigación farmacéutica).
- Los resultados de las encuestas sobre los tomadores de decisión (empleadores) en las empresas farmacéuticas y a egresados del programa de la carrera de QFI y programas académicos afines, indican que existe coincidencia entre lo expresado por ambos sectores; por ejemplo, al señalar lo determinante de la formación académica del egresado, lo que valida en lo disciplinar al plan curricular 2001; también, en indicar que se requiere el idioma inglés y la necesidad de incidir en las áreas humanística y social.
- Lo expresado en las mesas redondas, conferencias, entrevistas a especialistas, encuestas a egresados de esa licenciatura, de carreras afines, a empleadores y en las otras actividades efectuadas, señaló que la formación disciplinar del egresado de la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI) es adecuada; sin embargo, el trabajo desarrollado también evidenció que falta incidir de mejor manera en los aspectos sociales y humanistas, además de propiciar el incremento del grado de compromiso social de los egresados de la carrera de QFI. Esto último remite a que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) fue creado bajo la visión de profundo compromiso social del presidente Lázaro Cárdenas, lo que en el contexto farmacéutico actual de dependencia tecnológica cobra gran importancia.

De esa forma, las diversas etapas de la diagnosis efectuada permitieron establecer el objetivo general del programa académico, el perfil de egreso, las competencias integrales, las líneas curriculares y el mapa curricular rediseñado para los egresados de la carrera de químico farmacéutico industrial (QFI).

- Los indicadores obtenidos señalan que se requiere un profesional que cuente con los conocimientos que le permitan elaborar los medicamentos (sistemas de entrega de fármacos), a partir de la materia prima hasta que llegan a la farmacia, establecer cuál es el control de calidad necesario y la normatividad inherente a cada etapa de su elaboración.

- También, que posea los conocimientos para interpretar qué sucede cuando un medicamento ingresa al organismo, cómo se absorbe, se distribuye, ejerce su actividad terapéutica, se metaboliza y, finalmente, cómo el organismo elimina los residuos (DES, 2015).

Las UDAS *Problemas sociales y la profesión y Análisis de la lectura* responden a lo requerido en el marco teórico de este trabajo y lo externado por egresados y empleadores de QFI, y marcan el inicio de la dinamización de competencias transversales a lo largo del plan de estudios de esta carrera, pues propician en forma lúdica el desarrollo de la atención, de la memoria, de la comprensión y la reflexión, de la imaginación (base del descubrimiento, la investigación y la creación), el mayor desarrollo de las capacidades de expresión oral, razonamiento, análisis, crítica, de comunicación; estimulan el fortalecimiento de valores como la solidaridad, la honestidad, la ética, el respeto, la modificación en actitudes de los estudiantes; enriquecimiento en las áreas cultural y humanística; son unidades de aprendizaje que coadyuvan al desarrollo de las UDAS subsecuentes en el mapa curricular y que contribuyen significativamente a la formación integral del estudiante.

- Todas las unidades de aprendizaje contribuirán a la formación integral del estudiante a través del respeto a su entorno natural, la detección de aspectos sociales nacionales y mundiales, el fortalecimiento de valores, el ser consciente de las responsabilidades sociales y ser capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones (DES, 2015).
- Así, el plan de estudios de la carrera de QFI 2015 está rediseñado bajo el planteamiento de que la docencia tiene como fin primordial propiciar aprendizajes significativos; es decir, aprendizajes que conlleven al desarrollo de las potencialidades del ser humano y reporten utilidad en términos sociales e individuales (Arredondo *et al.*, 1979; Ausubel *et al.*, 1978/1983).
- Las categorías del diseño curricular identificadas en este trabajo fueron la fundamentación, la definición de ejes problemáticos y la estructuración (Tovar & Sarmiento, 2011).
- La fase de fundamentación se explicita en los conceptos de educación, docencia, aprendizaje significativo, los criterios aplicados, las características del contexto.
- La identificación de los ejes problemáticos se dio paulatinamente durante el desarrollo del trabajo; por ejemplo, la falta de apoyo económico para llevar a cabo las encuestas a egresados de la carrera de QFI, carreras afines, y a empleadores de egresados QFI.
- La tercera fase se concretó en el mapa curricular rediseñado.

En síntesis, el Plan de estudios de la carrera de QFI 2015 aporta en:

- Reconocer tres líneas curriculares: farmacia industrial, atención a la salud e investigación farmacéutica.
- Cinco nuevas unidades de aprendizaje (3 integradoras y 2 hacia aspectos sociales y humanísticos).
- Considerar el inglés nivel B1 Cambridge, en forma cocurricular, como requisito para titulación.
- Una flexibilidad acotada, en tanto permite que el estudiante avance en sus estudios de la licenciatura de acuerdo con sus referentes personales, ya sea adelantando unidades de aprendizaje o cursando un número de UDAS menor al sugerido.
- Implementación de cursos propedéuticos, como estrategia para disminuir los índices de reprobación.

Conclusiones

- Las pautas metodológicas implementadas en este trabajo permitieron identificar los aspectos relevantes para considerar en el rediseño, respecto al ejercicio profesional, futuro mercado de trabajo y competencias integrales del egresado de la carrera de QFI; se reconocen tres líneas curriculares en el rediseño efectuado: *farmacia industrial, atención a la salud, investigación farmacéutica*.
- Las auscultaciones a través de mesas redondas, conferencias magistrales de expertos; encuestas realizadas a tomadores de decisiones, a egresados de la carrera de QFI y programas académicos afines, cubrieron una doble función: evaluar el programa vigente e inferir las tendencias en áreas emergentes para este profesional.
- Los resultados en el aspecto de evaluación cognoscitiva del programa de la carrera de QFI son positivos, en tanto se encontró al egresado ubicado prioritariamente en el campo profesional del programa académico que estudió, desarrollando actividades que van desde el análisis químico hasta puestos de mando medio en las empresas o laboratorios productores de medicamentos, lo cual evidenció la solidez académica del programa de la carrera de QFI.
- Desde el marco teórico hasta el trabajo de campo efectuado se enfatiza sobre la necesidad del desarrollo de las áreas social y humanística dentro del programa académico del químico farmacéutico industrial (QFI), particularmente se requiere del egresado mayor grado de compromiso social.

Incidencias

Una de las fortalezas del programa académico de la carrera de QFI es su buen nivel académico. Pero, a partir de enero de 2009 se cambió a los grupos del octavo semestre a los nuevos edificios

ubicados en la Unidad Profesional Zacatenco. Esto ha impactado en forma negativa en las UDA de *Proyecto de Titulación I, II y III*, pues aun cuando la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) ofrece una amplia gama de proyectos en áreas del conocimiento que responden a los diversos intereses académicos de los alumnos, en términos reales el cambio a las instalaciones de Zacatenco no ha favorecido el trabajo académico de los estudiantes pues les falta tiempo para realizar sus experimentos al tener que desplazarse entre ambas sedes.

Es necesario resolver ese problema para no seguir propiciando que los estudiantes sólo realicen su proyecto de titulación en Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) ubicada en Zacatenco, lo que es una restricción académica en su formación profesional pues determinado número de alumnos se ven obligados a desarrollar su trabajo en dos departamentos y sin poder acceder fácilmente a cualquier otro departamento académico de la ENCB. Y también porque las instalaciones de Zacatenco no pueden atender simultáneamente a todos los alumnos de las tres generaciones que están desarrollando el trabajo experimental de su proyecto (7º, 8º y 9º semestres). Esto significa, un retroceso del nivel académico de la carrera de QFI. Y es menester que el egresado mantenga su nivel académico, ya que éste será elemento clave para que aborde retos de su época como la competitividad con sus pares de Estados Unidos o Canadá, de acuerdo con los tratados internacionales como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte o el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá, y lo que implica la modificación a los *artículos 168 y 170 del Reglamento de Insumos para la Salud (RIS)*, efectuada en 2008, por ejemplo, disminución de empleos.

Prospectivas

Cuidar el nivel académico de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial (QFI), en buena parte está en las manos del personal docente que la atiende. Por lo que un aspecto inquietante en la autoevaluación del personal docente que imparte clase es que en la muestra auscultada (n=90) un 23.5 % admite no tener preparación como docente y 51 % no responde la pregunta.

En ese sentido, se propone el establecimiento de un programa de formación docente que incluya, cuando menos: un *Curso introductorio para el ejercicio docente*, *Cursos-talleres sobre elementos de psicopedagogía, sociopedagogía y tecnopedagogía* (en esa secuencia) (Arredondo *et al.*, 1979), *Curso-taller de competencias integrales en la educación superior* y un *Taller sobre evaluación en la educación superior*.

Lograr la implementación de este programa de formación docente está supeditado a la emisión de recursos por parte del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en tanto debe ser impartido

por especialistas formados de origen en el área de educación y en instituciones de reconocido prestigio académico. Otra prospectiva es la evaluación del plan de estudios rediseñado, en sus diferentes aspectos. Con particular énfasis en el seguimiento del actuar de los egresados en la toma de decisiones que efectúen en el campo laboral. El momento adecuado para esta evaluación será una vez que hayan egresado varias generaciones de este plan QFI 2015.

Agradecimientos

A los egresados de la carrera de QFI y de carreras afines; a los tomadores de decisiones en la contratación de QFI, a los expertos en áreas laborales del QFI, a los profesores que coordinaron las mesas redondas y a los ponentes. Al doctor Eliézer Chuk Meza, bióloga Elizabeth Guarneros, QFI Copytzy Cruz, QFI Guadalupe Palestino, QFI Yunuen Fortanell, QFI Yanahi Posadas e ISC Cyntia Félix González por sus aportes al trabajo. A los estudiantes QFI por su apoyo técnico (Servicios Sociales y voluntarios). A las autoridades de la ENCB, la DES y la SA del IPN, por la aprobación del proyecto de rediseño del plan de estudios QFI 2015. A todas las personas que contribuyeron a la realización del rediseño. A. Astudillo-Vázquez es becaria COFAA y EDD; L.I. Rodríguez-Páez, A. Reyes Arellano y R. Jiménez Juárez son becarios EDI, COFAA y SNI; G. del C. Herrera Villegas es becaria EDD. Este trabajo forma parte de los Proyectos SIP-IPN clave 20221418 y SIP-IPN clave 20232036.

Este trabajo dio fundamento al *Documento ejecutivo de químico farmacéutico industrial* sobre el rediseño del plan de estudios 2015 (Dirección de Educación Superior (DES) 15072015 de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México). Los autores del presente trabajo formaron parte del Comité de Rediseño del Plan de Estudios 2015 de la carrera de químico farmacéutico industrial. Adela Astudillo-Vázquez fue jefa de carrera de químico farmacéutico industrial durante ese periodo y los autores manifiestan que no existe ningún conflicto de intereses.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas, Asociación Farmacéutica Mexicana & Producción Químico Farmacéutica. (2008, 13 de agosto). Carta al Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. *Milenio*. México.



- Arredondo, V. M., Uribe, M. y Wuest, T. (1979). Notas para un modelo de docencia. *Perfiles Educativos*, 1979(3), 3-27. Recuperado el 27 enero de 2023, de: <https://www.iisue.unam.mx/perfiles/numeros/1979/3>
- Astudillo-Vázquez, A., Dávalos-Valle, H. N. y Cabello-Bonilla, V. (2012). Compromiso docente con el Químico Farmacéutico Industrial del Instituto Politécnico Nacional. *Reencuentro. Análisis de problemas universitarios*, (64), 46-54. Recuperado el 12 julio de 2022, de: <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/806>
- Ausubel, D. P., Novak J. y Hanesian H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (M. Sandoval, Trad.; 2ª ed.) (pp. 17-37). México: Trillas. (Obra original publicada en 1978).
- Cárdenas, H. L. (2006). El desarrollo humano integral, la teoría de sistemas y el concepto de competencias en el ámbito académico universitario. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37(3), 40-55. Recuperado el 29 de enero de 2023, de: <https://www.redalyc.org/toc.ooa?id=579&numero=6627>
- Centro de Capacitación Especializada. (2020, 13 de noviembre). Carreras con mayor demanda del IPN. *Blog CECAES*. Recuperado el 3 julio de 2022, de <https://www.cecaes.edu.mx/blog/ipn/carreras-con-mayor-demanda-del-ipn/>
- Comité de Rediseño del Plan de Estudios QFI. (2011, 14-17 de marzo). *Del aula a la práctica profesional del Químico Farmacéutico Industrial (QFI)* [Coloquio]. Memoria, marzo, 2011. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM], reformada. Art. 3. Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 28 de mayo de 2021. (México). Recuperado el 13 julio de 2022, de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- Coordinación General de Planeación e Información Institucional. (2021). *Manual de Organización del Centro de Estudios científicos y tecnológicos (CECyT 7) "Cuauhtémoc"*. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado 13 de julio de 2022, de: <https://www.ipn.mx/normatividad/normatividad/manual-organizacion-y-procedimientos-mediosuperior.html>
- Dirección de Educación Superior. (2015). *Documento Ejecutivo de Químico Farmacéutico Industrial 2015. Dirección de Educación Superior 15072015, Secretaría Académica*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Dirección de Egresados y Servicio Social. (2011). *Estadísticas de Seguimiento de Egresados de Nivel Superior*. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 3 julio de 2022, de: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/6073>
- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. (1962). La Carrera de Químico Farmacéutico Industrial [Suplemento]. *Boletín de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 9. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. (2015). *Plan de Estudios Químico Farmacéutico Industrial 2015*. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 22 abril 2022, de: <https://www.encb.ipn.mx/oferta-educativa/qfi/plan-2015/>
- Instituto Politécnico Nacional. (2004a). Un nuevo modelo Educativo para el IPN (1ª ed.). *Materiales para la reforma*, 1. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Instituto Politécnico Nacional. (2004b). Manual para el rediseño de planes y programas en el marco del Nuevo Modelo Educativo y Académico (1ª ed.). *Materiales para la Reforma*, 12. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 12 julio de 2022, de: <https://www.ese.ipn.mx/innovacioneducativa/redise%C3%B1o.html>
- Lemos, A. (2009). *La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN: Una visión histórica*. México: Instituto Politécnico Nacional.

- Masi, A. (2008). El concepto de praxis en Paulo Freire. En: M. Godotti, M. V. Gomez, J. Mafra, A. Fernandes de Alencar (Comps.). *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía* (pp. 75-82). Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado el 12 julio de 2022, de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/campus/freire/>
- Mucharraz, M. G. (2010). *Diseño curricular con enfoque de competencias* [Manual de curso taller]. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Navarro, Y., Pereira, M., Pereira, L., Fonseca, N. (2010) Una mirada a la planificación estratégica curricular. *Telos*, 12(2), 202-216. Recuperado el 29 de enero de 2023, de <https://www.redalyc.org/toc.oa?id=993&numero=15569>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. *Educación Superior y Sociedad*, 9(2), 97-113. Recuperado el 28 enero 2023 de <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171>
- Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes. (2017). Resultados Nacionales 2017. Educación Media Superior. Lenguaje y Comunicación. Matemáticas. México. Recuperado el 3 julio 2017, de: <http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF>
- Reforma (2012, marzo). Las mejores universidades 2012 [Suplemento]. *Universitarios*. Recuperado el 3 julio de 2022, de: <https://docplayer.es/6402691-Reforma-suplemento-mensual-twitter-universitarios-marzo-del-2012-las-mejores-universidades.html>
- Taba, H. (1974). *Elaboración del currículo* (R. Albert, Trad.). Buenos Aires: Troquel. (Obra original publicada en 1962).
- Tovar, M. C., & Sarmiento, P. (2011). El diseño curricular, una responsabilidad compartida. *Colombia Médica*, 42(4), 508-517. Recuperado el 29 de enero de 2023 de: <https://www.redalyc.org/toc.oa?id=283&numero=21543>
- Zambrano, A. (2016). Pedagogía y Didáctica: Esbozo de las Diferencias, Tensiones y Relaciones de dos Campos. *Praxis & Saber*, 7(13), 45-61. Recuperado el 29 enero 2023 de: <https://www.redalyc.org/revista.oa?id=4772&numero=48173>

Semblanzas

Adela Astudillo Vázquez. Ingresó al Instituto Politécnico Nacional (IPN) desde el nivel bachillerato a la Preparatoria Técnica Piloto “Cuauhtémoc”, cursó la licenciatura de Químico Farmacéutico Industrial (QFI) en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. Posee la especialización para la Docencia del CISE de la Universidad Nacional Autónoma de México, es maestra en Ciencias (Botánica) por el Colegio de Postgraduados de Chapingo y doctora en Ciencias Químicas de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue jefa de la carrera de QFI (29 febrero 2008-6 septiembre 2016) donde coordinó el rediseño del plan de estudios QFI. Es profesora de Físicoquímica, jefa del Laboratorio de Investigación de FQ Aplicada (Plantas Medicinales) y presidente de la Academia de Manejo de Habilidades del Pensamiento, cuerpo colegiado responsable de las unidades de aprendizaje: Problemas Sociales y la Profesión, y Análisis de la Lectura.

Armando Guerra Trejo. Es egresado del CECyT 1 del Instituto Politécnico Nacional (IPN); licenciado en Física y Matemáticas por la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN, y maestro en Fisiología en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Se desempeñó como profesor en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas dentro del Departamento de Biofísica, impartiendo clases de Laboratorio de Física y de Matemáticas. Actualmente es jubilado.

Blanca Berdeja Martínez. Químico Farmacéutico Industrial de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, diplomada en Medicina Complementaria y candidata a maestra en Ciencias. Ha participado en la elaboración y reestructuración de planes y programas de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial. Es directora de proyectos de investigación, publicaciones y presentación de trabajos en eventos científicos nacionales e internacionales; directora de tesis profesionales, y profesora de Fitoquímica y de Laboratorio de Farmacología y Quimioterapia.

María Guadalupe Cardona e Hinojosa †. Fue egresada de la carrera de Químico Farmacéutico de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con especialización en Ciencias Farmacéuticas por el Instituto de Farmacia de la Universidad de Hamburgo, y maestra en Calidad por la Universidad La Salle. Fue jefa de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial; jefa del departamento de Farmacia en la ENCB del IPN; presidente de Academia de Control de Calidad y Sistemas de Calidad; profesora de diversas unidades de aprendizaje del departamento de Farmacia de la ENCB; e integrante de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, con experiencia profesional en el sector público en áreas de la calidad.

María Ofelia González Cruz. Es Químico Bacteriólogo Parasitólogo (QBP) de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional. Es profesora de Inmunología en la ENCB; participante en la elaboración y reestructuración del programa de Inmunología para QBP; presidenta de la Academia de Inmunología (2004-2022); participante en el rediseño del Plan de Estudios de la carrera de Químico Farmacéutico Industrial (QFI) 2015; asesora de proyecto de titulación para QBP y para QFI; asesora en servicios sociales; sinodal en exámenes profesionales e integrante del Jurado de Promoción Docente en diversos periodos, y participante en la elaboración del manual de Inmunología de QBP (1999).

Guadalupe del Carmen Herrera Villegas. Es licenciada Químico Farmacéutico Industrial (QFI) por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Ha laborado en la industria farmacéutica; ha sido participante en diversos proyectos de investigación; ha colaborado en la titulación de alumnos a través de opciones como Memoria de experiencia, tesis, opción curricular; ha presentado trabajos de investigación en diversos eventos, y ha participado en servicio externo. Es integrante del Comité de rediseño del plan de estudios QFI 2015 y es profesora de la unidad de aprendizaje de Control Biológico de Medicamentos.

Rogelio Jiménez Juárez. Es egresado de la carrera de Químico de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Realizó trabajo de docencia e investigación en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, donde impartió cursos teóricos y experimentales de Química Orgánica; ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado, cuyos trabajos han llegado a publicarse internacionalmente; adicionalmente, trabajó en la industria químico-farmacéutica y realizó dos años de estancias de investigación en los Países Bajos.

Alicia Reyes Arellano. Es maestra de Educación Primaria por la Escuela Normal Federal “Vanguardia” de Tamazulapan, Oaxaca; cursó el bachillerato en la Preparatoria 2 “Erasmus Castellanos Quinto” de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); es Química por la Facultad de Química de la UNAM; es maestra en Ciencias por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; es doctora en Ciencias por el Instituto de Química Orgánica de la Universidad de Duisburgo Essen en Alemania, y postdoctora por el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, España. Es profesora-investigadora en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT.

Lorena Rodríguez Páez. Es Químico Farmacéutico Industrial, egresada de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), maestra y doctora en Ciencias, con especialidad en Bioquímica, por el IPN. Actualmente es profesora de la asignatura de Métodos de Análisis que se imparte a los estudiantes de las carreras de Químico Bacteriólogo Parasitólogo e Ingeniero Bioquímico en la ENCB, así como de varias asignaturas del posgrado en Biomedicina y Biotecnología Molecular en la ENCB. Además, dirige el Laboratorio de Investigación en Bioquímica Farmacológica en el Depto. de Bioquímica de la ENCB del IPN.

Condiciones para el aprendizaje en línea en pandemia: la perspectiva de estudiantes universitarios

Conditions for online learning in pandemic: the perspective of university students

Izcóatl Tlacaélel García Morales
oaxcatizcoatlgm@lameso.edu.mx
Universidad Mesoamericana, México

Recibido: 21/11/2021 Aceptado: 23/01/2023

Palabras clave: Condiciones para el aprendizaje, Educación superior privada, Educación virtual, e-learning, Percepción del estudiante sobre el aprendizaje, Tecnologías de la información y la comunicación.

Keywords: Conditions for learning, Private higher education, Virtual education, e-learning, Student perception of learning, information and communication technologies.

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo *Describir las condiciones para el aprendizaje en línea de los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de una universidad privada del estado de Oaxaca*, así como identificar diferencias significativas y correlaciones entre algunas variables, para conseguirlo se aplicó una encuesta a 158 estudiantes. Los resultados muestran que a partir del cambio a la modalidad virtual se redujo el número de horas de sueño, el tiempo dedicado a la elaboración de tareas aumentó; la percepción del estudiante sobre el aprendizaje cambió y la experiencia en la modalidad en línea y la retroalimentación fueron deficientes. Asimismo, se mostraron diferencias significativas en la percepción del nivel de dominio en el manejo de plataformas virtuales atribuibles a la edad y se identificó correlación entre las variables de retroalimentación realizada por los docentes y el tiempo asignado para la realización de las actividades con la percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea.

Abstract

The objective of this research was to *Describe the conditions for online learning of the students of the degree in pedagogy of a private university in the state of Oaxaca*, as well as to



identify significant differences and correlations between some variables, to achieve this, a survey was applied to 158 students. The results show that from the change to the virtual modality the number of hours of sleep decreased, the time dedicated to the elaboration of tasks increased; the student's perception of learning changed and the experience in the online modality and the feedback were deficient. Likewise, it was shown that there are significant differences in the perception of the level of mastery in the management of virtual platforms attributable to age and a correlation was identified between the feedback variables carried out by the teachers and the time assigned to carry out the activities with the perception of learning and experience in the online modality.

Introducción

La pandemia de COVID-19 obligó a las autoridades de México a decretar a partir del 23 de marzo de 2019 un periodo de cuarentena en el que a nivel nacional se suspendieron las actividades no esenciales, entre las que se encontraban las actividades educativas en modalidad presencial. La Secretaría de Educación Pública (SEP) estableció algunas pautas para los niveles educativos que integran la educación obligatoria de sostenimiento público en México; sin embargo, las instituciones de carácter privado tuvieron que idear sus propios mecanismos para que el proceso de enseñanza aprendizaje se llevara a cabo a distancia.

Es en este contexto que las instituciones de educación superior trasladaron todos sus procesos a la modalidad en línea, cada una de diferente manera, habiendo instituciones con plataformas propias y otras más que, ante esta carencia, dejaron en manos de sus docentes la elección de las herramientas que consideraran más pertinentes, hecho que provocó un desajuste tanto para el docente como para los estudiantes, dado que muy pocos estaban realmente preparados para esto.

La Institución de Educación Superior (IES) objeto de estudio se sitúa en la ciudad de Oaxaca, se seleccionó porque es la institución privada con la mayor matrícula en el estado, por lo que garantizaba un nivel de respuesta más amplio; además hubo apertura y apoyo institucional, proporcionaron los datos estadísticos de la matrícula de la licenciatura en pedagogía y facilitaron la aplicación de los instrumentos. Su oferta académica se distribuye en tres modalidades: presencial, mixta y ejecutiva. Si bien como institución privada se caracteriza por su costo accesible dentro del contexto estatal, por lo que recibe estudiantes de diversos estratos económicos y de las diversas regiones de Oaxaca, asegurando

la diversidad de condiciones para la investigación. También, es importante mencionar que la institución, al momento del estudio, no contaba con ningún tipo de oferta en línea; es decir, carecía de experiencia en cursos virtuales y para situar las condiciones en las que se dio esta migración de lo presencial a lo virtual retomamos la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH, 2018), en la que se muestra que hay una brecha significativa de conectividad entre los diversos estados del país.

Sonora tiene la proporción más alta de hogares con conectividad (81.4 %), en tanto que los estados con proporción más baja son Oaxaca (29.5 %) y Chiapas (24.6 %), según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019). Además, del total de la población urbana, 76.6 % es usuaria de internet, mientras que en zonas rurales solamente 47.7 % es usuaria de este servicio (Gobierno de México-Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2020).

Asimismo, de acuerdo con el Índice de Estatus Socioeconómico y Cultural (ESCS, por sus siglas en inglés), 70.4 % de los estudiantes mexicanos vivían en un contexto pobre para el aprendizaje en 2015 según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2016); es decir, no disponían en su entorno de los recursos indispensables para el aprendizaje, sean libros o dispositivos digitales. En 2018, el resultado de nuestro país era similar, siendo el país con el resultado más bajo entre los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019).

Ahora bien, la pandemia provocó fuertes cambios en la vida social y económica en todo el mundo, el sector educativo no ha sido la excepción. De acuerdo con datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2020) en el mundo, 31 % de los niños en edad escolar no tuvieron acceso a la educación a distancia, en América Latina y el Caribe este porcentaje corresponde a 9 %, lo que representa a 13 millones de niños.

En el caso de México, desde marzo de 2020 quedaron suspendidas las actividades educativas de manera presencial en todos los niveles educativos. Como consecuencia, no solo el proceso de enseñanza aprendizaje se ha visto seriamente afectado, sino que también la permanencia de los estudiantes dentro del sistema educativo. Según datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), 2.5 millones de estudiantes de educación básica, entre marzo y agosto del 2020, abandonaron sus estudios (Salinas, 2020), lo cual representa 10 % de la matrícula. Asimismo, según el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), México es el segundo lugar entre los países con mayor abandono escolar en estudiantes entre los 6 y los 17 años, de acuerdo con el mismo informe, los factores con mayor peso son dos: motivos

económicos y falta de condiciones para el aprendizaje (Roldán, 2020). Además, de acuerdo con Angélica Buendía, investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la deserción en educación superior podría alcanzar entre 12 % y 15 % de la matrícula actual (Román, 2020).

A partir de este contexto cobra relevancia reflexionar sobre los factores que influyen de manera favorable y/o negativa sobre el proceso de enseñanza aprendizaje desde la virtualidad, ya que el segundo factor con mayor peso en la deserción, en estos tiempos es la falta de condiciones para el aprendizaje, muchas como consecuencia de la mala gestión de la contingencia por parte de las autoridades educativas, otras por las decisiones tomadas por las instituciones de educación superior y, otras más, por la incapacidad del docente para gestionar el currículo desde la modalidad virtual.

Es por esto que para el desarrollo de la presente investigación se formularon como preguntas generales: ¿cuáles son las condiciones para el aprendizaje en línea de los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de una universidad privada del estado de Oaxaca?; ¿existen diferencias significativas en el dominio del manejo de plataformas, la percepción del aprendizaje y la valoración de la experiencia en la modalidad en línea, relacionadas con el sexo, la edad y el semestre?; ¿hay correlación entre el nivel de dominio en el manejo de plataformas, la percepción del aprendizaje y la experiencia en la modalidad?

A partir de las preguntas se establecieron diferentes objetivos de investigación:

- Describir las condiciones para el aprendizaje en línea de los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de una universidad privada del estado de Oaxaca.
- Identificar si existen diferencias significativas en el dominio del manejo de plataformas, la percepción del aprendizaje y la valoración de la experiencia en la modalidad en línea relacionadas con la edad, el sexo y semestre.
- Determinar si existe correlación entre dominio en el manejo de plataformas, experiencia en la modalidad en línea y percepción del aprendizaje.

Fundamentación teórica

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su integración en todos los ámbitos de la vida trajo consigo un conjunto de transformaciones, generó nuevas necesidades y plantea retos para la sociedad actual, especialmente para los sistemas educativos. La incorporación de las TIC a los procesos educativos, específicamente a los que tienen lugar en el aula, implican un desafío pedagógico, ya que requieren

de la implementación de políticas públicas que reformen a los sistemas educativos, desde cuestiones de infraestructura hasta el currículo y los programas de formación inicial y continua de los docentes, esto de acuerdo con La Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OREALC/UNESCO Santiago, 2013).

Durante las últimas décadas, la región latinoamericana presenta el crecimiento más acelerado del mundo en la incorporación de las tecnologías, a pesar de las brechas de equidad y universalidad todavía existentes; sin embargo, este proceso de incorporación dentro de los sistemas educativos no tuvo impacto positivo en la calidad de la educación, debido a que las políticas públicas se han enfocado a la tecnologización de las escuelas; es decir, en la adquisición de equipo, pero sin objetivos pedagógicos claros, por lo tanto, las prácticas educativas tampoco se han transformado (OREALC/UNESCO Santiago, 2013).

A pesar de su importancia, la formación para el uso pedagógico de las TIC es baja, pocos países han desarrollado programas adecuados; además, los docentes las utilizan con poca frecuencia. Asimismo, se desconoce el tipo de intervención que en estos procesos se ha hecho con los directivos de instituciones, ya que un factor importante para el éxito en la introducción de las tecnologías en las instituciones es precisamente el equipo directivo (OREALC/UNESCO Santiago, 2016).

De igual manera, la Encuesta Internacional de Enseñanza y Aprendizaje (Proyecto TALIS, por sus siglas en inglés) muestra que invertir en el desarrollo profesional de los docentes produce mejores resultados que invertir solamente en la adquisición de recursos tecnológicos. Es importante no perder de vista que el contacto cotidiano con las tecnologías genera la necesidad de desarrollar habilidades digitales específicas. Por ejemplo, la lectura en entornos digitales que, entre otras habilidades, requiere la de valorar la veracidad de las fuentes de información, pero para desarrollar estas habilidades el estudiante requiere de la ayuda del docente (OREALC/UNESCO Santiago, 2016).

Gisbert (1999, citado en Castaño, 2003) menciona que, debido a que los entornos virtuales se centran en el aprendizaje, el rol del docente cambia al de facilitador del aprendizaje, ya que no se limita a transmitir información, sino que, además, debe planificar actividades, diseñar materiales, dar seguimiento al desempeño de los estudiantes para poder retroalimentar las actividades. Por otra parte, para Castaño (2003), el uso de las tecnologías requiere un cambio de conducta en los docentes y las instituciones de educación superior han priorizado la formación técnica y no han prestado suficiente atención al cambio de rol que deben asumir los profesores, quienes deberían recibir acompañamiento y apoyo personal en la transición hacia la educación virtual.

De la misma manera, Martínez (2004) coincide en el cambio de rol al considerar que, dentro de la enseñanza virtual, el profesor desempeña un papel más bien de tutor, en el que realiza dos funciones fundamentales: brindar retroalimentación y gestionar las relaciones interpersonales. Dentro de la primera función, el tutor debe proporcionar al estudiante información pertinente sobre su desempeño; con relación a la segunda, debe fomentar, entre otras cosas, la colaboración y la comunicación. Y concluye “no podemos seguir enseñando las mismas cosas y de la misma manera” (Martínez, 2004, p. 10).

Por otra parte, Padilla y López (2013) comentan que es importante reconocer cuáles son las funciones pedagógicas que un profesor debe ejercer de manera *online*. Mediante un estudio de caso que realizaron en la Universidad de Cataluña y donde recopilaron información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula virtual, identificando que las funciones del docente se pueden agrupar, de acuerdo con las acciones a realizar, en las siguientes dimensiones:

- Organizar y gestionar la actividad en el aula virtual
- Orientar y dar sentido al aprendizaje
- Apoyo al clima socioemocional del aula
- Exploración de los conocimientos previos de los estudiantes
- Elaboración de representaciones de contenidos de enseñanza aprendizaje.

A su vez, Chao (2014) refiere que la educación en línea garantiza la continuidad de la educación, pero también que en esta modalidad cambian los roles que desempeñan docentes y alumnos; por tanto, ambos agentes requieren el desarrollo de un conjunto de conocimientos y habilidades. El protagonismo del proceso pasa del docente al alumno por lo que el primero debe asumir la responsabilidad de brindar acompañamiento al estudiante; es decir, su rol cambia al de facilitador del aprendizaje, en la figura de asesor o tutor y es fundamental la retroalimentación de las actividades del estudiante, asimismo, la comunicación efectiva. En tanto que, el alumno debe asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y desarrollar habilidades de autogestión.

Ahora bien, la pandemia obligó a las instituciones a implementar la *educación remota de emergencia*, la cual se realiza de manera no planificada, con premura, poco tiempo y recursos, con la simple finalidad de mantener la continuidad académica (Hodges *et al.*, 2020, citados en Portillo *et al.*, 2020). El proceso no solamente se acelera, sino que también es forzado, debido a la falta de formación y nula o poca experiencia en el manejo de herramientas y aulas virtuales, exponiendo la brecha digital entre alumnos, docentes y también entre Instituciones de Educación Superior (IES; Valdivia, 2020; Cedeño *et al.* 2021).

Como resultado, los docentes tuvieron que aprender y adaptarse al uso de las tecnologías sobre la marcha y de manera improvisada (Portillo *et al.*, 2020); además de realizar cambios en la planeación didáctica, los criterios e instrumentos de evaluación, la práctica docente y los programas de las materias para dosificar los contenidos. La pandemia evidenció las carencias de infraestructura tecnológica de las Instituciones de Educación Superior (IES) y exigió dedicar mayor tiempo por parte del profesorado (López y Sanz, 2021); sin embargo, es importante reconocer que la pandemia presentó la oportunidad de reformar los sistemas educativos, algo que habría tardado muchos más años en realizarse (Baños, 2021).

Metodología

La investigación se realizó desde el enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental y de tipo transversal, con alcance descriptivo y correlacional. La técnica más adecuada para la recolección de información es la encuesta con el diseño del cuestionario que, por las condiciones derivadas de la pandemia como la suspensión de clases presenciales se aplicó mediante un formulario de *Google*.

El cuestionario se dividió en cuatro secciones, en la primera se solicitaron datos generales como la edad, sexo y semestre; en la segunda sección, se plantean siete preguntas enfocadas a conocer algunos elementos pre pandemia tales como: horas de sueño, horas dedicadas a realizar actividades escolares, tiempo libre, uso de plataformas para videollamadas y para el aprendizaje; en la tercera sección se presentan 18 preguntas sobre situaciones durante la pandemia, desde las horas de sueño y horas dedicadas a actividades académicas, hasta dispositivos con los que cuentan para tomar clases y realizar tareas, y la autopercepción sobre su aprendizaje; en la cuarta sección se formulan siete preguntas enfocadas a conocer, entre otras cosas, la percepción de los estudiantes con relación al papel de los docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje a partir del cambio a la modalidad virtual y sobre aspectos como la planeación de actividades, la disposición para resolver dudas, la retroalimentación de las actividades hechas por los estudiantes y la flexibilidad de los docentes hacia los alumnos ante fallos técnicos. Finalmente, se hace una pregunta en la que el estudiante debe emitir su valoración general sobre si su experiencia en la modalidad en línea ha sido agradable. En suma, son 36 preguntas, tres de datos generales y 33 sobre el tema de interés, de las cuales 19 son de escala, once de opción múltiple y tres son dicotómicas.

Una vez diseñado el instrumento, siguiendo la propuesta de Corral (2009), se realizó el procedimiento de validación de contenido por juicio de expertos mediante el método de

agregados individuales. Por lo que se diseñó un instrumento a partir de cinco criterios: claridad en la redacción, coherencia interna, inducción a la respuesta (sesgo), lenguaje adecuado con el nivel del informante y si mide lo que se pretende medir. Como resultado de este proceso, los expertos estuvieron de acuerdo en mantener los ítems propuestos, pero con algunas modificaciones en el sentido de la redacción, las cuales se aplicaron en lo inmediato. Una vez modificado el instrumento, se procedió a realizar el diseño usando la herramienta *Formularios de Google*.

La población a la que se aplicó el instrumento fueron los estudiantes de la *licenciatura en pedagogía, de la modalidad escolarizada* que, dicho sea de paso, cursan una materia denominada computación durante los primeros cuatro semestres en la que desarrollan conocimientos y habilidades en el uso de la *paquetería de Office*. La matrícula de la licenciatura de pedagogía se compone de 172 estudiantes (véase la tabla 1).

•**Tabla 1.** Población y muestra representativa de la Licenciatura en Pedagogía

Semestre	Población	Porcentaje	Muestra representativa	Muestra obtenida
1°	8	4.65 %	7	5
2°	51	29.65 %	44	45
3°	8	4.65 %	7	8
4°	35	20.34 %	30	34
6°	26	15.11 %	23	25
8°	44	25.58 %	38	41
Total	172	99.98 %	149	158

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la coordinación académica

Con los datos obtenidos de la población total se realizó el procedimiento para obtener la muestra representativa mediante la fórmula para poblaciones finitas. Para los fines de la presente investigación se tomó como nivel de confianza 95 % y un margen de error de 3 %. Como resultado se obtuvo una muestra de 149 sujetos, los cuales se distribuyeron de manera proporcional de acuerdo con la población por semestre.

El cuestionario se distribuyó de manera electrónica por medio de un formulario de *Google* durante los meses de mayo y junio de 2020, unos meses después de migrar hacia la modalidad virtual. Al finalizar el periodo de aplicación se

obtuvieron 158 respuestas; es decir, no se logró alcanzar a toda la población, pero se superó la muestra representativa. Asimismo, como se observa en la tabla 1, cada semestre se encuentra proporcionalmente representado dentro de la muestra a excepción de primero.

Resultados

Entre los resultados obtenidos a partir del tratamiento de los datos se encuentra la descripción de la muestra que participó en la investigación y también se presentan de manera descriptiva los resultados obtenidos con relación a las condiciones para el aprendizaje:¹ las condiciones previas a la pandemia, como algunos hábitos, utilización y dominio de las plataformas virtuales; las condiciones durante la pandemia; y finalmente, situaciones relacionadas con el papel del docente en el PEA en la modalidad en línea.

Posteriormente, está el análisis para identificar diferencias estadísticas en la media de las variables de *nivel de dominio en el manejo de plataformas, percepción del aprendizaje y valoración de la experiencia en la modalidad en línea*, cada una en relación con las variables de sexo, edad y semestre. Para identificar diferencias relacionadas con el sexo, por tratarse de una variable dicotómica se aplicó la *prueba T para muestras independientes*. Mientras que para las variables edad y semestre se utilizó *ANOVA de un factor*, en los casos en los que se rechazó la hipótesis nula se realizaron las comparaciones múltiples utilizando el estadístico de *Scheffé* con un nivel de significación de 0.05; cuando no se asumió la igualdad de varianzas se recurrió a la prueba de *Brown-Forsythe* y las comparaciones múltiples se realizaron utilizando *T2 de Tamhane*.

Finalmente se presenta el análisis de correlación entre las variables *nivel de dominio en el manejo de plataformas, experiencia en la modalidad en línea y percepción del aprendizaje*, en las que se utilizó el coeficiente de correlación de *Spearman* con un nivel de significación de 0.05, para interpretar la intensidad de la correlación se utilizará la siguiente *escala de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman* (véase la tabla 2).

¹ Se realizó la prueba de fiabilidad mediante el Alpha de Cronbach para los 19 ítems de escala y se obtuvo un índice de 0.733, que de acuerdo con George y Mallery (2003, citados en Hernández y Pascual, 2018) representa una fiabilidad aceptable; sin embargo, se decidió excluir del análisis tres ítems para mejorar el coeficiente. Mediante este procedimiento se alcanzó un índice de 0.805 lo que, de acuerdo con la escala mencionada, significa un nivel bueno de fiabilidad.

•**Tabla 2.** Escala de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman

Valor de rho	Interpretación
0	nula
0.01 a 0.19	muy baja
0.2 a 0.39	baja
0.4 a 0.69	moderada
0.7 a 0.89	alta
0.9 a 0.99	muy alta
1	perfecta

Fuente: adaptado de Rebollar y Campos (2015, p. 185)

Descripción de la muestra

De los 158 estudiantes que respondieron el cuestionario 136 son mujeres (86.1 %) y 22 hombres (13.9 %). Las edades se agruparon en cuatro rangos; sin embargo, es notorio que más de 80 % de los estudiantes se encuentran entre los 18 y 23 años. Por otra parte, con relación al semestre se observa que hay estudiantes en primero, segundo, tercero, cuarto, sexto y octavo grados (véase la tabla 3).

•**Tabla 3.** Distribución de la muestra por semestre y edad

			Edad				Total
			18-19 años	20-21 años	22-23 años	24 años en adelante	
Semestre	Primero	Recuento	4	0	0	1	5
		Porcentaje del total	2.5 %	0.0 %	0.0 %	0.6 %	3.2 %
	Segundo	Recuento	24	12	7	2	45
		Porcentaje del total	15.2 %	7.6 %	4.4 %	1.3 %	28.5 %
	Tercero	Recuento	0	1	3	4	8
		Porcentaje del total	0.0 %	0.6 %	1.9 %	2.5 %	5.1 %
	Cuarto	Recuento	5	19	7	3	34
		Porcentaje del total	3.2 %	12.0 %	4.4 %	1.9 %	21.5 %
	Sexto	Recuento	1	14	7	3	25
		Porcentaje del total	0.6 %	8.9 %	4.4 %	1.9 %	15.8 %

			Edad				Total
			18-19 años	20-21 años	22-23 años	24 años en adelante	
	Octavo	Recuento	0	3	27	11	41
		Porcentaje del total	0.0 %	1.9 %	17.1 %	7.0 %	25.9 %
Total		Recuento	34	49	51	24	158
		Porcentaje del total	21.5 %	31.0 %	32.3 %	15.2 %	100.0 %

Fuente: Elaboración propia

Condiciones previas a la pandemia

De acuerdo con los datos obtenidos cerca de 60 % de los estudiantes expresó que antes de la pandemia dormía regularmente entre siete y ocho horas, en tanto que 18.4 % dormía seis horas; cinco horas o menos el 17.7 % y nueve horas o más el 5.7 %. Esto representa, de manera general, un ciclo normal de sueño.

• **Tabla 4.** Horas de sueño antes de la pandemia

	Frecuencia	Porcentaje
5 horas o menos	28	17.7
6 horas	29	18.4
7 horas	46	29.1
8 horas	46	29.1
9 horas o más	9	5.7
Total	158	100.0

Fuente: Elaboración propia

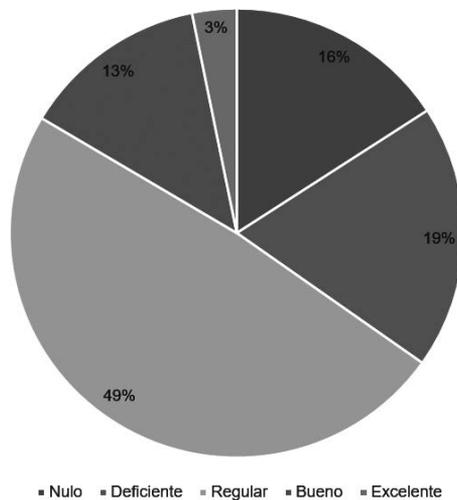
Por otra parte, poco más de la mitad de los estudiantes (51.9 %) consideraron que el tiempo promedio fuera del horario escolar que dedicaban a la realización de actividades extra-clase, como búsqueda de información, lectura de textos, elaboración de resúmenes, entre otras era de entre tres o cuatro horas diarias; mientras que 32.3 % consideró que dedicaba más de cinco horas para sus actividades escolares. Asimismo, 54.4 % expresó que el tiempo libre con el que contaba era suficiente y 39.2 % consideraba que era poco, con una media de 2.54, que se ubica exactamente entre las valoraciones de *poco y suficiente*.

En cuanto a la utilización de plataformas de videollamada para tomar clases o cursos 82 estudiantes (51.9 %) expresaron haber

utilizado *WhatsApp*, 77 (48.7 %) habían utilizado *Zoom* y 44 (27.8 %) indicaron que no habían utilizado plataforma alguna. Con relación a plataformas para el aprendizaje 73 estudiantes (46.2 %) expresaron no haber utilizado alguna, 50 (31.6 %) mencionaron que *Classroom*, 37 (23.4 %) *Chamilo* y 36 (22.8 %) *Edmodo*. Además, la frecuencia de uso era muy escasa, solamente 4.4 % expresó haberlas utilizado diariamente y 8.9 % mencionó que lo hacía con frecuencia. Resalta que, a pesar de cursar durante cuatro semestres la materia de computación, no tuvieron un acercamiento suficiente a las plataformas virtuales de aprendizaje.

Por otra parte, sobre el dominio en el manejo de las plataformas solamente 13.3 % consideró que, antes de la suspensión de clases presenciales, tenía un buen dominio y 3.2 % lo evaluó como excelente, cerca de la mitad de los estudiantes lo estimaron como regular y poco más de una tercera parte entre deficiente y nulo; es decir, que la mayoría de los estudiantes tenían escaso dominio de estos recursos, lo cual es perfectamente entendible ya que no era indispensable para su proceso de aprendizaje y, además, coincide con los datos de acceso y uso de las tecnologías presentados en los que Oaxaca tiene los índices más bajos. A partir del resultado, se puede observar que incluso los estudiantes de instituciones privadas presentan esta misma condición (véase la figura 1).

• **Figura 1.** Nivel de dominio en el manejo de las plataformas antes de la pandemia



Fuente: Elaboración propia

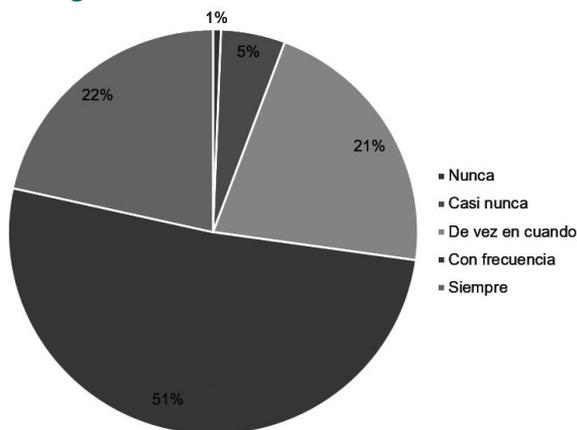
Condiciones durante la pandemia

Ya durante la pandemia, cuando se suspendieron las clases presenciales y se migró a la modalidad en línea, una de las principales consecuencias sobre los estudiantes tuvo que ver con el

tiempo destinado a la realización de actividades escolares, lo cual repercutió en el ciclo de sueño y la cantidad de horas para dormir. En este sentido, 39.2 % de los estudiantes expresó que durante esta temporada duerme cinco horas o menos, el porcentaje de estudiantes que expresó dormir entre siete y ocho horas se redujo de 58.2 % a 32.3 %; además, 87.3 % consideró que su horario de sueño se vio modificado. Asimismo, es notorio que, al estudiar en esta modalidad educativa, el tiempo dedicado fuera del horario escolar a la realización de tareas se incrementó, puesto que se duplicó el porcentaje de alumnos (67.7 %) que indicaron dedicar más de cinco horas diarias a la realización de sus actividades académicas. Lo cual coincide con la percepción del tiempo libre ya que la proporción de estudiantes que considera que ahora dispone de poco o nulo tiempo libre (70 %) aumentó cuando antes sumaban 43.7 por ciento.

En cuanto al uso de plataformas para tomar clases virtuales, también se observó un cambio relevante, 97.5 % de los alumnos mencionó que utilizan *Zoom*, 72.2 % *WhatsApp* y 29.1 % *Google Meet*. En tanto que la continuidad con la que toman clases virtuales es alta ya que, más de 70 % expresó que estas se dan con frecuencia (51.3 %) o (21.5 %) siempre (véase la figura 2).

• **Figura 2.** Frecuencia de las clases virtuales



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, el uso de plataformas para el aprendizaje en línea se ha diversificado, 85.4 % utiliza la plataforma de la universidad, 63.3 % sigue utilizando *Classroom*, 59.5 % *Chamilo* y 17.1 % *Edmodo*. Esta diversidad en el uso de las plataformas obedece a que los profesores, en ese momento, tenían la libertad de trabajar en la plataforma de su preferencia, lo que ocasiona que los alumnos utilicen dos o hasta tres plataformas de manera simultánea, de acuerdo con el criterio de sus profesores. En el mismo sentido, la periodicidad de uso de estas plataformas

se ha incrementado, poco más de 80 % afirma utilizarlas con frecuencia y diariamente.

Otro aspecto importante de la investigación es conocer con qué dispositivos cuentan los estudiantes para tomar clases en línea, así como para la realización y entrega de actividades académicas. En este sentido, 82.3 % utiliza *laptop*, 72.8 % un *teléfono inteligente*, 8.2 % alguna *tableta* o *iPad*, mientras que solamente 2.5 % expresó no contar con algún dispositivo electrónico de este tipo. En cuanto a la conectividad, no todos los estudiantes cuentan con servicio *wifi* en casa, solamente 79.1 % respondió afirmativamente; 77.7 % de los estudiantes expresaron que toman las clases virtuales desde casa con su red *wifi*, por lo que un porcentaje importante tiene que utilizar los datos móviles de su teléfono celular, salir a casa de algún familiar o pagar por el servicio en algún *ciber*, con los riesgos que ello implica. Incluso se observa que los estudiantes de esta institución privada tienen una conectividad desde el hogar (29.5 %) superior a la media del estado de Oaxaca.

Asimismo, para tomar clases en línea es importante contar con un espacio adecuado, especialmente libre de ruido y/o interrupciones, con relación a este rubro, 73.4 % de los estudiantes expresó no contar con un espacio adecuado para tomar sus clases en línea, lo cual puede incidir en el desempeño académico de los estudiantes. Por el contrario, una consecuencia positiva de los cambios en la modalidad de enseñanza y aprendizaje ha sido que el dominio en el manejo de las plataformas ha mejorado de manera importante, ya que ahora 47.5 % de los estudiantes considera que su dominio es bueno y 8.2 % excelente.

También, es importante conocer la percepción de los estudiantes con relación a su rendimiento académico en esta nueva modalidad, la información obtenida indica que la mayor parte de los estudiantes (58.2 %) considera que sus calificaciones se han mantenido igual que en la modalidad presencial; sin embargo, 20.9 % estima que sus calificaciones han empeorado y solo 14.6 % piensa que han mejorado.

Para finalizar esta sección del cuestionario se preguntó sobre la percepción de su aprendizaje en la modalidad en línea, a lo que 41.85 % de alumnos respondió que lo considera deficiente; 13.3 % tiene una percepción positiva sobre este aspecto ya que considera que su aprendizaje ha sido bueno y solo 1.9 % lo considera como excelente. La media es de 2.69; es decir, se encuentra entre *deficiente* y *regular*, considerándose de manera general como una percepción negativa.

Función del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) en la modalidad en línea

En esta sección se formularon preguntas orientadas a recuperar la valoración de los estudiantes sobre algunos aspectos muy

particulares del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) en el que los docentes tienen un papel de suma importancia. Cerca de la mitad de los estudiantes (48.1 %) considera que el tiempo de anticipación con el que sus profesores encargan la realización de las actividades es suficiente, aunque una amplia proporción, poco más de la cuarta parte (26.6 %), lo percibe como insuficiente y 10.1 % como nulo, en suma, es mayor la proporción de estudiantes que tiene una percepción negativa. La media de la percepción es de 2.74; por tanto, se sitúa ligeramente debajo de suficiente.

Con relación a la utilidad de las explicaciones e indicaciones dadas por los profesores para la realización de las actividades, la mitad de los estudiantes (49.4 %) consideran que han sido suficientemente útiles; sin embargo, poco más de la cuarta parte (27.2 %) considera que son de poca utilidad; en tanto que 17.1 % expresan que han sido de mucha utilidad. La media es de 2.87; por tanto, al igual que el ítem anterior, se sitúa ligeramente por debajo de suficiente.

Por otra parte, más de la mitad de los estudiantes tienen percepción negativa sobre la retroalimentación realizada por sus profesores de las actividades entregadas, puesto que afirman que reciben nada (11.4 %) o poca (45.6 %) retroalimentación, 36.1 % considera que ha sido suficiente, por lo que solamente 7 % emitió una valoración positiva. Esto se refleja en la media (2.4), la cual está más cercana a la valoración de poca retroalimentación. Esta situación puede relacionarse con la sobrecarga de trabajo para los docentes, puesto que como no tenían experiencia previa en el manejo de las herramientas digitales tuvieron que adaptarse a su uso, además de las adecuaciones curriculares, de didáctica y evaluación que requerían durante este proceso.

De la misma manera, un factor importante para el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) es la planeación de las actividades por parte de los docentes, por lo que se formuló un ítem sobre este tema, como resultado se obtuvo que 42.4 % de los estudiantes percibe que dicha planeación ha sido suficiente, aunque 25.3 % considera que ha sido insuficiente. Por ende, la media se sitúa justo al centro (3.04) de la escala. Sobre el tiempo destinado a resolver dudas, 36.1 % considera que es suficiente; sin embargo, cerca de la mitad de los estudiantes tienen una percepción desfavorable, en este sentido 34.8 % considera que el tiempo es poco y 10.8 % que es nulo. La media del ítem es 2.67, lo cual revela que, en general, los estudiantes consideran que sus dudas no son atendidas adecuadamente.

Asimismo, cerca de la mitad de los estudiantes consideran que el tiempo dedicado a la revisión de las actividades es suficiente (47.5 %) y una tercera parte tiene percepción favorable sobre este punto; es decir, consideran que sus profesores sí dedican tiempo a la revisión de actividades, aunque, como se mencionó anteriormente, por lo general no realizan retroalimentación para que los estudiantes puedan mejorar sus actividades, en este caso la media es 3.17.

Otro elemento relevante dentro del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) a tomar en consideración es que, durante estos meses de trabajo en línea, ha sido común experimentar ciertos inconvenientes para unirse a las clases virtuales o entregar las actividades en tiempo y forma debido a las condiciones de conectividad de los estudiantes, por lo que es importante saber, ante esto, qué tan flexibles son los docentes. Una tercera parte (33.4 %) considera que sus profesores han tenido la suficiente flexibilidad, pero también resalta que cerca de la mitad tiene una opinión favorable, ya que consideran que los profesores han sido muy flexibles (20.9 %) y totalmente flexibles (24.7 %). Como resultado, se tiene que la media (3.44) es más alta que para los demás ítems, situándose por encima de suficiente.

Finalmente, se preguntó a los estudiantes si su experiencia en la educación en línea había sido agradable, a lo que la mitad respondió de manera negativa, ya que 29.1 % la califica como nada agradable y 21.5 % como poco agradable, mientras que 40.5 % como regular, por lo que menos de 10 % de los estudiantes tiene una percepción positiva de esta experiencia. Esto se ve reflejado en la media 2.32 del ítem, la cual es la más baja.

Diferencias significativas en el nivel de dominio del manejo de plataformas relacionadas con el sexo, la edad y semestre de los estudiantes

A partir de las pruebas estadísticas aplicadas, se obtuvo como resultado que no existen diferencias estadísticamente significativas relacionadas con las tres variables mencionadas. Tanto para el sexo como para el semestre la probabilidad (0.483 y 0.837 respectivamente) es mayor a 0.05; por tanto, se acepta la hipótesis nula; es decir, alumnos y alumnas sin importar el semestre que cursan, tienen una percepción similar sobre su nivel de dominio de las plataformas virtuales; sin embargo, para el caso de la edad, la probabilidad (0.018) es menor a 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis nula. Al realizar el análisis de las comparaciones por pares de las medias por edad, se identificaron diferencias significativas entre el grupo de edad de 22 y 23 años con respecto a los de 24 o más años.

El primer grupo tiene la percepción más alta (3.76), aproximándose a un nivel de dominio bueno en el manejo de las plataformas, en tanto que el segundo grupo tiende a la percepción más baja (3.13), cerca del nivel de dominio *regular* (véase la tabla 5).

• **Tabla 5.** Percepción del nivel de dominio del manejo de plataformas virtuales por edad

Rango de edad	N	Media
18-19 años	34	3.53
20-21 años	49	3.45
22-23 años	51	3.76
24 años en adelante	24	3.13
Total	158	3.52

Fuente: Elaboración propia

Diferencias significativas en la percepción del aprendizaje relacionadas con la edad, el sexo y semestre de los estudiantes

A partir de las pruebas estadísticas aplicadas se obtuvo como resultado que no existen diferencias significativas relacionadas con las tres variables mencionadas. Tanto en la comparación por sexo, por edad y por semestre, la probabilidad (0.371, 0.052 y 0.079 respectivamente) resultó mayor a 0.05, lo cual quiere decir que no hay diferencias significativas en la percepción del aprendizaje, la cual se encuentra entre deficiente y regular.

Diferencias significativas en la valoración de la experiencia en la modalidad en línea relacionadas con la edad, el sexo y semestre de los estudiantes

Con relación a la valoración de la experiencia en la modalidad en línea, no se obtuvieron diferencias significativas relacionadas con el sexo de los estudiantes ni con su edad, ya que la probabilidad (0.275 y 0.083 respectivamente) es mayor a 0.05. Por otra parte, en cuanto al semestre, la probabilidad 0.035, asociada a F, 2.555, es menor a 0.05; es decir, se considera que sí hay diferencias significativas atribuibles al semestre en el que se encuentran los estudiantes; sin embargo, mediante las pruebas post hoc no se pudo identificar dichas diferencias.

Correlación entre el nivel de dominio en el manejo de plataformas, experiencia en la modalidad en línea y percepción del aprendizaje

Entre los coeficientes de correlación entre dominio de las plataformas, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad

en línea se identifica que existe correlación en cada una de las pruebas. En el caso de dominio de las plataformas y percepción de aprendizaje, el coeficiente de correlación es igual a 0.167; por tanto, el sentido es positivo y la intensidad es débil. De igual forma, la relación entre dominio de las plataformas y la experiencia en la modalidad en línea (0.209) también tiene sentido positivo e intensidad débil; sin embargo, la correlación entre percepción del aprendizaje y la experiencia en la modalidad en línea (0.583) tiene sentido positivo e intensidad fuerte. Lo cual significa que en cuanto más alta la percepción del aprendizaje, la experiencia en la modalidad en línea es más satisfactoria, y viceversa (véase la tabla 6).

• **Tabla 6.** Coeficientes de correlación entre dominio de las plataformas, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea

		Percepción del aprendizaje	Experiencia en la modalidad en línea
Dominio de las plataformas	Coeficiente de correlación	0.167	0.209
	Sig. (bilateral)	0.036	0.008
Percepción del aprendizaje	Coeficiente de correlación	/	0.583
	Sig. (bilateral)		0.000

Fuente: Elaboración propia

Correlación entre retroalimentación, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea

Entre los coeficientes de correlación entre retroalimentación, tiempo asignado para la realización de las actividades, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea se identificó que sí existe correlación entre la percepción sobre la *retroalimentación* realizada por los docentes y la *percepción del aprendizaje y la experiencia en la modalidad en línea*. En cuanto al nivel de retroalimentación percibido por los estudiantes y la percepción del aprendizaje, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.269, lo que significa que el sentido es positivo y la intensidad débil. En cuanto a retroalimentación y experiencia en la modalidad en línea (coeficiente de correlación= 0.421), la correlación es positiva con intensidad moderada. Esto quiere decir que la experiencia de los estudiantes mejora cuando hay mayor retroalimentación por parte de los docentes a las actividades de aprendizaje, y viceversa (véase la tabla 7).

• **Tabla 7.** Coeficientes de correlación entre retroalimentación, tiempo asignado para la realización de las actividades, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea

		Percepción del aprendizaje	Experiencia en la modalidad en línea
Retroalimentación	Coeficiente de correlación	0.269	0.421
	Sig. (bilateral)	0.001	0.000
Tiempo asignado para la realización de las actividades	Coeficiente de correlación	0.483	0.409
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

Correlación entre tiempo asignado para la realización de las actividades, percepción del aprendizaje y experiencia en la modalidad en línea

Asimismo, también se identificó la correlación entre el tiempo asignado por los docentes para la realización de las actividades y la percepción del aprendizaje, así como con la experiencia en la modalidad en línea. En este sentido, el tiempo asignado por los docentes para la realización de las actividades, se relaciona de manera positiva y con intensidad moderada tanto con la percepción del aprendizaje (coeficiente= 0.483), como con la experiencia en la modalidad en línea (coeficiente= 0.409). Esto quiere decir que, cuando los alumnos disponen de tiempo suficiente para realizar sus actividades, mejora la percepción del aprendizaje y por ende su percepción sobre la experiencia de estudio en la modalidad en línea. Cuando alguna de estas dos variables es valorada de manera negativa, resulta que el tiempo asignado para la realización de tareas no ha sido suficiente (véase la tabla 7).

Discusión

La investigación se realizó con estudiantes de una institución de educación superior (IES) privada de uno de los estados más pobres de México, gran parte de la población estudiantil proviene de las diferentes regiones del estado por lo que, cuando se declaró la suspensión de clases presenciales, regresaron a su lugar de origen. Este hecho provocó que la experiencia de estudiar en línea fuera diversa por las circunstancias y contexto en el que lo hicieron, tales como: acceso a internet, disponibilidad de dispositivos tecnológicos, experiencia previa en el uso de plataformas virtuales para el aprendizaje, espacio adecuado para el estudio en casa, entre otras.

Los resultados obtenidos muestran que, cuando se migró a lo digital, el impacto sobre los estudiantes en su mayoría era negativo. El tiempo dedicado a las actividades escolares fuera del horario escolar se incrementó y, como consecuencia, el ciclo de sueño se vio afectado, ya que la cantidad de horas de sueño y el tiempo libre disminuyeron considerablemente. Esto puede llegar a tener consecuencias cognitivas y emocionales sobre los estudiantes, afectando su rendimiento académico. Sobre la conectividad, la mayor parte de los estudiantes cuenta con *wifi* en casa; sin embargo, hay un porcentaje que se conecta desde otros medios como datos móviles, desde la casa de algún familiar o desde un *ciber*. Los dispositivos más utilizados para conectarse a clases y realizar sus actividades son *laptop* y *smartphone*. Con relación al manejo de los recursos digitales, las plataformas más utilizadas han sido *Zoom*, *Classroom* y *Chamilo*.

Por otra parte, la mayoría de los estudiantes considera que no cuenta con un espacio adecuado para tomar sus clases, el conocimiento para el manejo de las plataformas ha mejorado, así mismo, por lo general consideran que su rendimiento académico no ha cambiado, se mantiene estable; sin embargo, un porcentaje significativo considera que no está aprendiendo adecuadamente.

En cuanto al papel docente, los estudiantes consideran que la explicación que hacen los profesores sobre los temas, el tiempo que dedican a resolver dudas, el tiempo asignado para realizar las actividades y la retroalimentación proporcionada después de la entrega ha sido poco menos que suficiente. Solamente la planeación de actividades, el tiempo destinado a revisar las actividades y la flexibilidad de los profesores para con los estudiantes ante dificultades técnicas y de conectividad es valorada como suficiente. Finalmente, la mitad de los estudiantes consideran como nada o poco agradable su experiencia en la modalidad en línea.

En primer lugar, los resultados obtenidos difieren del *deber ser*, ya que, autores como Gisbert (1999, citado en Castaño, 2003), Castaño (2003), Martínez (2004), Padilla y López (2013) y Chao (2014), refieren que la educación virtual requiere un cambio de actitud y de rol por parte del docente, que ahora tendrá que ejercer un papel de tutor del aprendizaje. Las funciones pedagógicas deben transformarse y un elemento fundamental es brindar retroalimentación al estudiante; lo cual, como se aprecia en los resultados de esta investigación, no sucede adecuadamente.

En este sentido, los resultados obtenidos coinciden en su mayoría con los hallazgos de otras investigaciones empíricas similares, aunque en algunos aspectos particulares también se identifican algunas diferencias. Con relación a las coincidencias, en la investigación de Manrique *et al.* (2021), realizada con estudiantes de las licenciaturas en ciencias de la comunicación y mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero

(UAGro-MX), una institución de educación superior (IES) pública ubicada en un contexto de pobreza, conectividad y acceso a las tecnologías similar al de Oaxaca, se identificó que, a partir de la nueva modalidad de estudio, aumentó la frecuencia de uso de las herramientas digitales, las plataformas más utilizadas por los profesores fueron *Zoom* y *Classroom*. Además, los estudiantes consideran que mejoró su nivel de dominio en el uso de las tecnologías; sin embargo, expresaron que aprenden más en la modalidad presencial y coinciden en que hubo exceso de trabajo en la modalidad virtual. Las barreras más relevantes fueron la conectividad a internet y la poca comunicación con sus profesores.

De igual manera, en la investigación realizada por Fernández *et al.* (2021) con estudiantes de diversas universidades españolas, se obtuvo como resultado que para los estudiantes las barreras más relevantes son los problemas de conexión a la red, la falta de dispositivos para tomar sus clases y el no contar con un espacio adecuado para el proceso educativo en la modalidad virtual. Estas similitudes podrían resultar sorprendentes debido a las diferencias de contexto entre los estudiantes españoles y oaxaqueños. Asimismo, Castillo *et al.* (2021), en la investigación realizada con estudiantes de diversas universidades mexicanas, identificaron que los principales obstáculos que enfrentaron para estudiar en la virtualidad son que no cuentan con un espacio personal propio, por lo que deben compartirlo cuando toman sus clases, además del factor ruido; otra dificultad es la conectividad a internet, debido al pago por el servicio, la zona geográfica y las condiciones climáticas; además, coinciden en que en esta modalidad el tiempo de trabajo frente a una pantalla es excesivo.

En la investigación de Martín y Medina (2021), con estudiantes de instituciones privadas de la comunidad de Madrid, se coincide en el resultado que indica que los estudiantes prefieren las clases presenciales. De la misma manera, Baños (2021), en la investigación en la Universidad de Burgos, identificó que los estudiantes de pedagogía deseaban volver a la presencialidad debido a que consideraban que debían realizar mayores esfuerzos para aprender en línea. Más de la mitad presentaron problemas de conexión a internet, cerca de la mitad problemas para participar en las sesiones sincrónicas. La principal desventaja para los estudiantes fueron los problemas técnicos durante la conexión, la falta de interacción y en general consideraron que es más complicado aprender en línea. Estas coincidencias resaltan, puesto que se trata de estudiantes en un contexto europeo, incluso de instituciones privadas.

Los resultados coinciden con los de Portillo *et al.* (2020), con estudiantes y docentes de Sonora, México, y con los de Zarraño *et al.* (2021), en una investigación en la Universidad de Málaga (UM). En ambos casos se identificó que la mayoría de los

estudiantes, para sus actividades académicas, usaban *laptop* y en mínima medida el *teléfono inteligente*. La mayoría no disponía en casa de un lugar adecuado para el estudio y consideran que hubo mayor carga de trabajo que en lo presencial, por lo que califican de mejor manera la calidad de la enseñanza en la modalidad presencial que en la virtual. Para los estudiantes de la Universidad de Málaga (UM), el tiempo de uso de internet se duplicó, de 4 horas en promedio a más de 8 horas diarias y 11.2 % no disponía de ningún tipo de conexión en el hogar, asimismo, evaluaron de manera negativa a los maestros para aclarar dudas, la cantidad de tareas y la forma de evaluación. En tanto que, para los alumnos de Sonora, el tiempo dedicado a las actividades académicas aumentó a más de 4 horas diarias. Como se observa, hay coincidencias interesantes a pesar de la diversidad de contextos, incluso del tipo de sostenimiento de las instituciones.

Por otra parte, en cuanto a las diferencias en los resultados, el dispositivo más utilizado por los estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro-Mx) para conectarse a clases fue el *celular*, además, consideraron que su rendimiento académico empeoró; sin embargo, la mitad de los estudiantes consideró que la retroalimentación realizada por los docentes era entre buena y excelente, la mayoría tuvo una experiencia positiva en la modalidad virtual; no obstante, 94.2 % de los estudiantes prefiere las clases virtuales (Manrique *et al.*, 2021). Mientras que los estudiantes de la Universidad de Málaga (UM) consideraron suficiente la comunicación con los docentes y su disposición para resolver dudas tuvo una valoración positiva, por lo que el grado de satisfacción fue aceptable (Zarrameño *et al.*, 2021), hecho que contrasta con los resultados de esta investigación. De igual manera, para los estudiantes de instituciones de educación superior (IES) privadas de la comunidad de Madrid (Martín y Medina, 2021) la satisfacción tuvo una tendencia positiva, así como la valoración de las clases teóricas y prácticas, el desempeño de los docentes y los exámenes. Además, expresaron que las plataformas más utilizadas fueron *Blackboard Collaborate* y *Microsoft Teams*. Este último punto resalta, puesto que dichas plataformas no fueron mencionadas por los estudiantes de los estados de Guerrero ni de Oaxaca.

Mientras tanto, en una investigación en la que se obtuvo respuesta de estudiantes de 37 universidades españolas, se identificó que el nivel de alfabetización digital previo a la pandemia era catalogado como bueno y muy bueno; además, los estudiantes expresaron que sus profesores ya utilizaban desde la modalidad presencial recursos digitales y se apoyaban en el uso de las plataformas virtuales. Asimismo, ya durante la modalidad virtual, el *email* como medio de comunicación y retroalimentación ha sido el recurso más utilizado por los docentes, seguido de la video-

conferencia (Fernández *et al.*, 2021). Estos datos indican también la diferencia de resultados entre investigaciones realizadas en el ámbito español. Para terminar, otra diferencia se identifica con los estudiantes de Sonora, puesto que solo 25.9 % tenía experiencia previa en la educación virtual (Portillo *et al.*, 2020).

Conclusiones

La pandemia de COVID-19 supuso un reto mayúsculo para los sistemas educativos de todo el mundo. En el caso de México, la educación obligatoria es responsabilidad directa de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por lo que se implementaron diversas medidas para garantizar la continuidad pedagógica; sin embargo, las instituciones de educación superior quedaron a la deriva, muchas no tenían ninguna experiencia previa en la enseñanza virtual, por lo que cambiar de modalidad de un día para otro resultó caótico, quienes más sufrieron esa transición fueron profesores y alumnos.

Como se pudo constatar mediante la breve revisión teórica realizada, pasar de clases presenciales a clases virtuales no solamente requiere del acceso a las tecnologías y el desarrollo de competencias para su utilización, sino que es igualmente importante un cambio de actitud por parte de docentes y alumnos, puesto que el papel desempeñado por ambos agentes no debe ser el mismo. Mientras que el alumno debe desarrollar habilidades para el aprendizaje autónomo, el docente debe centrar su atención en las actividades destinadas a generar un ambiente virtual de aprendizaje, lo que implica la planeación y el diseño de materiales de apoyo, así como el acompañamiento al alumno en su proceso de aprendizaje, además de brindar retroalimentación a sus actividades, por lo que la comunicación personal y los medios para hacerlo adquieren mayor relevancia.

La investigación realizada permitió conocer las condiciones para el aprendizaje en línea de los estudiantes de la licenciatura en pedagogía, modalidad presencial, de una universidad privada del estado de Oaxaca, institución que hasta antes de la pandemia no contaba con ningún tipo de oferta académica en línea, ni con acceso a alguna plataforma virtual de aprendizaje, por lo que la mayoría de estudiantes y docentes desconocían su uso; asimismo, la mayor parte de la muestra estudiada se integra por mujeres. Oaxaca es uno de los estados más pobres del país y con las tasas más bajas de disponibilidad y uso de las tecnologías en el hogar, por lo que trasladar el proceso educativo a ese espacio generó diversas problemáticas.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que estudiar en línea tuvo fuerte impacto en los estudiantes, ya que las tecnologías no habían sido aprovechadas como recurso de apoyo en las clases presenciales; por tanto, en un inicio el nivel

de dominio de las tecnologías de información y comunicación (TIC) era bajo; sin embargo, esta situación mejoró con el paso del tiempo debido, en gran medida, a la misma necesidad de continuar con sus estudios.

Dentro de los cambios más relevantes para los estudiantes, se identificó que el ciclo de sueño se vio afectado, ya que a partir del cambio a la modalidad virtual se redujo el número de horas de sueño, el tiempo dedicado a la elaboración de las actividades escolares aumentó y, como consecuencia, la percepción del tiempo libre disminuyó. De esta manera se observa que el cambio de modalidad afectó el ritmo de vida de los estudiantes, lo que podría tener consecuencias cognitivas y una baja en el rendimiento académico.

En esta nueva dinámica de enseñanza y aprendizaje el uso de *Zoom*, *WhatsApp* y *Meet* se hizo mucho más frecuente, así como de la *plataforma institucional* y *Classroom*. Los alumnos utilizan principalmente la *laptop* y el *teléfono celular* para conectarse a sus clases y para la realización de sus actividades, la mayoría cuenta con *wifi* en casa; sin embargo, un porcentaje relevante debe utilizar otros medios para poder tomar sus clases y enviar sus tareas, en algunas ocasiones deben salir de casa para lograrlo. Aunado a ello, la mayoría de los estudiantes no cuenta con un espacio adecuado para el estudio en casa, libre de interrupciones y de ruido, lo cual representa un problema para un buen desempeño. Por tanto, en general, consideran que sus calificaciones se han mantenido, aunque un porcentaje importante considera que han empeorado. Lo que es preocupante es que tienen la percepción que su aprendizaje en la modalidad virtual ha sido deficiente.

La figura del docente y el papel que desempeña en la educación virtual son fundamentales para generar condiciones óptimas para el aprendizaje, en este sentido, los alumnos consideran que el tiempo de anticipación para realización de las actividades, así como las explicaciones e indicaciones ofrecidas por los profesores y el tiempo destinado a la solución de dudas, apenas y han sido suficientes. Asimismo, en general, la percepción sobre la retroalimentación hecha por los profesores a las actividades realizadas por los estudiantes es negativa. Por otra parte, los docentes han sido suficientemente flexibles ante los inconvenientes técnicos que han presentado los estudiantes para conectarse a clases o entregar las actividades en tiempo y forma. Al realizarse un balance general sobre la experiencia en la modalidad en línea, esta no ha sido agradable para los estudiantes.

Por otra parte, la investigación también buscó identificar diferencias significativas en el dominio del manejo de plataformas, la percepción del aprendizaje y la valoración de la experiencia en la modalidad en línea relacionadas con la edad, el sexo y el semestre. Mediante las pruebas aplicadas se pudo determinar

que, en el caso de las variables percepción del aprendizaje y valoración de la experiencia en la modalidad en línea, no hay diferencias, lo que significa que la percepción de los estudiantes es similar; sin embargo, la percepción del nivel de dominio en el manejo de plataformas virtuales sí varía de acuerdo con la edad de los estudiantes, la diferencia se centra en el grupo de edad de 22 y 23 años, quienes tienen una percepción más alta, con los de 24 o más años, cuya percepción es la más baja de todos los grupos etarios.

Además, se logró determinar que sí hay correlación entre el nivel de dominio de las plataformas, la percepción del aprendizaje y la experiencia en la modalidad en línea; esta última correlación con una intensidad fuerte. Por lo que es importante generar algunos recursos de apoyo, así como brindar capacitación y acompañamiento en el manejo de las plataformas con la finalidad de mejorar la experiencia en la educación virtual y la percepción del aprendizaje.

Asimismo, se identificó que sí existe correlación entre la percepción sobre la retroalimentación realizada por los docentes y el tiempo asignado para la realización de las actividades con la percepción del aprendizaje y la experiencia en la modalidad en línea. Por tanto, también es importante que las instituciones educativas den acompañamiento a los docentes en esta transición y se genere conciencia sobre la relevancia de la retroalimentación para el aprendizaje en línea. Esto puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Finalmente, es importante seguir indagando las experiencias tanto de alumnos como de profesores en este momento único que se está viviendo, sería relevante hacerlo desde un enfoque cualitativo para profundizar en las experiencias y vivencias de los agentes educativos, con lo cual se podrá enriquecer el conocimiento sobre estos procesos para generar estrategias desde las instituciones de educación superior en aras de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

Referencias

- Baños, V. (2021). Blended learning en tiempos de pandemia ¿Experiencia de éxito en educación superior? *Revista INFAD de Psicología, International Journal of Developmental and Educational Psychology* 2(2), 413-420. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v2.2249>
- Castaño Garrido, C. (2003). El rol del profesor en la transición de la enseñanza presencial al aprendizaje *on line*. *Comunicar* (21), 49-56. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/1140>

- Castillo, R., Díaz, H., Rodríguez, F. y Ruán, C. (2021). La educación en tiempos de pandemia. Emociones y percepciones en estudiantes de nivel medio superior y licenciatura. *Política y cultura* (55), 121-148. <https://polcul.xoc.uam.mx/index.php/polcul/article/view/1452>
- Cedeño, S., Villalobos, M., Rodríguez, J. y Fontal, P. (2021). La educación de enfermería en Latinoamérica y los entornos virtuales de aprendizaje en tiempos de pandemia. *Cuidarte* 10(20), 19-30. <https://revistas.unam.mx/index.php/cuidarte/issue/view/5906>
- Chao, M. M. (2014), El rol del profesor en la educación virtual. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (12), 1-12. Recuperado de <http://1-11.ride.org.mx/index.php/RIDSECUNDARIO/article/view/830>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación* 19(33). 228-247. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Fernández, M. J., Chamizo, R. y Sánchez, R. (2021). Universidad y pandemia: la comunicación en la educación a distancia. *Ámbitos. Revista internacional de comunicación* 52, 56-164. <https://idus.us.es/handle/11441/107668>
- Hernández, H. y Pascual, A. (2018). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* 9(1), 157-164. <https://doi.org/10.22490/21456453.2186>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2016). *México en PISA 2015*. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D316.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2018*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2018/>
- Manrique, K., Arcos, G., Cabrera, S. y Bonilla, M. (2021). La pandemia y su impacto en la educación superior. El uso de la tecnología por los estudiantes de la Facultad de Comunicación y Mercadotecnia de la UAGro. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria* 18(35), 6-17. <https://doi.org/10.29197/cpu.v18i35.408>
- Martín, D. y Medina, M. (2021). Educación universitaria en época de COVID-19. En B. Puebla y R. Vinader (coords.), *Ecosistema de una pandemia. COVID 19, la transformación mundial* (pp. 1200-1221). Editorial Dykinson.
- Martínez, A. y Campos, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 36(3), 181-191. <http://www.rmib.mx/index.php/rmib/article/view/100/155>
- Martínez, J. (2004). El papel del tutor en el aprendizaje virtual. *Universitat Oberta de Catalunya*. Recuperado de <https://www.uoc.edu/dt/20383/index.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2019. Informe español (Versión preliminar)*. Recuperado de [https://www.observatoriode-
lainfancia.es/ficherosoia/documentos/5860_d_panorama_educacion_OCDE_espana2019.pdf](https://www.observatoriode-
lainfancia.es/ficherosoia/documentos/5860_d_panorama_educacion_OCDE_espana2019.pdf)
- López, E. y Sanz, M. (2021). Estudio de dos modelos de aprendizaje semipresencial en educación superior. *Latin-American Journal of Physics Education* 15(1), 1-8. http://www.lajpe.org/mar21/15_1_17.pdf
- OREALC/UNESCO Santiago. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>
- OREALC/UNESCO Santiago. (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa. Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/143614869.pdf>
- Padilla, S. y López, M. C. (2013). Competencias pedagógicas y función docente en las comunidades virtuales de aprendizaje. *Estudios pedagógicos* 39(especial), 103-119. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000300008>

- Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, O. y Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones* ((SPE3). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
- Roldán, N. (2020, 17 de diciembre). 628 mil dejarán estudios por crisis económica y falta de condiciones provocada por COVID. *Animal Político*. Recuperado de <https://es-us.noticias.yahoo.com/628-mil-dejarán-estudios-crisis-120028970.html>
- Román, J. A. (2020, 31 de agosto). Prevén deserción estudiantil en educación superior hasta de 20%. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2020/08/31/politica/013n1pol>
- Salinas Maldonado, C. (2020, 9 de agosto). La crisis del coronavirus obliga a desertar a 2,5 millones de estudiantes mexicanos. El País. Recuperado de <https://elpais.com/mexico/2020-08-09/la-crisis-del-coronavirus-obliga-a-desertar-a-25-millones-estudiantes-mexicanos.html>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2020, 17 de febrero). *Comunicado de prensa núm. 103/20*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf
- UNICEF. (2020, 27 de agosto). Al menos una tercera parte de los niños en edad escolar de todo el mundo no tuvo acceso a la educación a distancia durante el cierre de las escuelas debido a la COVID-19, según un nuevo informe de UNICEF. *Comunicado de prensa*, UNICEF. Recuperado de <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/tercera-parte-ninos-no-tuvo-acceso-educacion-distancia-debido-covid19>
- Valdivia, P. (2020). Educación Superior: pandemia COVID-19. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* 14(2), 1-4. <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/1388>
- Zarrameño, G. Cruz, E. y Ruiz, E. (2021). El reto de la enseñanza virtual universitaria en tiempos de pandemia. Una experiencia en la Universidad de Málaga. En B. Puebla y R. Vinader (Coords.), *Ecosistema de una pandemia. COVID 19, la transformación mundial* (pp. 1240-1257). Editorial Dykinson.

Semblanza

Izcóatl Tlacaélel García Morales. Es licenciado en Historia por la Universidad Veracruzana, maestro en Educación por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla y doctor en Conocimiento Pedagógico Avanzado: calidad, diversidad y evaluación por la Universidad Complutense de Madrid. Cuenta con un diplomado en Calidad Educativa y Competencias Docentes por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Ha sido ponente en diversos congresos de investigación educativa e impartido conferencias, seminarios, diplomados, cursos y talleres a docentes de diferentes niveles educativos. En la Universidad Mesoamericana, Oaxaca, forma parte del Grupo de Investigación y es catedrático de la licenciatura en Pedagogía y de la Maestría en Educación Superior. Sus líneas de investigación son: formación docente, evaluación educativa y calidad desde la perspectiva de los estudiantes.

Lineamientos 2023

Objetivos de la revista

Innovación Educativa es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, que publica artículos científicos inéditos en español e inglés. La revista se enfoca en las nuevas aproximaciones interdisciplinarias de la investigación educativa para la educación superior, donde confluyen las metodologías de las humanidades, ciencias y ciencias de la conducta. *Innovación Educativa* es una revista que se regula por la ética de la publicación científica expresada por el *Committee of Publication Ethics*, COPE, y se suma a la iniciativa de acceso abierto no comercial (*open access*), por lo que no aplica ningún tipo de embargo a los contenidos. Su publicación corre a cargo de la Dirección de Formación e Innovación Educativa de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional. La revista sostiene un riguroso arbitraje por pares a ciegas que permite la igualdad de oportunidades para toda la comunidad científica internacional, guiándose por una política de igualdad de género, y rechazando abiertamente las prácticas de discriminación por raza, género o región geográfica.

Lineamientos para presentar originales

En su quinta época recibe contribuciones en español e inglés todo el año para la sección *Innovus*. *Innovación Educativa* incluye una sección temática en cada número llamada *Aleph*; los artículos para esta sección se solicitan por convocatoria abierta tres veces al año. Los trabajos de ambas secciones serán arbitrados por pares a ciegas, se analizan con software de coincidencias por lo que los autores deberán cuidar a detalle la originalidad, la redacción, el manejo de referencias y citas en estricto apego a los lineamientos de la revista. La originalidad, la argumentación inteligente y el rigor son las características que se esperan de las contribuciones.

Innovación Educativa únicamente recibe trabajos científicos inéditos y no acepta género periodístico. Con el fin de agilizar la gestión editorial de sus textos, los autores deben cumplir con las siguientes normas de estructura, estilo y presentación.

Tipos de colaboración

- ▶ **Investigación.** Bajo este rubro, los trabajos deberán contemplar criterios como el diseño pertinente de la investigación, la congruencia teórica y metodológica, el rigor en el manejo de la información y los métodos, la veracidad de los hallazgos o de los resultados, la discusión de resultados, conclusiones, limitaciones del estudio y, en su caso, prospectiva. La extensión de los textos deberá ser de 15 cuartillas mínimo y 25 máximo, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas deberán ir numeradas y estar escritas a espacio y medio. Estas contribuciones serán enviadas a las secciones *Aleph* e *Innovus*.
- ▶ **Intervenciones educativas.** Deberán contar con un sustento teórico-metodológico encaminado a mostrar innovaciones educativas. La extensión de estos trabajos es de 15 cuartillas mínimo y 25 máximo, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas irán numeradas y se escribirán a espacio y medio. Estas contribuciones se enviarán a las secciones *Aleph* e *Innovus*.

- ▶ **Reseñas de libros.** Deberán aproximarse de manera crítica a las ideas, argumentos y temáticas de libros especializados. Su extensión no deberá exceder las tres mil palabras, calculadas con el contador de Word, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas irán numeradas, con interlínea de espacio y medio. Estas contribuciones se enviarán a la sección *Ex-libris*.

Requisitos de entrega

- ▶ Los trabajos deberán presentarse en tamaño carta, con la fuente Times New Roman de 12 puntos, a una columna, y en mayúsculas y minúsculas.
- ▶ El título deberá ser bilingüe (español e inglés) y no podrá exceder las 15 palabras.
- ▶ Toda contribución deberá ir acompañada de un resumen en español de 150 palabras, con cinco a seis palabras clave que estén incluidas en el vocabulario controlado del IRESIE, más la traducción de dicho resumen al inglés (*abstract*) con sus correspondientes palabras clave o keywords (obsérvese la manera correcta de escribir este término). Las palabras clave se presentarán en orden alfabético. Puede acceder al vocabulario en la página electrónica www.iisue.unam.mx.
- ▶ Todos los trabajos deberán tener conclusiones.
- ▶ Los elementos gráficos (cuadros, gráficas, esquemas, dibujos, fotografías) irán numerados en orden de aparición y en el lugar idóneo del cuerpo del texto con sus respectivas fuentes al pie y sus programas originales. Es decir, *no deberán insertarse en el texto con el formato de imagen*. Las fotografías deberán tener mínimo 300 dpi de resolución y 140 mm de ancho.
- ▶ Se evitarán las notas al pie, a menos de que sean absolutamente indispensables para aclarar algo que no pueda insertarse en el cuerpo del texto. La referencia de toda cita textual, idea o paráfrasis se añadirá al final de la misma, entre paréntesis, de acuerdo con los lineamientos de la American Psychological Association (APA). La lista de referencias bibliográficas también deberá estructurarse según las normas de la apa y cuidando que todos los términos (&, In, New York, etcétera) estén en español (y, En, Nueva York, etcétera). Todo artículo de revista digital deberá llevar el doi correspondiente, y a los textos tomados de páginas web modificables se les añadirá la fecha de recuperación. A continuación se ofrecen algunos ejemplos.

Libro

- ▶ Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. Nueva York, N. Y.: Knopf.
- ▶ Ayala de Garay, M. T., y Schwartzman, M. (1987). *El joven dividido: La educación y los límites de la conciencia cívica*. Asunción, pa: Centro Interdisciplinario de Derecho Social y Economía Política (CIDSEP).

Capítulo de libro

- ▶ Helwig, C. C. (1995). Social context in social cognition: Psychological harm and civil liberties. En M. Killen y D. Hart (Eds.), *Morality in everyday life: Developmental perspectives* (pp. 166-200). Cambridge, ru: Cambridge University Press.

Artículo de revista

- ▶ Gozávez, V. (2011). Educación para la ciudadanía democrática en la cultura digital. *Revista Científica de Educomunicación* 36(18), 131-138.

Artículo de revista digital

- ▶ Williams, J., Mark G., y Kabat-Zinn, J. (2011) Mindfulness: Diverse perspectives on its meaning, origins, and multiple applications at the intersection of science and dharma. *Contemporary Buddhism* 12(1), 1-18. doi: 10.1080/14639947.2011.564811

Fuentes electrónicas

- ▶ Sistema Regional de Evaluación y Desarrollo de Competencias Ciudadanas (2010). *Sistema Regional de Evaluación y Desarrollo de Competencias Ciudadanas*. Recuperado de: http://www.sredecc.org/imagenes/que_es/documentos/SREDECC_febrero_2010.pdf
- ▶ Ceragem. (n. d.). Support FAQ. Recuperado el 27 de julio de 2014, de: <http://basic.ceragem.com/customer/customer04.asp>

Entrega de originales

El autor deberá descargar del sitio web de la revista, llenar y adjuntar a su contribución el formato único que integra la siguiente información:

- ▶ Solicitud de evaluación del artículo. La declaración de autoría individual o colectiva (en caso de trabajos realizados por más de un autor); cada autor o coautor debe certificar que ha contribuido directamente a la elaboración intelectual del trabajo y que lo aprueba para ser evaluado por pares a ciegas y, en su caso, publicado. Declaración de que el original que se entrega es inédito y no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación. Datos: nombre, grado académico, institución donde labora, domicilio, teléfono, correo electrónico.
- ▶ Curriculum vitae resumido del autor, en hoja aparte.
- ▶ El trabajo y los documentos solicitados arriba se enviarán a la dirección electrónica: coord.educativa.ie@gmail.com, con copia a innova@ipn.mx.

Guidelines 2023

Journal scope

Innovación Educativa is a Mexican scientific journal; blind peer-reviewed, it is indexed and published every four months, presenting new scientific articles in Spanish and English. The journal focuses on new interdisciplinary approaches to educational research in higher education, bringing together the methodologies of the humanities, sciences and behavioral sciences. *Innovación Educativa* is a journal regulated by the ethics of scientific publications expressed by the Committee of Publication Ethics, COPE, and participates in the initiative for non-commercial open access, and thus does not charge any fees or embargo for its contents. It is published by the Editorial Coordination of the Office of Academic Affairs of the Instituto Politécnico Nacional, Mexico. The journal sustains a rigorous blind peer review process that enables equal opportunities for the international scientific community, guided by a policy of gender equality, and openly rejects practices of discrimination based on race, gender or geographical region.

Guidelines for presenting original works

In its fifth era, the journal receives contributions in Spanish and English throughout the year for the section *Innovus. Educational Innovation* includes a thematic section in each issue called *Aleph*; there is an open call for articles for this section three times a year. The papers published in both sections are subject to a blind peer review process and analyzed with software to detect plagiarism, so authors should ensure that the originality, composition, references and quotes adhere to the journal guidelines. Originality, intelligent argumentation and rigor are expected from the contributions.

Educational Innovation only receives previously unpublished scientific papers and does not accept journalistic work. In order to facilitate the editorial administration of their texts, authors must comply with the following regulations of structure, style and presentation.

Types of collaboration

- ▶ **Research.** The papers in this category must take into account criteria such as relevant research design, theoretical and methodological congruence, rigor in the handling of information and methods, accuracy in discoveries or results, discussion of results, conclusions, limitations of the study, and future possibilities when applicable. Texts must be between 15 and 25 pages long, including graphs, notes and references. Pages must be numbered, with 1.5 line spacing. These contributions will be sent to the sections *Aleph* and *Innovus*.
- ▶ **Educational interventions.** These papers must include a theoretical-methodological foundation focused on presenting educational innovations. These papers should be between 15 and 25 pages long, including graphs, notes and references. Pages must be numbered, with 1.5 line spacing. These contributions will be sent to the section *Aleph* and *Innovus*

Submission requirements

- ▶ Manuscripts must be on a letter-sized paper, in 12-point Times New Roman font, in a single column, with correct use of capital and lower-case letters.
- ▶ The title must be bilingual (Spanish and English) and must not exceed fifteen words.
- ▶ All contributions must include a 150-word abstract in Spanish, with five or six keywords that are included in the vocabulary database of the IRE-SIE, as well as a translation of the abstract and keywords in English. The vocabulary database can be consulted at www.iisue.unam.mx.
- ▶ All manuscripts must include conclusions.
- ▶ Graphic elements (charts, graphs, diagrams, drawings, tables, photographs) must be numbered in the order in which they appear, with correct placement in the text, with captions and credits to the original source. They should not be inserted as images into the body text. Photographs must have a minimum resolution of 300 dpi, and a width of 140 mm.
- ▶ Footnotes should be avoided, unless absolutely necessary to clarify something that cannot be inserted into the body text. All bibliographical references (textual quotations, ideas, or paraphrases) should be added as endnotes in accordance with the American Psychological Association (APA) guidelines, respecting the correct font usage (roman and italic). If your article is in Spanish all terms should be in this language. Otherwise, all should be in English. All articles from digital journals should include the correspondent doi [Digital Object Identifier]. Texts from modifiable Web pages must include the retrieval date. The format can be seen in the following examples:

Book

- ▶ Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York, NY: Knopf.
- ▶ Kalish, D., and Montague, R. (1964). *Logic: Techniques of formal reasoning*. New York, NY: Oxford University Press.

Book chapter

- ▶ Helwig, C. C. (1995). Social context in social cognition: Psychological harm and civil liberties. En M. Killen y D. Hart (Eds.), *Morality in everyday life: Developmental perspectives* (pp. 166-200). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Journal article

- ▶ Geach, P. T. (1979). On teaching logic. *Philosophy*, 54(207), 5-17.

Digital journal article

- ▶ Williams, J., Mark G., y Kabat-Zinn, J. (2011) Mindfulness: Diverse perspectives on its meaning, origins, and multiple applications at the inter-

section of science and dharma. *Contemporary Buddhism* 12(1), 1-18. doi: 10.1080/14639947.2011.564811

Electronic sources

- ▶ Bakó, M. (2002). Why we need to teach logic and how can we teach it? *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, (October, ISSN 1473-0111.). Available at: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/bakom.pdf>
- ▶ Ceragem. (n. d.). Support FAQ. Retrieved on July 27, 2014 from: <http://basic.ceragem.com/customer/customer04.asp>

Submission of originals

From the journal's website, the author must download, fill out and attach the submission format with the following information:

- ▶ Request for paper evaluation. The declaration of individual or collective authorship (in case of works by more than one author); each author or coauthor must certify that he or she has contributed directly to the intellectual creation of the work and agrees to a blind peer review and to publication, when applicable. The declaration that the original that is being submitted is unpublished and it not in the process of evaluation by any other publication. Information: name, academic degree, institution, address, telephone number, e-mail.
- ▶ Brief C.V. of the author, on a separate page.
- ▶ The paper and requested documents should be sent to the following e-mail:
- ▶ coord.educativa.ie@gmail.com, with a copy to innova@ipn.mx.

El Instituto Politécnico Nacional y la Secretaría Académica a través de la Dirección de Formación e Innovación Educativa y de la revista *Innovación Educativa*, convoca a su estudiantado a participar en el:

Premio de Ensayo Innovación Educativa

2023

Nivel medio superior y superior:

Dotación económica de \$25 000.00 M/N, diploma y publicación de la obra.

Nivel posgrado:

Dotación económica de \$20 000.00 M/N, diploma y publicación de la obra.

Tienes hasta el 20 de agosto de 2023 para enviar tu ensayo.

www.innovacion.ipn.mx
premioensayo@ipn.mx
coord.educativa.ie@gmail.com



INNOVACIÓN
EDUCATIVA



ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



Dirección de Formación
e Innovación Educativa

FORO DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS

21 de junio | 09:00 a 17:30 horas

Innovación educativa a través de las tecnologías

DFIE, Auditorio principal, edificio Adolfo Ruiz Cortines, comunidad politécnica (Docentes, PAAE, funcionarios y alumnos)



13.º Encuentro Politécnico

de Formación y Profesionalización Docente

“Estrategias de enseñanza para el aprendizaje significativo”

Modalidad: Mixta

Fechas: 27 y 28 de Septiembre 2023

Lugar: Dirección de Formación e Innovación Educativa

Propósito

Que los docentes y estudiantes compartan estrategias, experiencias y retos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con relación a la aplicación de las metodologías activas, el uso de las tecnologías y su contribución en el aprendizaje significativo, a través de talleres, conferencias magistrales y conversatorios, con el fin de impulsar la mejora en la práctica docente.



ipn.mx/dfie/



INNOVACIÓN
EDUCATIVA



www.innovacion.ipn.mx