

INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 21

86

■ CUARTA ÉPOCA ■

mayo-agosto, 2021

may-august, 2021

ISSN 1665-2673

EN LA SECCIÓN ALEPH

Trayectorias formativas desde la perspectiva de la innovación educativa

Training trajectories from the perspective
of educational innovation

IGNACIO PÉREZ PULIDO ALONDRA TORRES ACEVES MARÍA DEL ROSARIO ZAMORA BETANCOURT

FRANCO DONADEL GABRIELA MORELATO JULIO ARNOLDO PRADO SAAVEDRA

PATRICIA GONZÁLEZ FLORES VERÓNICA LUNA DE LA LUZ MELCHOR SÁNCHEZ MENDIOLA

PERLA YANNELLI FERNÁNDEZ SILVA MARÍA SANDRA SOSA CASTRO MARIO AGUILAR FERNÁNDEZ

EDUARDO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ JUAN HERNÁNDEZ GUERRERO DONALDO ROBERTO CRISTÓBAL VÁZQUEZ

ANA LAURA LÓPEZ RUEDA DULCE MARÍA CABRERA HERNÁNDEZ JUAN ABASOLO

AINTZANE ETXEBARRIA AITOR IGLESIAS NAIA EGUSKIZA



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 21

86

■ CUARTA ÉPOCA ■

mayo-agosto, 2021

may-august, 2021

ISSN 1665-2673

SECCIÓN ALEPH

Trayectorias formativas desde la perspectiva de la innovación educativa

Training trajectories from the perspective of educational innovation

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

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

Publindex



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. 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:
04-2006-053010202400-102
Número de certificado de licitud de título: 11834
Número de certificado de licitud de contenido: 8435
Número de ISSN: 1665-2673
ISSN electrónico: 2594-0392

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; 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 y distribución
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.

Tiraje: 500 ejemplares

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 Direction 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:
04-2006-053010202400-102
Number of certificate of title lawfulness: 11834
Number of certificate of content lawfulness: 8435
ISSN Number: 1665-2673
Electronic ISSN: 2594-0392

INDEXING

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; Ranking Redib-Clarivate Analytics; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; IRESIE. Registered in the HELA and CATMEX catalogues; 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 includes the participation of external evaluators in the peer review process.

Publication and distribution 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, Ciudad de México. 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.

Print run: 500 copies

Contenido

	Editorial	5
	▶ Dr. David Jaramillo Viguera	
[ALEPH]	Rendimiento académico y clima escolar en bachillerato Academic performance and school climate in senior high school	11
	▶ Ignacio Pérez Pulido, Alondra Torres Aceves y María del Rosario Zamora Betancourt	
	Innovación educativa y aprendizaje en la adolescencia. Un estudio exploratorio	27
	Educational innovation and learning in adolescence. An exploratory study	
	▶ Franco Donadel y Gabriela Morelato	
	Perspectivas de la comunidad de la UNAM sobre innovación educativa: un análisis temático del Encuentro “Vocación por lo nuevo”	45
	Perspectives of the UNAM community on educational innovation: a thematic analysis of the Meeting “Vocación por lo nuevo”	
	▶ Julio Arnoldo Prado Saavedra, Patricia González Flores, Verónica Luna de la Luz y Melchor Sánchez Mendiola	
[INNOVUS]	La reconciliación del ser humano con la naturaleza en la formación profesional de los arquitectos	75
	The reconciliation of the human being with nature in the professional architects training	
	▶ Perla Yannelli Fernández Silva y María Sandra Sosa Castro	
	Método jerárquico para el problema de selección de estudiantes de posgrado	95
	Hierarchy Method for Graduate Student Selection Problem	
	▶ Mario Aguilar Fernández, Eduardo Gutiérrez González, Juan Hernández Guerrero, Donaldo Roberto Cristóbal Vázquez y Ana Laura López Rueda	
	Investigación educativa e innovación tecnológica en el sur-sureste de México: rutas paralelas	123
	Educational research and Technological innovation in the Southeast of Mexico: parallel routes	
	▶ Dulce María Cabrera Hernández	
	Valoración del trabajo cooperativo en la realización de <i>videocasts</i> para desarrollar la competencia comunicativa	145
	Evaluation of the cooperative work in the realization of the videocast for the development of the communicative competence	
	▶ Juan Abasolo, Aintzane Etxebarria, Aitor Iglesias y Naia Eguskiza	
	Colaboradores	163
	Lineamientos 2021	170
	Guidelines 2021	173

DIRECTOR

David Jaramillo Viguera

EDITOR EN JEFE / EDITOR IN CHIEF

José Jacobo Gómez Quiróz

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

Jayel 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 Andalón
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 Río 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*
ISUE, 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 Pluinage
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 ILLUMNO, 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

Víctor M. Martín Solbes*
Universidad de Málaga, España

Javier Martínez Aldanondo*
Catenaria, 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 Ortíz*
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

Equipo Editorial Editorial Staff

Juan J. Sánchez Marín
Diseño y desarrollo WEB
Web Development and Design

Eduardo Martínez Guerra
Asistente Editorial
Editorial Assistant

Beatriz Arroyo Sánchez
Asistente Ejecutiva
Executive Assistant

Guadalupe Cantú Morales
Asistente Ejecutiva
Executive Assistant

Intidrinero
Diseño y formación
Design and page layout

Mario de Jesús Morales Castro
Corrector de Estilo
Proof editing

Los cambios en la forma de comprender la educación, a partir de los hechos suscitados en los últimos años, ha representado el desafío de pensar y actuar con base en las necesidades que requieren una intervención inmediata por parte de los agentes inmersos, directa e indirectamente, en los espacios educativos. Estos cambios permean en cada una de las dimensiones que conforman la relación pedagógica establecida en los procesos formativos que, en función de las necesidades, da mayor participación a diferentes actores para el cumplimiento de las metas trazadas desde cada uno de los niveles, modalidades, contextos y personas.

En virtud de este escenario, una cuestión central consiste en el replanteamiento constante sobre la orientación pertinente de las trayectorias formativas de quienes participan en los diferentes niveles y modalidades escolares, con base en las necesidades establecidas por las nuevas dinámicas de interacción de los espacios educativos, pero principalmente en los objetivos trazados, contemplando las competencias necesarias y los saberes transaccionados desde los diferentes agentes.

Esta labor es el resultado de la identificación e intervención de las necesidades conceptuales, curriculares, didácticas e instrumentales, entre tantos otros factores, que representan los ejes centrales para establecer proyectos transformadores, los cuales se reflejen en el panorama educativo a corto, mediano y largo plazo.

Este número plantea una revisión de los diferentes factores que tienen como columna el análisis de las trayectorias formativas, mediante las experiencias obtenidas desde distintos niveles educativos y las dimensiones de los fenómenos pedagógicos, para la comprensión de los posicionamientos conceptuales y empíricos hacia la orientación de los modelos de trabajo en los procesos formativos.

En la sección Aleph, se exponen los resultados de un estudio de corte cuantitativo con un diseño no experimental, transversal y un alcance correlacional en el que se describe la relación entre rendimiento académico y clima escolar con estudiantes de bachillerato, al identificar diferencias de género entre las relaciones interpersonales de la Classroom Environment Scale (CES).

Además, se presenta una investigación de carácter exploratorio sobre las características formativas dentro del contexto de

educación no formal, con un marco pedagógico que nuclea aspectos vinculados a la innovación educativa en el desarrollo de las prácticas pedagógicas y las características de los adolescentes quienes asisten a estos espacios educativos, destacando las categorías emergentes vinculadas con la diferenciación de la educación formal, la libertad y la comodidad asociada al bienestar.

El cierre de la sección expone un estudio que conceptualiza la innovación educativa desde un carácter polisémico y contextual del término a partir de un análisis temático de las sesiones del Encuentro de Innovación Educativa de 2017, destacando cinco ejes: qué es innovación e innovación educativa; para qué y cómo se innova; condiciones favorables y desfavorables para la innovación, y malestares que detonan la innovación. A su vez, se destacan factores individuales, organizacionales y colectivos entre las condiciones que impulsan, favorecen y obstaculizan la innovación.

El apartado *Innovus* presenta una serie de artículos en donde se establece una mirada multidisciplinar sobre aspectos relevantes de los fenómenos educativos en diferentes niveles escolares. Entre éstos se describe un método multiatributo para medir y establecer un orden jerárquico entre candidatos para ingresar a un posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en el que se propone un instrumento el cual se basa en la medida de la auto-percepción de dos habilidades de los candidatos: búsqueda de información y metodología de la investigación.

Por otra parte, se presentan los resultados de un estudio que analiza el discurso de egresados de la licenciatura en Arquitectura y maestría en Arquitectura Sustentable, sobre la correlación entre los aprendizajes desarrollados durante su formación académica y la implementación de los saberes en la fase profesional de los componentes fundamentales del quehacer proyectual, los cuales inciden en la concreción de un proyecto arquitectónico amigable con el ambiente.

En secuencia del número, se expone un estudio que analiza la vinculación de la investigación educativa con los proyectos productivos de la Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste de México, para atender a las demandas del contexto social en función de la categorización de un estudio de caso, observaciones y entrevistas que permiten determinar la influencia de este tipo de investigación con la innovación tecnológica propuesta en la agenda para la atención de los problemas sociales.

El apartado finaliza con un estudio desarrollado en el País Vasco por estudiantes de diversos grados de las Facultades de Educación, la Facultad de Ciencias Sociales y la Facultad de Comunicación y de Ciencia y Tecnología en el marco de un proyecto de innovación educativa interfacultades, enfocado hacia el desarrollo de material didáctico para la educación primaria, identificando la valoración de los alumnos sobre las características del

trabajo cooperativo de acuerdo con una relación contextual de la institución educativa a la que pertenecen.

Desde el Instituto Politécnico Nacional, agradecemos el interés por el presente número, reiterando el compromiso de *Innovación Educativa* como un espacio de divulgación de la producción de conocimiento científico, con la finalidad de propiciar elementos para la toma de decisiones en la intervención de las problemáticas formativas desde el rol activo de los agentes pedagógicos en beneficio de nuestras generaciones de estudiantes de los diferentes sistemas educativos a nivel local, regional y global.

DR. DAVID JARAMILLO VIGUERAS

[ALEPH]

Rendimiento académico y clima escolar en bachillerato

Ignacio Pérez Pulido
Alondra Torres Aceves
María del Rosario Zamora Betancourt
Universidad de Guadalajara

Resumen

Se identificó la relación entre *rendimiento académico* y *clima escolar* con estudiantes de bachillerato, así como la existencia de diferencias de género en relación con ambas variables. La muestra se conformó con 142 estudiantes (54 mujeres y 88 hombres) de un centro escolar privado de bachillerato ubicado en la región Altos Sur de Jalisco, México. Las variables estudiadas se midieron con la media de calificaciones de cada estudiante y sus respuestas a la dimensión *Relaciones interpersonales* de la *Classroom Environment Scale* (CES). Los estudiantes presentaron un *rendimiento académico* ($M = 86.31$; $DE = 7.437$) y un *clima escolar* ($M = 17.34$; $DE = 4.563$); además, se detectaron diferencias significativas entre hombres y mujeres en *rendimiento académico*, así como una correlación negativa y baja entre la subdimensión *Implicación* de la CES y el *rendimiento académico*. Se recomienda realizar estudios que contemplen otras metodologías y poblaciones con el fin de profundizar en la comprensión de las variables estudiadas.

Palabras clave

Bachillerato, clima escolar, estudiantes, género, rendimiento académico.

Academic performance and school climate in senior high school

Abstract

The relationship between *academic performance* and *school climate* with senior high school students was identified, as well as the existence of gender differences in relation to both variables. The sample consisted of 142 students (54 women and 88 men) from a private senior high school center located in the *Altos Sur* region of Jalisco, Mexico. The variables studied were measured with the mean of each student's grades and their responses to the Interpersonal Relations dimension of the Classroom Environment Scale (CES). The students presented an academic performance ($M = 86.31$; $SD = 7.437$) and a school climate ($M = 17.34$; $SD = 4.563$). In addition, significant differences were detected between men and women in *academic performance*; as well as a negative and low correlation between the CES Implication subdimension and *academic performance*. It is recommended to carry out studies that consider other methodologies and populations to deepen the understanding of the variables studied.

Keywords

Academic performance, gender, school climate, senior high school, students.

Recibido: 10/01/2020
Aceptado: 05/02/2021

Introducción

Uno de los grandes retos que enfrenta la educación en México es el bajo *rendimiento académico*, esto se hace evidente a través de los resultados de 2013 de la prueba de Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), situación que puede desembocar en reprobación, e incluso deserción (Barrios y Frías, 2016).

A través de la educación, las personas desarrollan habilidades y conocimientos que fomentan el crecimiento personal y profesional, por lo que el *rendimiento académico* es una de las variables que se han utilizado para definir y medir la calidad educativa (Pérez, Álvarez, Molero, Gázquez y López, 2011).

Lo anterior ha promovido el desarrollo de múltiples definiciones y conceptualizaciones teóricas para hacer referencia a los conocimientos y habilidades adquiridos durante el proceso de enseñanza, entre las que destacan: aptitud escolar, rendimiento escolar, desempeño y *rendimiento académico* (Lamas, 2015).

El *rendimiento académico* es, al mismo tiempo, un constructo complejo en el que convergen al menos tres factores: 1. El social, que contempla las desigualdades sociales que los estudiantes enfrentan y, en respuesta, la escuela necesita facilitar la nivelación de las respectivas desigualdades académicas; 2. El educativo-institucional, que se enfoca en qué tan adecuados son los tratamientos educativos para el logro de los objetivos educativos, tomando en cuenta que cada contexto escolar tiene diferentes condiciones y necesidades; y 3. El económico que se aboca en dilucidar si las inversiones en educación satisfacen o no las demandas de la sociedad (Álvaro *et al.*, 1990).

Debido a que en el *rendimiento académico* intervienen los factores social, educativo-institucional y económico, se han planteado diferentes acepciones, cada una con sus respectivas estrategias e instrumentos de medición; algunas de éstas se basan en el nivel educativo y la edad mental del sujeto, otras plantean que el *rendimiento académico* es resultado de la buena o mala voluntad del estudiante, mientras que hay otras que lo atribuyen a su capacidad (Martínez, 1997). Estas últimas perspectivas se enfocan en un único factor, por lo que pierden de vista el carácter multifactorial del *rendimiento académico*; sin embargo, desde cada una se han aportado estrategias específicas para identificarlo y medirlo (Martínez, 1997).

Una de las maneras en las que se ha medido el *rendimiento académico* es a través de exámenes, los cuales van desde los que elaboran los profesores para evaluar una asignatura específica hasta pruebas estandarizadas de conocimiento y aquellas psicométricas que miden aptitudes académicas específicas de los sujetos (Elías, Caldera, Reynoso y Zamora, 2016).

Por su parte, Edel (2003) retoma a Jiménez quien entiende el *rendimiento académico* como el “nivel de conocimientos de-

mostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (p. 2). Esto hace evidente que la obtención de una calificación satisfactoria se ha convertido en un referente normativo de desempeño satisfactorio.

Por otra parte, las diversas definiciones operacionales que se han desarrollado para medir el *rendimiento académico* han permitido estudiar dicha variable desde diferentes perspectivas, y atendiendo características y necesidades específicas de cada contexto. Ante esto, el presente trabajo se apoyó en la propuesta de Martínez (1996), quien plantea que el rendimiento académico es “el producto que da el alumnado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares” (sección *Fundamentación teórica*). Esta decisión se tomó debido a que la propuesta pone al centro las capacidades del estudiante y, a la vez, permite considerar el promedio de calificaciones como un indicador del *rendimiento académico* de los estudiantes (Martínez, 1996).

A su vez, el *rendimiento académico* es considerado un constructo multidimensional. Así, competencias cognitivas han sido consideradas como parte de sus componentes, a las cuales se les ha conceptualizado como capacidades para utilizar el pensamiento de forma eficaz y constructiva. Entre éstas se incluyen los procesos mentales de comprensión, razonamiento, abstracción, resolución de problemas, aprendizaje a partir de la experiencia y adaptación al entorno (Barrios y Frías, 2016; García, 2012).

Como ya se mencionó, algunos factores del *rendimiento académico* son los inherentes a la institución educativa y los que refieren al propio estudiante. Los primeros son aspectos académicos, de infraestructura, *clima escolar* y administrativos; mientras que los segundos se enfocan en cuestiones psicosociales, cognoscitivas y motivacionales (García, 2001).

Otros estudios se han enfocado en la relación del liderazgo educativo con el *rendimiento académico*. Esta perspectiva plantea que el director del centro escolar puede motivar a los docentes a implementar estrategias de mejora en los procesos de enseñanza (Horn y Marfán, 2010). En este sentido, Thieme (2005) destaca que el *rendimiento académico* (de los estudiantes) es mayor cuando los docentes son evaluados como líderes. El carisma, la planificación, la supervisión, la estimulación intelectual y la inspiración son componentes del liderazgo educativo que influyen en el aprendizaje (Peñalva, López, Vega y Satrústegui, 2015).

Otros de los factores del *rendimiento académico* son la motivación del estudiante y las estrategias de aprendizaje (Pintrich, De Groot y García, 1992; Pintrich, Smith, García y Keachie Mc, 1991). Las variables conductuales que refieren al autocontrol, los hábitos de estudio, la personalidad del estudiante y sus intereses personales también son factores que se han relacionado con el *rendimiento académico* de los estudiantes (Lamas, 2015).

Otro factor que fomenta un adecuado *rendimiento académico* son las habilidades emocionales del estudiante en la adaptación a contextos cambiantes (Horn y Marfán, 2010). En este mismo sentido, Gázquez, Pérez, Carrión y Santiuste (2010) mencionan que, cuando un individuo no se muestra capaz de mostrar el *rendimiento académico* esperado de acuerdo con su edad y nivel de maduración, puede deberse a factores como trastornos de aprendizaje y emocionales. Por su parte, Cerezo (2009) menciona que los adolescentes que presentan conductas agresivas o de intimidación en situaciones de violencia suelen mostrar un menor *rendimiento académico*.

Por otra parte, uno de los factores más relevantes para comprender el *rendimiento académico* es el *clima escolar*, ya que incluye componentes importantes que pueden impulsar el aprendizaje (Barreto y Álvarez, 2017; Treviño *et al.*, 2010). En este sentido, se destaca que en investigaciones realizadas por la *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) el *clima escolar* fue el factor que presentó la mayor asociación con el aprendizaje de los estudiantes (Treviño *et al.*, 2010).

El constructo *clima escolar* es complejo y multifactorial de carácter social, psicológico, y educativo (Peñalva *et al.*, 2015). Se ha utilizado el término *clima escolar* desde la mitad del siglo pasado para hacer referencia a un fenómeno que sucede en las instituciones académicas (Claro, 2013). Por su parte, Guerra, Vargas, Castro, Plaza y Barrera (2012) definen el *clima escolar* como la percepción por parte de los individuos que conforman la comunidad escolar acerca de distintos aspectos del ambiente donde se desarrollan sus actividades habituales. Al *clima escolar* se le entiende, entonces, como la percepción del estudiantado y profesorado sobre las condiciones físicas de la institución académica, las características de las clases y el tipo de relaciones entre estudiantes y profesores, mismas que pueden ser positivas o negativas (Claro, 2013).

Para determinar cómo perciben los estudiantes el *clima escolar*, se necesita contemplar distintos componentes, entre los que destacan: si los jóvenes se sienten acogidos tanto en el aula como en la institución escolar en su conjunto, los sentimientos y estados de ánimo que se generan al interactuar con compañeros y profesores, el sentido de pertenencia a la escuela, el agrado y sentimiento de tranquilidad en la escuela y en la relación con sus compañeros (Treviño *et al.*, 2010). Por su parte, Trianes, Blanca, De la Morena, Infante y Raya (2006) plantean que el *clima escolar* se compone por dos componentes principales: el clima social del centro escolar y el clima con el profesorado. El primero alude a cómo perciben los estudiantes la seguridad y el respeto en el centro educativo, mientras que el segundo se enfoca en cómo aprecian los estudiantes el trato que reciben de sus profesores.

Por su parte, Aron, Milicic y Armijo (2012) mencionan que algunas de las características de un clima escolar positivo son la

comunicación asertiva entre estudiantes y docentes, un ambiente físico pertinente, la habilidad de los miembros de la comunidad de escucharse, brindarse apoyo emocional, el reconocimiento de los logros de todos, la tolerancia, el sentido de pertenencia, el conocimiento de las normas y su aplicación contextualizada, el respeto a las diferencias, el acceso y disponibilidad de la información, y el afrontamiento constructivo de conflictos.

Por su parte, Claro (2013) hace evidente la asociación entre el clima en las aulas con aspectos como la motivación, la autoeficacia, el aprendizaje y el desarrollo emocional y social. En este mismo sentido, Noam y Fiore (2004) señalan que el papel que juegan las relaciones interpersonales en un *clima escolar* sano tiene repercusiones en el aprendizaje. En el mismo orden de ideas, algunas investigaciones mencionan que las escuelas exitosas son aquellas en las que el estudiantado se siente respetado por los profesores y en donde prevalece un fuerte sentimiento de identidad y cohesión (Aron y Milicic, 1999).

De esta manera, un adecuado *clima escolar* contribuye a una convivencia armoniosa entre los integrantes de la institución escolar, a mejorar el sentimiento de autoeficacia, así como a favorecer el aprendizaje y el desarrollo socio-emocional del estudiantado y del profesorado.

Por otro lado, un *clima escolar* negativo se identifica con el alejamiento emocional o el rechazo entre docentes y estudiantes, lo que complica el desarrollo social, obstaculiza los procesos de enseñanza y aprendizaje, y explica el mal comportamiento en clase (Peñalva *et al.*, 2015).

El *clima escolar* negativo presenta las siguientes características: ausencia de reconocimiento entre los miembros de la comunidad, descalificación, predomina la crítica y prevalece la focalización en los errores con una connotación negativa, la sensación de invisibilidad, los sentimientos de marginalidad y de no pertenencia, la ambigüedad y rigidez en la observancia de las normas, lo que se constituye en obstáculos para la creatividad (Aron y Milicic, 1999). Algunos de los impedimentos para generar un adecuado *clima escolar* son los problemas de comunicación, el liderazgo inadecuado, la intolerancia, la envidia, el egoísmo y la irresponsabilidad (Guerra *et al.*, 2012).

Evaluar el *clima escolar* permite identificar cómo perciben los estudiantes a la institución de la que forman parte, lo que a su vez fomenta la retroalimentación hacia profesores y directivos, y permite generar estrategias de intervención que promuevan mejores formas de convivencia; por el contrario, al ignorar la situación que guarda el *clima escolar* se corre el riesgo de invisibilizar las emociones y las necesidades del estudiantado (Aron y Milicic, 1999).

Un *clima escolar* sano conlleva un ambiente de convivencia pacífica, lo cual favorece el aprendizaje y mayor *rendimiento académico* (Garrido, Jiménez, Landa, Páez y Ruiz, 2013). De manera

que el *clima escolar* y el *rendimiento académico* se cruzan cuando estudiantes y profesores entablan una relación de confianza y cordialidad (Cava y Musitu, 2001; Gázquez, Pérez y Carrión, 2011).

Dada la relevancia del *rendimiento académico* y del *clima escolar* para el adecuado desarrollo de los bachilleres, esta investigación se abocó a identificar la correlación entre ambas variables en un bachillerato de carácter privado de la región Altos Sur de Jalisco, México; además, se buscó comprobar la existencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto con la intención de brindar nuevos referentes empíricos que permitan una mejor comprensión del fenómeno educativo.

Método

La investigación que se presenta se apegó al paradigma cuantitativo, contó con un diseño no experimental y transversal, y un alcance correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Se eligió esta metodología dado que el interés del estudio es medir y comparar variables complejas en una muestra mayor de 100 sujetos.

Población y muestra

La población objetivo del presente estudio se conformó por los jóvenes inscritos en un centro escolar privado de bachillerato de la región Altos Sur de Jalisco, México. La muestra fue no probabilística y se conformó por 142 estudiantes, de los cuales 54 fueron mujeres y 88 hombres, con un rango de edad entre los 15 y 19 años ($M = 16.49$; $DE = 1.102$). Es prudente advertir que la presente muestra no es representativa de la matrícula de la región geográfica abordada ni del tipo de escuela (privada). Al momento del levantamiento de la información, el bachillerato en donde se llevó a cabo la investigación contaba con grupos de primero, tercero y quinto semestre, con un total de 162 estudiantes.

Instrumentos

La definición operacional de *rendimiento académico* fue la media de calificaciones (en una escala de 0 a 100), obtenida hasta el semestre previo cursado en el centro escolar; en el caso de los estudiantes inscritos en el primer semestre se tomó en cuenta la media de calificaciones del nivel educativo previo (secundaria). A partir de los criterios establecidos por la propia escuela, esta variable se estratificó en tres rangos, de tal modo que las medias inferiores a 79 se ubicaron en el nivel bajo, quienes presentaron medias entre 80 y 89 se ubican en el nivel medio y las superiores a 90 conformaron el nivel alto.

Para evaluar el *clima escolar*, se utilizó la dimensión *Relaciones interpersonales* de la *Classroom Environment Scale* (CES; Moos y Trickett, 1974; Moos, Moos y Trickett, 1987), en su adaptación española (Fernández y Sierra, 1989). La subescala se compone de 30 reactivos organizados en tres subdimensiones. 1. *Implicación*, que permite identificar la manera en que el estudiante percibe el compromiso académico por parte de sus compañeros (p. ej., “En clase, a veces, los alumnos/as hacen trabajos extra por su cuenta”); 2. *Afiliación*, que mide la amistad y apoyo entre compañeros (p. ej., “A los alumnos/as les gusta ayudarse unos a otros para hacer sus tareas”); y 3. *Ayuda del profesor*, que se enfoca en el grado de interés que muestran los docentes hacia el estudiante (p. ej., “Los profesores/as quieren saber qué es lo que les interesa saber a los alumnos/as”). En conjunto, la dimensión permite identificar cómo perciben los estudiantes a la institución escolar y a los actores que la componen. Los reactivos son de carácter dicotómico (verdadero o falso), donde la negación se codificó con el valor 0 y la afirmación con el valor 1. A mayor puntuación, mejor percepción de *clima escolar*. Para establecer una clasificación de la muestra según la variable *clima escolar*, se optó por estratificar en tres rangos, esto es, nivel bajo (de 0 a 10), nivel medio (de 11 a 20) y nivel alto (de 21 a 30). Investigaciones previas reportan índices de fiabilidad KR20 bajos: .577, .603, .542 (Jiménez y Lehalle, 2012). En este estudio se reporta un KR20 de .736 para la dimensión completa, mientras que para las subdimensiones, el índice de fiabilidad se ubicó en .543 para *Implicación*; .538 para *Afiliación*; y .474 para *Ayuda del profesor*.

Procedimiento

El primer paso de la investigación consistió en una reunión con las autoridades del plantel, durante la cual se presentó el proyecto, se gestionaron los permisos correspondientes y se acordó la estrategia para realizar el levantamiento de datos. La recolección de datos se realizó directamente en las aulas con el fin de captar un mayor número de estudiantes; para ello, se acordó con la planta de profesores los horarios más adecuados a partir de las características de cada grupo. Una vez en el aula, los responsables de la investigación explicaron los alcances y propósitos de la investigación a los participantes, y se entregó el instrumento de manera impresa, el tiempo promedio de respuesta fue de 20 minutos. El *rendimiento académico* se determinó a través de la media de las calificaciones de cada estudiante, misma que se obtuvo por medio de los registros de la escuela. Para empatar la información del instrumento con el dato de *rendimiento académico*, se recabó el código de estudiante en cada encuesta, lo que permitió resguardar el anonimato de los participantes.

Consideraciones éticas

Previo al levantamiento de datos, se entregó una carta de consentimiento informando a los estudiantes y a sus padres cuando eran menores de edad. A través de este documento, se expresó el compromiso de los investigadores de conservar el anonimato de los participantes y de utilizar la información recabada únicamente con fines académicos. Es importante señalar que, una vez en las aulas, se explicaron de manera detallada las instrucciones para contestar el instrumento y se recordó el propósito de la investigación; además, se reiteró de manera verbal a los estudiantes el carácter voluntario de su participación y se les hizo saber que en cualquier momento podían manifestar su decisión de no participar en la investigación. Asimismo, es adecuado manifestar que no existe ningún conflicto de intereses en relación con la publicación de este artículo.

Análisis de datos

En primer término, se realizaron análisis descriptivos que consistieron en identificar la media, la desviación estándar y la distribución de frecuencias de las variables del estudio. Posteriormente, se calculó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, lo que permitió reconocer que solamente la subescala completa de *clima escolar* presentó normalidad en su distribución; por lo que, para este caso, las diferencias entre grupos (entre hombres y mujeres) se identificaron mediante la *t* de *student*, mientras que para las subdimensiones de dicha subescala y el *rendimiento académico*, se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney. Enseguida, con el fin de estimar la correlación entre las principales variables estudiadas, se calculó la rho de Spearman (r_s). Por último, se realizó una regresión lineal múltiple con el fin de identificar si el *clima escolar* y sus subdimensiones permiten explicar el *rendimiento académico* de los estudiantes. El análisis de datos se realizó con la aplicación informática SPSS, versión 22.

Resultados

En primer término, se presenta el análisis descriptivo de las variables estudiadas (véase el *cuadro 1*).

En el *cuadro 1* se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes fueron ubicados en el nivel medio (42.3 %) y bajo (39.4 %) de *rendimiento académico* y, según la subescala completa de *clima escolar*, el 59.2 % de los estudiantes lo ubicaron en el nivel medio y el 35.2 % en el alto. Además, en relación con la subdimensión *Implicación*, el mayor porcentaje de estudiantes

Cuadro 1. Media, desviación estándar y distribución de frecuencias del rendimiento académico y el clima escolar

Variables	M	DE	Distribución por rangos		
			Bajo	Medio	Alto
Rendimiento académico	86.31	7.437	39.4 %	42.3 %	18.3 %
Clima escolar (subescala completa)	17.34	4.563	5.6 %	59.2 %	35.2 %
Implicación	4.69	1.996	15.5 %	50.0 %	34.5 %
Afiliación	6.73	1.920	2.1 %	23.9 %	73.9 %
Ayuda del profesor	5.91	1.940	4.2 %	38.7 %	57.0 %

Fuente: elaboración propia.

ubicó este aspecto del *clima escolar* en un rango medio (50.0 %) y la *Afiliación* y la *Ayuda del profesor* fueron ubicadas con mayor frecuencia en el nivel alto (73.9 % y 57.0 %, respectivamente).

El siguiente análisis consistió en identificar las diferencias entre hombres y mujeres en relación con las variables estudiadas (véase el *cuadro 2*).

El *cuadro 2* muestra que la única variable para la cual se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres fue el *rendimiento académico*, donde las mujeres presentaron mayor *rendimiento académico*. En este caso, la *r* de Rosenthal permitió identificar que el tamaño de estas diferencias se ubicó en un nivel estadístico medio ($r = -.285$), téngase en cuenta que esto no determina la importancia teórica ni práctica de esta diferencia.

Por lo que toca a la subescala completa de *clima escolar* y sus subdimensiones, no se encontraron diferencias significativas entre hombre y mujeres. Cabe aclarar que, dada la baja fiabilidad de las medidas utilizadas, es posible que se hayan presentado falsos negativos.

Cuadro 2. Diferencias, por sexo, en clima escolar y rendimiento académico

Variables	Mujeres	Hombres	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Clima escolar (subescala completa)	M = 16.98	M = 17.56	.743	.459	.13
	Media de rangos	Media de rangos	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Implicación	64.83	75.59	.126	.550	-.128
Afiliación	70.69	71.99	-.186	.853	-.015
Ayuda del profesor	74.10	69.90	-.597	.550	-.050
Rendimiento académico	86.45	62.32	-3.397	.001	-.285

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Correlaciones entre *rendimiento académico* y *clima escolar*

	Clima escolar	Implicación	Afiliación	Ayuda del profesor
Rendimiento académico	-.128	-.176*	-.093	-.046

Nota: * $p < .05$. Este criterio es apropiado dada la baja fiabilidad de las medidas de clima escolar.

Fuente: elaboración propia.

Por último, se analizaron las correlaciones entre el *rendimiento académico* y el *clima escolar* (véase el cuadro 3).

Entonces, se destaca que el *rendimiento académico* se correlacionó negativa y significativamente con la subdimensión *Implicación* de *clima escolar*, aunque dicha correlación resultó demasiado baja ($r_s = -.176$; $p < .05$), sin posibles implicaciones prácticas. Sin embargo, dada la baja fiabilidad de la subdimensión *Implicación*, es posible que el tamaño de la correlación se haya subestimado.

Cabe señalar que se realizó un análisis de regresión lineal múltiple con el cual se advirtió que ninguna de las subdimensiones de *clima escolar* aportó a la explicación del *rendimiento académico* de los estudiantes.

Discusión y conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo principal identificar si existe correlación entre las variables *rendimiento académico* y *clima escolar* con estudiantes de un centro escolar privado de bachillerato ubicado en la región de Altos Sur de Jalisco, México. Además, se buscó la existencia de diferencias significativas por género en relación con las variables estudiadas. Esto con la intención de contribuir a incrementar los referentes empíricos y la comprensión de los fenómenos estudiados.

En primera instancia, los datos descriptivos permitieron ubicar la media de calificaciones en $M = 86.31$, lo que indica un *rendimiento académico* medio, de acuerdo con el criterio propio del centro escolar. Con respecto al *clima escolar*, la puntuación media fue $M = 17.34$, mientras que la de sus subdimensiones fueron $M = 4.69$ para *Implicación*, $M = 6.73$ para *Afiliación* y $M = 5.91$ para *Ayuda del profesor*.

En relación con la distribución por niveles de *rendimiento académico*, se destaca que la mayoría de los estudiantes fueron ubicados en el medio y bajo con 42.3 % y 39.4 %, respectivamente. Por lo que toca al *clima escolar*, se destaca que para la subescala completa y su subdimensión *Implicación* el mayor porcentaje de estudiantes lo ubicó en el nivel medio con 59.2 % y 50.0 %, respectivamente. Mientras que las subdimensiones *Afiliación* y *Ayuda del profesor* reportaron una mayor concentración en el ni-

vel alto con 73.9 % y 57.0 %, respectivamente. En conjunto, estos resultados difieren un poco de los de otras investigaciones en escuelas públicas en donde se reporta el *clima escolar* en el nivel alto (Pérez *et al.*, 2020), lo que permite plantear que, aunque en la escuela estudiada se reporta un pertinente *clima escolar*, es posible establecer estrategias para mejorarlo.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que ubicaron la subdimensión *Implicación* en nivel bajo y medio alcanzó el 65.5 %, lo que en primera instancia apunta a un bajo interés por las labores académicas de parte del estudiante, pero es importante considerar el argumento de Cava y Musito (2001), pues matizan que con *Implicación* el estudiante no se evalúa a sí mismo sino que valora el compromiso académico de sus compañeros. Por ello, se puede afirmar que los estudiantes de esta investigación percibieron poco interés académico de parte de la comunidad estudiantil en su conjunto.

En cuanto a la comparación por género, se encontraron bastantes similitudes entre hombres y mujeres, ya que no se reportaron diferencias en la percepción de *clima escolar* ni en sus subdimensiones. Sin embargo, estos resultados difieren de los de diversas investigaciones que reportan una mejor relación con profesores/as y mayor compromiso académico por parte de las mujeres, mientras que en los varones identifican puntuaciones más elevadas de convivencia con sus compañeros (Guerra *et al.*, 2012; Martínez, Povedano, Amador y Moreno, 2012; Orozco *et al.*, 2016).

El hecho de que no se hayan detectado aquí diferencias significativas por género en relación con el *clima escolar*, aunado a que el porcentaje de estudiantes que lo ubican en el nivel medio y alto alcanzó el 94.4 %, permite suponer que en la escuela donde se realizó el estudio prevalecía una adecuada convivencia y pocos conflictos de género.

Respecto de la variable *rendimiento académico*, se detectaron diferencias significativas a favor de las mujeres, quienes presentaron mayor media de calificaciones. Esto concuerda parcialmente con lo encontrado por Costa y Tabernerero (2012), quienes identificaron que en ciertas asignaturas las mujeres han presentado mayor desempeño, mientras que los hombres han registrado mejores puntuaciones en otras. Por otro lado, Ferreiro, Mato y Chao (2014), después de analizar los resultados de un examen general de conocimientos, lograron identificar diferencias significativas en *rendimiento académico* por género, aunque en este caso a favor de los hombres.

Las discrepancias entre las investigaciones reportadas pueden explicarse con base en los referentes que cada una toma para medir el *rendimiento académico* ya que, como hacen evidente distintos autores, pueden generarse variaciones entre hombres y mujeres a partir de variaciones en contenidos de diferentes asignaturas o según la estrategia de evaluación que se implemente (Ferreiro *et*

al., 2014; Elías *et al.*, 2016). Por ello, es importante recalcar que este trabajo se enfocó en la media general de calificaciones de los estudiantes, lo que puede influir a favor de las mujeres, ya que es común que ellas asuman mayor responsabilidad y compromiso con sus actividades y suelen organizarse con más previsión, lo que les permite mantener mayor promedio escolar.

Respecto de la relación entre las variables estudiadas, no se detectaron correlaciones entre *rendimiento académico* y la subescala completa de *clima escolar*, ni con sus subdimensiones *Afiliación* y *Ayuda del profesor*, resultado que se alinea con lo encontrado por Barreto y Álvarez (2017). Sin embargo, esta situación se contrapone con los hallazgos de distintas investigaciones en donde se destaca que el *rendimiento académico* mejora cuando existe un *clima escolar* positivo (Barrios y Frías, 2016; Garrido *et al.*, 2013).

No obstante, sí se encontró una correlación (aunque negativa y baja) entre *rendimiento académico* y la subdimensión *Implicación* ($r_s = -.176$; $p < .05$). Si bien esta correlación es demasiado baja para llegar a tener consecuencias prácticas, a nivel teórico discrepa de los resultados de otras investigaciones que han encontrado que el *rendimiento académico* mejora cuando existe –por parte del estudiantado– motivación y compromiso con el logro académico (Becerra y Reidl, 2015; Ma, Phelps, Lerner y Lerner, 2009). Al mismo tiempo, se puede estar ante un falso positivo, es decir, ante la posibilidad de que esta correlación en realidad no sea estadísticamente significativa, pues el análisis de regresión múltiple no detectó que alguna de las subdimensiones del *clima escolar* aporte a la explicación del *rendimiento académico*, incluida la dimensión *Implicación*.

A manera de resumen, se puede señalar que el presente trabajo aporta nuevos referentes empíricos al estudio del *rendimiento académico* y del *clima escolar*, los cuales a su vez permiten una mejor comprensión teórica de ambos fenómenos. Uno de ellos es la ausencia de correlación entre estas variables en algunos contextos, mismo que puede deberse a que esta investigación se realizó con ciertos estudiantes, quienes, quizá, ya han logrado cierto grado de autonomía, autocontrol y capacidades de autogestión del conocimiento, de manera que su *rendimiento académico* no depende del *clima escolar*. En sentido inverso, se puede plantear que la convivencia con compañeros y profesores, quizá, tenga mayor influencia en el *rendimiento académico* de estudiantes de educación primaria y secundaria o de quienes enfrentan problemas de aprendizaje debido a la necesidad de mayores apoyos para lograr un adecuado desempeño académico. Estos resultados invitan a reconocer que, si bien las habilidades de convivencia en la escuela son deseables, en ciertas poblaciones no son indispensables para lograr un adecuado *rendimiento académico*. Por último, la presente investigación brinda información relevante para

el desarrollo de programas específicos encaminados a mejorar la convivencia escolar.

En referencia a las similitudes detectadas en la percepción de *clima escolar* entre hombres y mujeres, esto puede ser un indicador de que, al menos en ciertos ambientes escolares, se presentan condiciones de equidad que permiten una adecuada convivencia, idea que cobra importancia ante el incremento de mujeres en los diferentes niveles educativos, en especial, en el bachillerato y la universidad. A esto se le suma el hecho de que las mujeres de este estudio presentaron mayor *rendimiento académico* que los hombres, lo que puede atribuirse hipotéticamente a un mayor compromiso y mayores aspiraciones escolares por parte de las mujeres.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, se debe señalar que los datos presentados se obtuvieron por medio de autoinformes, lo que puede implicar sesgos, ya que es el mismo encuestado quien deduce sobre su propia percepción con respecto al *clima escolar*. Además, al ser un estudio cuantitativo y transversal, la información obtenida es un reflejo del momento en el que se levantaron los datos, por lo que es recomendable que en futuros estudios se contemple la implementación de metodologías que permitan una comprensión más integral y profunda de las variables estudiadas, como lo son los diseños longitudinales y los estudios cualitativos y mixtos, así como contemplar la concurrencia de otros fenómenos que permitan explicar ampliamente el *rendimiento académico* y el *clima escolar*, como son el clima familiar, la autoestima, la mediación social, entre otros.

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

- Álvaro, M., Bueno, M. J., Calleja, J. A., Cerdán, J., Echeverría, M. J., García, C., Gaviria, J. L., Gómez, C., Jiménez, S. C., López, B., Martín, L., Mínguez, A. L., Sánchez, A. y Trillo, C. (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Aron, A. M. y Milicic, N. (1999). *Clima social escolar y desarrollo personal. Un programa de mejoramiento*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Aron, A. M., Milicic, N. y Armijo, I. (2012). Clima social escolar: una escala de evaluación –Escala de Clima Social Escolar, ECLIS–. *Universitas Psychologica*, 11(3), 803-813.
- Barreto, F. J. y Álvarez, J. (2017). Clima escolar y rendimiento académico en estudiantes de preparatoria. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 12(2), 31-44.

- Barrios, M. I. y Frías, M. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82. doi: 10.15446/rcp.v25n1.46921
- Becerra, C. E. y Reidl, M. L. (2015). Motivación, autoeficacia, estilo atribucional y rendimiento escolar de estudiantes de bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(3), 79-93. Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie>
- Cava, M. J. y Musitu, G. (2001). Autoestima y percepción del clima escolar en niños con problemas de integración social en el aula. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(2), 297-311.
- Cerezo, F. (2009). *Bullying*: análisis de la situación en las aulas españolas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 9(3), 383-394.
- Claro, J. S. (2013). Calidad en educación y clima escolar: apuntes generales. *Estudios Pedagógicos*, 39(1), 347-359.
- Costa, S. y Tabernero, C. (2012). Rendimiento académico y autoconcepto en estudiantes de educación secundaria obligatoria según el género. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 3(2), 175-193.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Recuperado de <https://revistas.uam.es/reice/article/view/5354>
- Elías, C. I., Caldera, J. F., Reynoso, Ó. U. y Zamora, M. R. (2016). Variables asociadas al rendimiento en el examen general para el egreso de licenciatura. El caso de psicología. *Revista de la Educación Superior*, 45(180), 75-88. doi: 10.1016/j.resu.2016.06.008
- Fernández, R. y Sierra, B. (1989). *Escalas de Clima Social FES, WES, CIES y CES*. Madrid, España: TEA.
- Ferreiro, F. J., Mato, M. D. y Chao, R. (2014). Análisis del rendimiento académico por género medido a través del premio extraordinario de la ESO. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 13(2), 53-76.
- García, J. (2001). Tendencias en la visión del rendimiento escolar de los alumnos. *Ensayos*, (16), 159-182.
- García, M. Á. (2012). *Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico* (Tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Garrido, M., Jiménez, N., Landa, A., Páez, E. y Ruiz, M. (2013). Factores que influyen en el rendimiento académico: la motivación como papel mediador de las estrategias de aprendizaje y clima escolar. *ReiDoCrea*, 2, 17-25. doi: 10.30827/Digibug.27620
- Gázquez, J. J., Pérez, M. C. y Carrión, J. J. (2011). Clima escolar y resolución de conflictos según el alumnado: un estudio europeo. *Revista de Psicodidáctica*, 16(1), 39-58.
- Gázquez, J. J., Pérez, M. C., Carrión, J. J. y Santiuste, V. (2010). Estudio y análisis de conductas violentas en educación secundaria en España. *Universitas Psychologica*, 9(2), 371-380.
- Guerra, C., Vargas, J., Castro, L., Plaza, H. y Barrera, P. (2012). Percepción del clima escolar en estudiantes de enseñanza media de Valparaíso de colegios municipales, particulares subvencionados y particulares. *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 103-115.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Horn, A. y Marfán, J. (2010). Relación entre liderazgo educativo y desempeño escolar: revisión de la investigación en Chile. *Psicoperspectivas: Individuo y Sociedad*, 9(2), 82-104.
- Jiménez, T. I. y Lehalle, H. (2012). La violencia escolar entre iguales en alumnos populares y rechazados. *Psychosocial Intervention*, 21(1), 77-89. doi: 10.5093/in2012v21n1a5

- Lamas, H. A. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. doi: 10.20511/pyr2015.v3n1.74
- Ma, L., Phelps, E., Lerner, J. V. y Lerner, R. M. (2009). The development of academic competence among adolescents who bully and who are bullied. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(5), 628-644. doi: 10.1016/j.appdev.2009.07.006
- Martínez, B., Povedano, A., Amador, L. V. y Moreno, D. (2012). Clima escolar, satisfacción con la vida y victimización en la escuela. Un análisis del efecto moderador del género. *Anales de Psicología*, 28(3), 875-882. doi: 10.6018/analesps.28.3.156121
- Martínez, V. (1996). Factores que determinan el rendimiento académico en la enseñanza media. *Psicología Educativa*, 2(1), 79-90.
- Martínez, V. (1997). *Los adolescentes ante el estudio. Causas y consecuencias del rendimiento académico*. Madrid, España: Fundamentos.
- Moos, R. H. y Trickett, E. J. (1974). *Manual, Classroom Environment Scale: a social climate scale*. California, EUA: Consulting Psychologists Press.
- Moos, R. H., Moos, B. S. y Trickett, E. J. (1987). *Escalas de clima social: familia (FES), trabajo (WES), instituciones penitenciarias (CIES), centro escolar (CES)*. Madrid, España: TEA.
- Noam, G. G. y Fiore, N. (2004). Relationships across multiple setting: an overview. *New Direction for Youth Development*, 2004(103), 9-16. doi: 10.1002/yd.87
- Orozco, M. G., Colunga, C., Vázquez, J. C., Vázquez, C. L., Ángel, M., Johnson, S. L. y Bradshaw, C. P. (2016). Characterization of school climate perception in Mexican middle school students. *Psychology*, 7(13), 1562-1574. doi: 10.4236/psych.2016.713151
- Peñalva, A., López, J. J., Vega, A. y Satrustegui, C. (2015). Clima escolar y percepciones del profesorado tras la implementación de un programa de convivencia escolar. *Estudios sobre Educación*, 28, 9-28. doi: 10.15581/004.28.9-28
- Pérez, M. C., Álvarez, J. A., Molero, M. M., Gázquez, J. J. y López, M. Á. (2011). Vista de Violencia Escolar y Rendimiento Académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of Investigation in Health, Education and Psychology*, 1(2), 71-84. doi: 10.1989/ejihpe.v1i2.6
- Pérez, I., Zamora, M. R., Caldera, J. F., Reynoso, O. U., Cadena, A. y Mora, O. (2020). Ajuste escolar, clima escolar y apoyo social en bachilleres. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de La Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 11(1), 5-18.
- Pintrich, P. R., De Groot, E. y García, T. (Julio, 1992). *Student motivation and self-regulated learning in different classroom contexts*. Trabajo presentado en el *International congress of psychology* de la *International Union of Psychological Science (IUPSYS)*, Bruselas, Bélgica.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T. y Keachie Mc, W. J. (1991). *A Manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)* –Reporte técnico núm. 91-B-004–. Ann Arbor, EUA: National Center for Research to Improve Post-secondary Teaching and Learning de la University of Michigan.
- Thieme, C. P. (2005). *Liderazgo y eficacia en la educación primaria. El caso de Chile* (Tesis doctoral inédita). Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Treviño, E., Valdés, H., Castro, M., Costilla, R., Pardo, C. y Rivas, F. D. (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa de la United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization.
- Trianes, M. V., Blanca, M. J., De la Morena, L., Infante, L. y Raya, S. (2006). Un cuestionario para evaluar el clima social del centro escolar. *Psicothema*, 18(2), 272-277.

Innovación educativa y aprendizaje en la adolescencia. Un estudio exploratorio

Franco Donadel
Gabriela Morelato
Universidad del Aconcagua (UDA), Argentina

Resumen

El estudio tiene como objetivo la exploración de la experiencia de adolescentes argentinos en su paso por una institución educativa particular, dentro del contexto de educación no formal con un marco pedagógico que nuclea aspectos vinculados a la innovación educativa. Se presenta un diseño no experimental transversal, de enfoque cualitativo y alcance exploratorio-descriptivo. Los participantes fueron 19 adolescentes de entre 11 y 16 años que asistieron con regularidad a un centro educativo de educación no formal. Como instrumento se utilizó una entrevista grupal diseñada *ad hoc* para dar cumplimiento al objetivo propuesto. Las categorías emergentes estuvieron vinculadas a la diferenciación de la educación formal, la libertad y la comodidad asociada al bienestar. Los hallazgos abren nuevos interrogantes e hipótesis sobre las prácticas pedagógicas y las características de los adolescentes que asisten a estos espacios.

Palabras clave

Alternativas pedagógicas, ambiente educativo, educación no formal, experiencia de los estudiantes, innovaciones educativas.

Educational innovation and learning in adolescence. An exploratory study

Abstract

The study aims to explore the experience of Argentine adolescents in their passage through a particular educational institution, within the context of non-formal education with a pedagogical framework that brings together aspects related to educational innovation. A non-experimental cross-sectional design is presented, with a qualitative approach and an exploratory-descriptive scope. The participants were 19 adolescents between the ages of 11 and 16 who regularly attended an educational center for non-formal education. As an instrument, a Group Interview designed *ad hoc* was used to fulfill the proposed objective. The emerging categories were linked to the differentiation of formal education, freedom and comfort associated with well-being. The findings open new questions and hypotheses about the pedagogical practices and characteristics of the adolescents who attend these spaces.

Keywords

Educational environment, Educational innovations, Non-formal education, Pedagogical alternatives, Student experience.

Recibido: 12/06/2020

Aceptado: 20/06/2021

Introducción

El presente estudio emerge a partir de una experiencia ligada al trabajo con niños, niñas y adolescentes (NNyA) en contextos de educación no formal, donde uno de los autores de la investigación se desempeñó en el rol docente de facilitador. Este rol está compuesto por tareas enfocadas principalmente al acompañamiento y guía de los NNyA de modo personalizado, acorde a sus motivaciones particulares y sus diversas formas de transitar la propuesta pedagógica.

En Argentina se desarrollan y llevan a cabo proyectos de educación no formal con el objeto de fortalecer los aprendizajes y alcances de los dispositivos de la educación formal. Tal objetivo está alineado a lo que se plantea desde la legislación de referencia (Ley de Educación Nacional N°26.206), vigente desde el año 2006, la cual se dirige a complementar los dispositivos de educación formal (escuelas) en el desarrollo de habilidades blandas que se consideran importantes para los empleos y trabajos del futuro.

Es en ese marco, en el año 2017 se puso en marcha un proyecto de innovación educativa impulsado por el Estado Nacional. Este proyecto consistió en la implementación de centros ubicados en regiones urbanas de todo el país. Tales centros, con modalidades de funcionamiento descritas en términos generales en el apartado de introducción, son espacios de educación no formal que tienen como objetivo fomentar el desarrollo de habilidades y competencias en los NNyA. Tales habilidades son no cognitivas (Matus y Gutiérrez, 2012) y constituyen capacidades que una vez adquiridas perduran en el tiempo; se desarrollan en diferentes contextos (incluso en espacios no educativos). Según James y James (2004), tienen una gran importancia en el desarrollo de la ciudadanía, ya que aportan significativamente al campo laboral. En el centro educativo de referencia se establecen cuatro áreas a fortalecer en términos de habilidades blandas a desarrollar: trabajo en equipo, pensamiento crítico, autonomía y comprensión y desarrollo del proceso creativo.

En el ámbito local y nacional, el valor de estos dispositivos de innovación educativa que se presentan con flexibilidad y amplitud de contextos y comunidades es grande, ya que mejora las propuestas educativas y amplía las posibilidades de los NNyA para aprender y desarrollarse. No obstante, el desarrollo de investigaciones en innovación educativa con bases empíricas en el ámbito local y nacional es poco frecuente.

Es preciso señalar que en la actualidad existen pocos estudios que puedan dar cuenta de las implicancias y posibles efectos que tales dispositivos educativos diferenciados de los formales puedan tener en sus destinatarios principales.

En el marco legal descrito, la educación no formal pretende reforzar aprendizajes que la educación formal no completa o, por

el contrario, abrir otros caminos para el aprovechamiento de las capacidades y recursos educativos de la comunidad en los planos de la cultura, el arte, el deporte, la investigación científica y tecnológica. La innovación en educación suele presentarse con mayor afinidad en este contexto debido a que los entornos formales presentan características menos flexibles y menos susceptibles al cambio y a la experimentación. La diversificación de escenarios en la educación formal sugiere apostar a la innovación educativa para, de ese modo, pensar a la educación desde la creatividad a fin de “buscar y crear espacios y oportunidades para aprender y enseñar de otra manera” (Elisondo, 2015, p. 2). Tomando los aportes de Libedinsky (2016), es posible conceptualizar a las innovaciones educativas como propuestas generadas por docentes, que se caracterizan por la ruptura y oposición con prácticas vigentes consolidadas y profundamente ensambladas con el contenido curricular disciplinar. Muratone y Elisondo (2020) establecen que las innovaciones se implementan en un contexto y tiempo determinado, recuperando tradiciones y antecedentes, y atendiendo a los intereses culturales de los docentes y los estudiantes. A su vez, la innovación educativa puede conceptualizarse como un proceso que involucra la selección, organización y utilización creativa de elementos vinculados a la gestión institucional, el currículo y/o la enseñanza, siendo normal que impacte en más de un ámbito porque suele responder a una necesidad o problema que por lo regular requiere respuesta integral (Barraza Macías, 2005). En relación con el tema se desarrollan múltiples teorías y modelos pedagógicos; estos últimos otorgan lineamientos básicos sobre las formas de organizar los fines educativos y de definir, secuenciar y jerarquizar los contenidos. Así, precisan las relaciones entre estudiantes (educandos), saberes y docentes (educadores), determinando, además, la forma en que se concibe la evaluación (De Zubiría, 2006; Gómez Contreras, Monroy Bermúdez y Bonilla Torres, 2019). Mientras algunos son radicalmente nuevos, otros combinan modelos anteriores y proponen cambios en la dimensión pedagógica de las instituciones. Algunos de ellos se nutren desde un enfoque constructivista del aprendizaje; el adoptar tales principios constructivistas da lugar a un marco para planificar y pensar en torno a prácticas pedagógicas, también ayuda –y, de cierto modo, obliga– a crear ambientes de aprendizaje con características especiales.

El centro educativo de referencia cuenta con un modelo que comprende e integra diversos enfoques; los mismos se describen brevemente a continuación a fin de favorecer a la comprensión de la propuesta pedagógica:

- ▶ *Enfoque constructivista*: según Saldarriaga Zambrano *et al.* (2016), considera la autogestión del aprendizaje, donde los estudiantes son capaces de construir su conocimiento.

to a partir de sus experiencias previas. De esta manera, los contenidos impartidos por los educadores y la creación por parte de éste de espacios educativos adecuados permitiría el logro de un aprendizaje con comprensión y más fácilmente generalizable a otros contextos, los cuales serían duraderos en el tiempo y aumentaría en los alumnos el sentido de su propia capacidad para generar conocimientos valiosos por sí mismos.

- ▶ *Aprendizaje Basado en Proyectos*: modelo donde los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del entorno de clase (Blank, 1997; Harwell, 1997; Martí, 2010; Martí, Heydrich, Rojas y Hernández, 2010). Para el óptimo desarrollo de este último modelo es crucial diferenciar los roles y funciones que se ponen en juego al desarrollar la actividad y experiencia de enseñanza-aprendizaje. El educador necesita crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso; también animando a utilizar procesos metacognitivos, reforzar los esfuerzos grupales e individuales, diagnosticar problemas, ofrecer soluciones, dar retroalimentación y evaluar los resultados (Rodríguez Sandoval, Vargas Solano y Luna Cortés, 2010). Resulta útil considerar que el enfoque de desarrollo de proyectos que se presenta motiva a los jóvenes a aprender porque les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas (Katz y Chard, 1989).
- ▶ *Cultura del hacer desde un enfoque pedagógico*: se alude a un movimiento tecnológico y social contemporáneo que surge como extensión de la cultura DIY (Do It Yourself – Hágalo usted mismo–): ésta se basa en la idea de que toda persona es capaz de construir o solucionar un problema con tecnología y acceder al conocimiento abierto que se genera en comunidad, siendo la capacidad de innovación tecnológica perteneciente a todos ya que, según este enfoque, la tecnología empodera a las personas (Dougherty, 2012; Hsu, Baldwin y Ching, 2017). Según Martín (2015), el movimiento, con foco en lo educativo, reúne tres elementos: herramientas digitales, infraestructura comunitaria y mentalidad creadora.

El centro de innovación educativa y tecnológica, sostenido de forma compartida entre el Estado Nacional y Provincial, es un espacio de educación pública no formal que tiene como objetivo fomentar el desarrollo de habilidades y competencias en NNyA vinculadas con la adaptabilidad, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la creatividad mediante talleres y proyectos: el mis-

mo se presenta como un espacio abierto donde hay laboratorios equipados con tecnología de última generación que puede utilizarse libremente, según consignas e intereses de los participantes, con ayuda y acompañamiento de los facilitadores. Es en ese marco que se propone que los participantes puedan planificar, realizar, evaluar y mostrar proyectos propios. Es importante destacar que los NNyA que asisten lo hacen por voluntad propia, ya que el dispositivo no cuenta con modalidades de asistencia obligatoria, al contrario, se explicita que la asistencia se ve sujeta a la voluntad de los participantes por asistir.

A partir de observaciones realizadas en el marco de la experiencia laboral descrita, surgen ciertos interrogantes en relación con las motivaciones, vivencias y valoraciones hacia la propuesta educativa de los NNyA que asisten voluntariamente. A partir de ello, se desprende como objetivo general del presente estudio: Explorar la experiencia de un grupo de adolescentes en su paso por un espacio de educación no formal, analizando aspectos sociocognitivos. La poca evidencia empírica y la falta de investigaciones actualizadas en la temática, como la falta de estudios empíricos enfocados en las experiencias que tienen los NNyA y los modelos educativos significativamente diferentes a los tradicionales, son motivos que dan sentido al presente trabajo.

El informe dedica un primer apartado a la contextualización del espacio donde se realizó la investigación, atendiendo a las realidades particulares enmarcadas en la cultura y la legislación argentina: así mismo, puntualizando en las características pedagógicas y de innovación educativa presentadas en el lugar. Posteriormente, se desarrollan con detalle los aspectos relativos al método utilizado: diseño, participantes, instrumento y procedimiento. En tercer lugar, se presentan los resultados agrupados en tres áreas, acorde con los objetivos específicos planteados: experiencias, valoraciones y motivaciones. Para cerrar, se presenta un apartado que da lugar a la discusión y, luego, las conclusiones del trabajo.

Diseño de investigación y método

La investigación se llevó a cabo tomando un diseño no experimental de tipo transversal, de enfoque cualitativo (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). El alcance fue definido como exploratorio debido a la poca investigación sistematizada efectuada en ámbitos locales (provincial y nacional), por lo que marcó la necesidad de realizar un estudio que sirva para sentar las bases para posteriores investigaciones más específicas.

Las variables que se abordan en la investigación se definen operativamente a continuación:

- ▶ *Experiencia*: aquellos sucesos vividos directamente por personas que pueden reflexionar sobre los mismos y relatar, a partir de ello, aspectos de la vivencia que implican transformación y compromiso subjetivo.
- ▶ *Valoraciones*: aquellos elementos relativos a la experiencia que son puestos en valor.
- ▶ *Motivación*: conjunto de factores (internos y externos) que funcionan como causa para el desempeño de actividades voluntarias vinculadas con el aprendizaje.

Participantes

La presente investigación tuvo lugar en un centro de educación no formal que posee como característica principal la innovación educativa. El espacio educativo está ubicado en la zona centro de la provincia de Mendoza, Argentina, y cuenta con características particulares, tales como un régimen de asistencia voluntaria (no obligatoria) con participantes con edades entre 6 y 18 años. Niños, niñas y adolescentes que desarrollan talleres y proyectos destinados a potenciar capacidades y habilidades como empatía, trabajo en equipo, creatividad, entre otras.

Los participantes de este trabajo fueron seleccionados de manera intencional, no probabilística. La investigación se desarrolló en torno a la descripción y el análisis de 19 participantes adolescentes (68.4% mujeres y 31.6% varones), con edades de entre 11 y 16 años (Media = 12,16 DS = 1,803). Todos los participantes asistieron con una frecuencia mínima de dos visitas semanales al centro educativo por un tiempo mayor a tres meses. A su vez, se excluyeron participantes que asistían al centro con mayor tiempo de antigüedad, pero con menor frecuencia o una frecuencia no regular.

Para el estudio, se toma en consideración lo postulado por Papalia *et al.* (2012) y la Organización Mundial de la Salud (2019) en relación con la adolescencia, donde se la define como un período de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 a 19 años, siendo una etapa que se ve caracterizada por una serie de cambios físicos y psicosociales, además se considera una etapa donde se consolidan factores de riesgo para la salud.

Instrumento

Para el estudio, se utilizó como instrumento una entrevista grupal, en este caso elaborada *ad hoc*, que tuvo el fin de indagar sobre las opiniones, motivaciones y valoraciones de los adolescentes en su experiencia particular. Algunos autores señalan en

forma indistinta la denominación Entrevista Grupal o Grupo focal para la misma técnica; sin embargo, partiendo de la dinámica ligada a la administración del instrumento y el desarrollo de los grupos, se utilizó la denominación de Entrevista Grupal. Según lo manifestado por León y Montero (2015), se recomienda “usar el término de entrevista grupal cuando se hacen las mismas preguntas a un grupo de personas a la vez, de tal modo que todos los miembros contestan y escuchan las contestaciones de los demás” (p. 541).

Uno de los autores del presente estudio desempeñó la coordinación de la entrevista grupal, contando además con una colaboradora con el rol de observadora no participante, quien realizó un registro escrito de lo observado en el desarrollo de las entrevistas.

En total, se administraron cuatro entrevistas grupales a cuatro grupos diferentes, con un mismo guion compuesto por una introducción donde se explicitaron los objetivos generales de la investigación, la dinámica de la actividad y el rol de la observadora. Asimismo, se explicitó que todo el desarrollo de la entrevista sería grabado para los fines exclusivos de la investigación y se solicitó el asentimiento por parte de cada participante, el cual se aclaró que era voluntario.

Las preguntas que formaron parte del guion de la entrevista fueron:

1. ¿Qué es este lugar para ustedes?
2. ¿Qué es lo que más les gusta de este lugar?
3. Cuando vienen, ¿por qué lo hacen?

Procedimiento

Para llevar adelante el estudio, se gestionaron las autorizaciones, consentimientos informados y permisos correspondientes según los criterios éticos y legales. Se explicitó que el asentimiento por parte de los participantes es requisito para el desarrollo de la investigación, independientemente de la firma del consentimiento informado por parte de los cuidadores principales, lo cual fue realizado en el primer paso. Se preservaron cuestiones éticas relativas a la confidencialidad de los datos y al anonimato de los participantes.

Posteriormente, se dividió a los participantes en grupos con edades similares y se procedió a administrar las entrevistas grupales. Durante la administración de las mismas, se contó con la presencia de una observadora no participante.

La información procedente del trabajo de campo se recolectó por medio del registro de video y del registro de observación escrito. A partir del registro de video, se realizó una desgrabación textual, enriquecida con lo aportado por el registro escrito de

la observadora. Con posterioridad, se implementó un análisis de contenido siguiendo los principales postulados de Taylor y Bogdan (1990), así como de Strauss y Corbin (2002), en relación con el descubrimiento, codificación, categorización, refinamiento y comprensión de los datos. De este modo, se estructuró la información extraída de la transcripción de las entrevistas. Luego, se codificaron y se resumieron los datos eliminando la información irrelevante para mayor entendimiento del material. Esto permitió construir ejes temáticos claves, agrupándolos como unidades de significado. Se partió de una codificación abierta, siguiendo el método comparativo constante. El mismo implica comparar los datos, generar e integrar las categorías con sus propiedades para delimitar teoría (Quintana, 2006). Se tuvo en consideración el criterio de saturación por el cual se detuvo la generación de categorías cuando no surgían nuevas variaciones entre los datos (Ardila y Rueda, 2013; Corbin y Strauss, 2002; Glaser y Strauss, 1967).

En segunda instancia, para cumplir con criterios de rigor y calidad de la investigación cualitativa y a modo de triangulación de observadores, tres jueces expertos (psicólogos idóneos en el tema) efectuaron una lectura sistemática de las transcripciones a fin de evaluar el ajuste empírico de las categorías, obteniendo un acuerdo de 90% respecto de lo señalado.

Presentación de resultados

Análisis de la experiencia de los adolescentes

Al analizar la experiencia (a través de las respuestas y verbalizaciones surgidas a partir de la primera pregunta de la entrevista) se observan tres categorías emergentes principales: *espacio de aprendizaje diferente, libertad y comodidad*.

1. *Espacio de aprendizaje diferente*: consideración del espacio y la experiencia en el mismo como diferenciada de la escuela, por lo que se hace una especial mención al contexto de educación formal con el objetivo de marcar diferencias. De la categoría principal descrita se desprenden cinco subcategorías:
 - a. *Modelo de aprendizaje diferenciado*: para agrupar aquellas declaraciones que llevan a definir la experiencia del espacio, principalmente, mediante atributos de diferencia de la educación formal.
 - b. *Diversión*: para dar cuenta de las experiencias asociadas al esparcimiento, la recreación y el disfrute que vinculan al centro educativo.
 - c. *Acompañamiento*: subcategoría que condensa aquellas verbalizaciones que refieren principalmente al vínculo con los facilitadores.

- d. *Apropiación del aprendizaje*: integra las experiencias de aprendizaje vivenciadas como significativas donde hay una implicancia marcada de los participantes en el proceso.
- e. *Dinamismo*: se refiere a las verbalizaciones donde los entrevistados describen su experiencia en el centro educativo a partir de la modalidad empleada en el mismo.
2. *Libertad*: remite a la libertad como concepto ligado a un sentimiento que asocian a la participación en el centro educativo. A partir de los observables más relevantes, puede entenderse a tal categoría como un sentimiento de libertad para ser y hacer. Esta categoría no presenta división por categorías menores.
3. *Comodidad*: entendiéndola a la misma en relación con sentimientos de bienestar. Dentro de la misma, se pueden distinguir tres subcategorías:
 - a. *Socialización*: para referirse a los vínculos entre pares.
 - b. *Desprejuicio*: Para hacer alusión a la vivencia en un espacio donde sienten que no serán juzgados o discriminados.
 - c. *Expresión*: para dar cuenta de la vivencia de los entrevistados para expresarse libremente.

Análisis de las valoraciones de los adolescentes

Al analizar las valoraciones se observan tres categorías emergentes principales: *espacio de aprendizaje diferente, libertad y comodidad*.

1. *Espacio de aprendizaje diferente*: Se refiere a la consideración del espacio y la experiencia en el mismo como diferenciada de la escuela, tal como se señaló en el apartado anterior, al desarrollar resultados relativos a la experiencia. De tal categoría principal descrita se desprenden seis subcategorías:
 - a. *Modelo de aprendizaje diferenciado*: con igual descripción que la desarrollada al referir a la experiencia.
 - b. *Ausencia de evaluación*: como una característica que distingue al centro educativo con otras instituciones educativas.
 - c. *Aprendizaje lúdico*: refiere a la relación que encuentran entre aprendizaje y diversión.
 - d. *Creatividad*: valora las condiciones del espacio para el desarrollo de la creatividad en los participantes y en las propuestas educativas.
 - e. *Trabajo en equipo*: hace alusión a la modalidad de trabajo que regularmente se les solicita a los participantes.
 - f. *Modalidad*: remite a valorar a la modalidad de funcionamiento del espacio, ya sea en relación con las personas que en él trabajan (facilitadores) o como organización de actividades.

2. *Libertad*: con igual descripción que la desarrollada al referir a la experiencia.
3. *Comodidad*: relacionada con sentimientos de bienestar. Dentro de la misma, se pueden distinguir dos subcategorías:
 - a. *Felicidad*: para consignar las sensaciones relacionadas con la vivencia de bienestar en el espacio.
 - b. *Amistad*: señala el valor que los participantes otorgan al contacto regular y cotidiano con sus amigos y amigas.

Análisis de las motivaciones de los participantes

Al analizar las motivaciones, surgen tres categorías emergentes principales como respuesta a las motivaciones de los participantes: *espacio de aprendizaje diferente*, *libertad* y *comodidad*, las cuales se describieron anteriormente. Sin embargo, se observan diferencias en las subcategorías.

1. *Espacio de aprendizaje diferente*: con la misma descripción realizada anteriormente, se desprenden dos subcategorías:
 - a. *Modelo de aprendizaje diferenciado*: tal como se definiera previamente, señala aspectos diferenciales respecto de la escuela común.
 - b. *Diversión*: también descrita anteriormente.
2. *Libertad*: en este caso, surgen dos subcategorías:
 - a. *Elección*: condensa los observables que tienen que ver con la posibilidad de que cada participante pueda elegir sobre su propio recorrido dentro de la propuesta pedagógica.
 - b. *Desprejuicio*: para resumir el sentimiento de libertad asociado a la no discriminación.
3. *Comodidad*: se pueden distinguir cinco subcategorías:
 - a. *Socialización*: para remitir al vínculo con amigos, pares y otros significativos.
 - b. *Bienestar*: que se halla en relación con el tránsito por el establecimiento educativo.
 - c. *Respeto*: vinculado a la consideración del espacio como un lugar con reglas de funcionamiento que tienen base en el respeto y la ausencia de situaciones de *bullying* o acoso escolar.
 - d. *Seguridad*: para remitir al valor que los participantes atribuyen al centro como un espacio positivo para ser y estar.
 - e. *Distracción*: reúne aquellas verbalizaciones que asocian a la institución educativa como un espacio de esparcimiento.

A modo de síntesis

Podría decirse que las tres preguntas realizadas a través de las entrevistas grupales, dirigidas a indagar la experiencia, la valo-

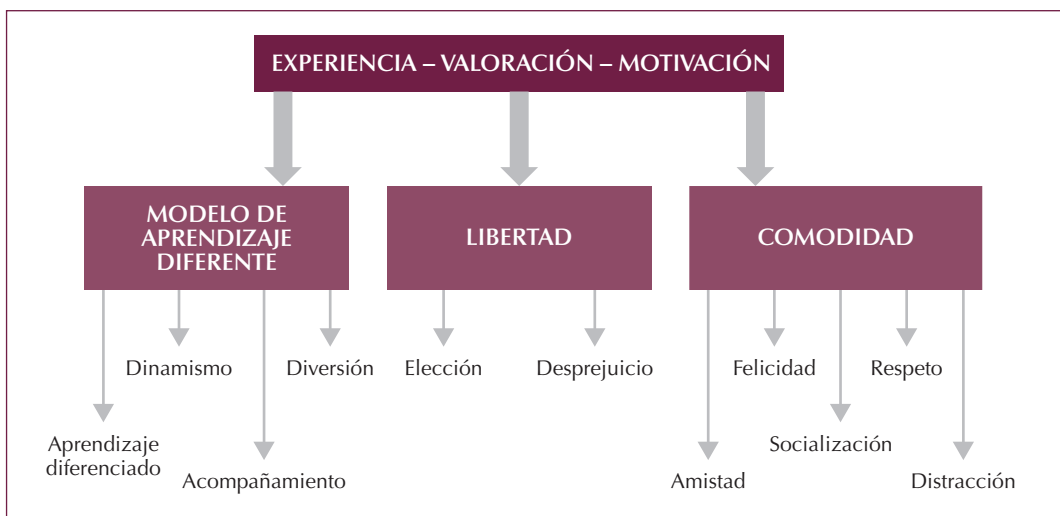
ración subjetiva y la motivación de los adolescentes, llevaron a las mismas categorías: *Modelo de aprendizaje diferente, libertad y comodidad*. Sin embargo, en las diferentes preguntas surgen subcategorías que varían dependiendo de la consigna, aunque se mantienen en una misma línea de respuestas. Esto puede observarse en la *figura 1*.

Discusión

Es destacable que frente a los tres disparadores que se llevaron adelante en las entrevistas grupales, en todos los casos, siempre se haya remitido a las mismas categorías: modelo de aprendizaje diferente, libertad, comodidad.

Así, al indagar acerca de la experiencia, todos los entrevistados recurrieron a comparaciones con la educación formal y con los modelos tradicionales de educación, por lo que notoriamente hablaron de la escuela con valoraciones negativas y de la institución en cuestión, en contraposición, con atributos positivos. Es importante destacar que los participantes muestran gran predisposición a aprender y vinculan las instancias de aprendizaje en el espacio en cuestión con valoraciones positivas. De este modo, los adolescentes se mostraron muy críticos con la educación formal. Puede pensarse que esto se asocia a la experiencia obtenida en el tránsito por el dispositivo de educación, donde se evidencia una marcada alusión al bienestar, a la diversión y al dinamismo como aspectos troncales para el desarrollo de las actividades.

Figura 1. Esquema de categorías principales y subcategorías emergidas a partir de las entrevistas grupales



Continuando con el análisis relacionado con la experiencia en el espacio, surge como una subcategoría importante el acompañamiento, dándole mucho lugar dentro de la construcción de la experiencia subjetiva a las figuras de apoyo reconocidas como “facilitadores”. Asimismo, es relevante considerar la apropiación del aprendizaje que los participantes manifiestan tener en el espacio educativo. Tal aspecto se refiere, especialmente, a las modalidades pedagógicas en relación con la recreación, el esparcimiento y los componentes lúdicos que dan marco al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un elemento esencial es la alusión a la libertad en términos explícitos, tales como: *“Somos libres acá adentro”, “Yo siento como que tengo alas”*. Estas expresiones permiten considerar la experiencia de los NNYA en el espacio educativo como favorable y positiva. De este modo, lo desarrollado hasta ahora da lugar a la otra categoría que emerge tras indagar la experiencia, y tiene que ver con la comodidad que manifiestan sentir los participantes. Comodidad asociada a dos áreas principales, por un lado, al sentimiento de desprejuicio (que se asocia con las alusiones a la libertad), dotando al espacio de seguridad para expresarse y sentirse en mayor comodidad. Estas ideas se condensan en las siguientes expresiones: *“Es un lugar en el que uno, por ahí, deja de lado los prejuicios que uno puede llegar a tener en la escuela”, “Podés expresar lo que sentís o cómo te sentís. Podés tener un mal día y acá dejarlo salir, cambiar de perspectiva. Salir renovado”*. Al considerar la experiencia dentro de la institución educativa, emergen aspectos consignados en el marco teórico al hacer alusión a la recreación y su vinculación a la educación no formal. La recreación se evidencia en términos de actividades transformadoras de la realidad y de las personas, a diferencia de otros tiempos de ocio y entretenimiento centrados en el consumo cultural. Según Waichman (2000), la recreación apunta específicamente a la transformación del tiempo disponible de los participantes en *praxis* de la libertad en el tiempo, generando protagonismo y autonomía. Es destacable que los participantes manifiestan disfrutar la situación de aprendizaje y remiten a la misma como un aprendizaje significativo en relación con lo ocurrido en la escuela: *“Nos gusta aprender porque aprendés a través de juegos”, “Son diferentes formas de aprender, no es una forma obligatoria. Sé que tu cerebro aprende más jugando y acá lo han implementado a las actividades y aprendemos. Yo aprendo más acá que en la escuela, me parece”*.

Del mismo modo que en el primer disparador, emergen verbalizaciones en torno a los prejuicios, valorando la condición de libertad asociada al desprejuicio: *“Es un lugar que no está lleno de prejuicios. Vos te podés sentir libre de hacer y sentir”, “Y, además, acá no te critican. En la escuela a nosotros siempre nos critican”*.

Por otro lado, otro aspecto que se destaca en cuanto a lo valorado por los participantes es la comodidad sentida en el espacio. La misma se asocia a la socialización y desarrollo de amistades.

A raíz de lo expresado por los participantes de las entrevistas y en consecuencia a lo observado en el trabajo en la institución, la socialización juega un papel diferente al de instituciones educativas formales, como se explicita en la viñeta donde señalan que todos desarrollan vínculos de amistad de modo más diverso en términos de género, intereses y, particularmente, de edades. En consecuencia, pueden observarse vínculos afectivos de amistad estrecha entre personas con amplia diferencia etaria.

Al reflexionar sobre aquellos aspectos que motivan la asistencia a la institución, en todos los casos entrevistados se manifestó que tiene que ver con un interés personal y voluntario, sin implicancia directa de los adultos a cargo. Así, se denota la prevalencia de una motivación para la asistencia y el aprendizaje, sobre todo intrínseca, lo cual guarda coherencia con los resultados y con lo expuesto en el marco teórico (Pintrich, 1994; Paredes Palacios y Moya Martínez, 2019).

Cuando los entrevistados detallan razones por las que eligen asistir al centro educativo remiten, en primera instancia, el aprendizaje y la diversión implicada en el mismo. Por otro lado, la comodidad y apropiación del espacio es un aspecto que emerge con prevalencia. Dentro de la categoría que se denomina comodidad es posible hallar categorías menores que se relacionan con la seguridad, el respeto y la distracción. Las subcategorías que reciben el nombre de seguridad y respeto hallan fuerte relación entre sí, ya que las condiciones de respeto entre pares y con adultos (tales como la vivencia de un lugar libre de *bullying* o acoso y con reglas de interacción que tienen base en el respeto) dan lugar a considerar a la institución como un espacio seguro, lo que impacta en la comodidad en relación al centro educativo y, por tanto, un factor que influye en la motivación para asistir. Finalmente, y a partir de lo expuesto, es posible considerar que los participantes eligen asistir con frecuencia a la institución porque la misma brinda un espacio seguro que puede habitarse con libertad y que permite un desarrollo de aprendizaje vivido de un modo significativo en un entorno asociado a sensaciones positivas, lo que refuerza la autoestima, la socialización y, por ende, la motivación por asistir.

Conclusiones

El presente trabajo tuvo como objetivo la exploración de la experiencia, las valoraciones subjetivas y las motivaciones asociadas a la asistencia voluntaria de adolescentes en su paso por una institución educativa particular dentro del contexto de educación no

formal con un marco pedagógico que nuclea aspectos vinculados a la innovación educativa.

Es destacable que los entrevistados asocian la institución educativa a tres aspectos generales: la consideran como modelo de aprendizaje diferente, con una fuerte impronta de libertad y que despierta en los asistentes sentimientos asociados a la comodidad y al bienestar.

Al remitir a la experiencia de los participantes en su tránsito por la institución educativa, los entrevistados recurrieron a comparaciones con la educación formal y con los modelos tradicionales de educación, por lo que notoriamente hablaron de la escuela con valoraciones negativas y de la institución educativa en cuestión, en contraposición, con atributos positivos. Se puede dar cuenta de una gran predisposición de los participantes para el aprendizaje y, en la misma línea, vinculan situaciones de aprendizaje con sentimientos, emociones y valoraciones satisfactorias. Del mismo modo, se asocia a la experiencia en este dispositivo de educación una marcada alusión al bienestar; el mismo parece estar vinculado a la diversión y al dinamismo como aspectos troncales para el desarrollo de las actividades. Otro aspecto relevante a considerar es que la experiencia guarda relación con el vínculo social que se tiene con las figuras de apoyo (facilitadores), con quienes enlazan sentimientos de seguridad y bienestar.

Aquello que los participantes valoran de la institución educativa guarda relación, principalmente, con la diferencia que tiene con el contexto de educación formal, atendiendo específicamente a la modalidad de actividades, tales como trabajo en equipo, aprendizaje lúdico, ausencia de evaluación formal y propuestas que estimulan la creatividad, fortaleciendo de ese modo aspectos que son por demás interesantes para considerar el desarrollo psicológico en la adolescencia debido a que son factores protectores en situaciones de adversidad (Grych, Taylor, Banyard y Hamby, 2020; Morelato, 2014). Además, resulta relevante que los participantes manifiestan disfrutar la situación de aprendizaje y remiten a la misma como algo significativo. Otro aspecto valorado es el que tiene que ver con la libertad experimentada dentro del dispositivo educativo, libertad entendida en dos aspectos: libertad de elección y libertad asociada a la ausencia de prejuicios. Por último, se enfatiza como un aspecto valorado la posibilidad de socialización debido a que se constituye un espacio que favorece la vinculación y asociación de personas con diversos intereses, edades y capacidades.

En conclusión, se considera que la motivación de asistencia a este tipo de espacios se relaciona con que brindan un espacio seguro que se puede habitar con libertad y que permite un desarrollo de aprendizaje vivido de un modo significativo en un entorno asociado a sensaciones positivas, lo que refuerza la autoestima, la socialización y, por tanto, la motivación por asistir.

Con base en lo expuesto, se estima que el presente trabajo puede brindar aportes hacia distintas áreas. En primera instancia, en relación con este tipo de dispositivos de educación, el estudio puede sentar precedentes acerca de las implicancias reales que estas instituciones tienen en el desarrollo de los niños, niñas y adolescentes a quienes están dirigidas. Por otra parte, en términos de vinculación de teorías y modelos pedagógicos, son escasas las investigaciones y artículos que puedan dar cuenta de esas implicancias de modo empírico. En consecuencia, puede resultar útil para que los actores sociales interesados o aquellos que desempeñan su trabajo en vinculación con la educación, las infancias y/o la adolescencia puedan reflexionar en torno a la modalidad de las prácticas, a la disposición de los ambientes de trabajo, a la planificación y al modo de desempeñar los diversos roles ocupacionales, los cuales pueden favorecer u obstaculizar el desarrollo de esos niños, niñas y adolescentes y, por tanto, influyen en la construcción de la sociedad.

Agradecimientos

Es importante agradecer y reconocer el entusiasmo y compromiso con el que los niños, niñas y adolescentes participaron en el estudio.

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.

Bibliografía

- Ardila Suárez, E. E. y Rueda Arenas, J. F. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su delimitación en el análisis de trayectorias de vida de víctimas del desplazamiento forzado en Colombia. *Revista colombiana de sociología*.
- Barraza Macías, A. (2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Innovación Educativa*, 5(28), 19-31. ISSN: 1665-2673. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1794/179421470003>
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586).
- De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations*, 11-14.

- Elisondo, R. C. (2015). La creatividad como perspectiva educativa. Cinco ideas para pensar los contextos creativos de enseñanza y aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3). doi: 10.15517/aie.v15i3.20904
- Fidalgo Blanco, A., Sein-Echaluce, M., García Peñalvo, F. y Balbin, A. (2019). *Método para diseñar buenas prácticas de innovación educativa docente: percepción del profesorado*. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019), Madrid.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. New York: Aldine Publishing.
- Gómez Contreras, J., Monroy Bermúdez, L. y Bonilla Torres, C. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Entramado. Enero-junio, 2019. vol. 15, no. 1*, p. 164-189. <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>
- Grych, J., Taylor, E., Banyard, V. y Hamby, S. (2020). Applying the dual factor model of mental health to understanding protective factors in adolescence. *American Journal of Orthopsychiatry*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/ort0000449>
- Harwell, S. (1997). Project-based learning. In: W. E. Blank and S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 23–28). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 407586).
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P. y Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hsu, Y. C., Baldwin, S. y Ching, Y. H. (2017). Learning through Making and Maker Education. *TechTrends*, 589-594.
- James, R. F. y James, M. L. (2004). Teaching career and technical skills in a “mini” business world. *Business Education Forum*, 59(2), 39-41.
- Katz, L. G. y Chard, S. C. (1989). *Engaging children's minds: The project approach*. Norwood, N. J.: Ablex.
- León, O. y Montero, I. (2015). *Métodos de Investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw Hill.
- Ley de Educación Nacional Núm. 26.206. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 27 de diciembre de 2006.
- Libedinsky, M. (2016). *La innovación educativa en la era digital*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos. Una experiencia de innovación docente. *Universidad EAFIT, 2010*, 11-21.
- Martí, J. (2010). *Educación y Tecnologías*, Servicio de Publicaciones. Universidad de Cádiz, España.
- Martín, L. (2015). “The Promise of the Maker Movement for Education”, *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER): Vol. 5: Iss. 1, Article 4*. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- Matus, O. y Gutiérrez, A. (2012). Habilidades Blandas: Una ventaja competitiva en la formación tecnológica. *GINT Journal of Industrial Neo-Technologies*, 33-40.
- Morelato, G. (2014). Evaluación de factores de Resiliencia en niños argentinos en contextos de vulnerabilidad familiar. *Universitas Psychologica*, 13(4), 1473-1488. doi: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-4.efrn>
- Muratone, M. y Elisondo, R. (2020). Innovar viajando: perspectivas de docentes y estudiantes con respecto a los viajes educativos. *Innovación Educativa*, 20 (84), 77-102. Organización Mundial de la Salud. Desarrollo en la adolescencia. Disponible en: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/

- Papalia, D., Feldman, R. D. y Martorell, G. (2012). *Desarrollo humano*. México: McGraw Hill.
- Paredes Palacios, B. y Moya Martínez, M. (2019): “La motivación y el aprendizaje y su incidencia en la autoestima de los estudiantes”, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (agosto 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlan-te/2019/08/motivacion-autoestima-estudiantes.html/hdl.handle.net/20.500.11763/atlan-te1908motivacion-autoestima-estudiantes>
- Pintrich, P. R. (1994). Student motivation in the college classroom. En Pritchard, K., McLaren Sawyer, R. (Eds), *Handbook of college teaching: Theory and application* (pp. 23-24). Westport CN: Greenwood Press.
- Quintana, A. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. En A. Quintana y W. Montgomery (Eds.), *Psicología: Tópicos de actualidad* (pp. 47-84). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Sandoval, E., Vargas Solano, E. y Luna Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.
- Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo Cedeño, G. y Loor Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las ciencias*, 127-137.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia: Editorial de la Universidad de Antioquia.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1990). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Waichman, P. (2000). *Tiempo libre y recreación, un desafío pedagógico*. Buenos Aires: Kinesis.

Perspectivas de la comunidad de la UNAM sobre innovación educativa: un análisis temático del Encuentro “Vocación por lo nuevo”

Julio Arnoldo Prado Saavedra
Patricia González Flores
Verónica Luna de la Luz
Melchor Sánchez Mendiola
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Conceptualizar la innovación educativa resulta un reto para las instituciones educativas por el carácter polisémico y contextual del término. Para identificar las perspectivas de la comunidad de la UNAM sobre este concepto, se realizó un análisis temático de las sesiones del Encuentro de Innovación Educativa, organizado en febrero de 2017 por la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular. Se identificaron cinco temas que plasman las ideas y preocupaciones de los ponentes y la audiencia: qué es innovación e innovación educativa, para qué y cómo se innova, condiciones favorables y desfavorables para la innovación, y malestares que detonan la innovación. Se constató que los participantes tienen clara la complejidad en la conceptualización del término y consideran elementos que aparecen en la literatura del tema, tales como novedad, cambio, mejora, eficacia, instrumentación. Asimismo, mencionan tanto factores individuales como organizacionales y colectivos entre las condiciones que impulsan, favorecen y obstaculizan la innovación.

Palabras clave

Innovaciones educativas, cambio educacional, educación superior, cultura institucional, redes educativas.

Perspectives of the UNAM community on educational innovation: a thematic analysis of the Meeting “Vocación por lo nuevo”

Abstract

Defining educational innovation is a challenge for universities due to its polisemic and contextual nature. In order to analyze how this concept is conceived at UNAM, we conducted a thematic analysis of the discussion that took place during the Encuentro de Innovación Educativa: Vocación por lo nuevo organized in February 2017 and identified five themes: the definition of educational innovation, the purposes that drive innovation, the process it involves, the conditions that favor and hinder innovation, and critical incidents that trigger educational transformation. The main findings were that members of the academic community are aware that defining educational innovation is a complex endeavor and consider many of the fundamental elements that are accounted for in the literature, such as novelty, change, improvement, efficacy, implementation. They

Keywords

Educational innovation, educational change, higher education, institutional culture, educational networks.

Recibido: 26/02/2020
Aceptado: 08/07/2021

also mention individual, organizational and collective factors among the conditions that drive, favor and inhibit innovation.

Introducción

Para las universidades públicas y privadas, «innovar» se ha convertido hoy en día en un imperativo con diversos propósitos, tales como satisfacer las necesidades de los estudiantes inmersos en un mundo tecnologizado y caracterizado por el crecimiento exponencial de información, prepararlos para desempeñar las profesiones y los trabajos de un futuro incierto y cambiante, y responder a problemas sociales complejos que demandan un abordaje interdisciplinar y colaborativo. Sin embargo, la popularidad que ha adquirido el término en el discurso educativo pocas veces ha sido acompañada por el análisis sistemático y la delimitación conceptual de este término. Dado que se carece de un consenso sobre qué es la innovación educativa (Rivas, 2000; Barraza, 2005; Tierney y Lanford, 2016; Magda y Buban, 2018; González y Luna, 2019), no es sorprendente que los programas y proyectos de innovación educativa de distintas instituciones de educación superior muestran una gran heterogeneidad en sus planteamientos (Zabalza, 2003-2004).

Definir la innovación educativa implica una tarea compleja por diversas razones. En primer lugar, es un término polisémico, sujeto a distintas interpretaciones (Rivas, 2000; Blanco y Messina, 2000; Barraza, 2005; Tierney y Lanford, 2016). Aunque se ha integrado al lenguaje cotidiano y, en particular, al discurso educativo desde los 70 (Barraza, 2005), su uso excesivo lo ha desgastado y hoy se emplea para enunciar realidades distintas: la acción de innovar, el resultado de dicha acción, el contenido de la innovación (Sánchez, Escamilla y Sánchez, 2018). Otra razón que dificulta la definición del término reside en que la innovación es un concepto relativo (Rogers, 2003; Barraza, 2005; Tierney y Lanford, 2016) que “adquiere matices y connotaciones en función del contexto cultural, científico, técnico o profesional en el que se utiliza” (Rivas, 2000). La novedad, inherente a su significado, implica que se caracteriza por una escasez de referentes previos (Valenzuela, 2017); en tanto lo nuevo no existía, tampoco se nombraba. Finalmente, la innovación educativa comprende fenómenos que inciden en uno o varios ámbitos de los sistemas educativos: didácticos, curriculares, institucionales (Barraza, 2005); tienen alcances distintos: un aula, una institución o contextos nacionales e internacionales (Sein-Echaluze, Fidalgo y García, 2019); y pueden implicar cambios de diferente grado, desde la mejora continua de un elemento o el sistema hasta la disrupción (González, Ramírez y García, 2019). Por lo tanto, las propuestas innovadoras que realizan los docentes para la enseñanza de un curso constituyen un tipo de innovación educativa.

Así, uno de los primeros retos para las instituciones educativas que buscan impulsar la innovación es articular una definición clara y precisa sobre el significado y el alcance de este concepto en su contexto particular. Para ello, resulta importante explorar la perspectiva sobre la innovación educativa que tienen los docentes, estudiantes y gestores de cada institución. Este trabajo presenta los resultados de una investigación cualitativa realizada con el objetivo de conocer las ideas e intereses de la comunidad universitaria de la UNAM en torno a la innovación educativa. La investigación consistió en el análisis temático del discurso de los participantes en el “1.º Encuentro de Innovación Educativa: Vocación por lo nuevo” (EIE), organizado por la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC) en 2017.

Innovación e innovación educativa: elementos para su conceptualización

Ante la dificultad de definir la innovación, muchos autores optan por enunciar y explicar los principios o elementos que caracterizan a este concepto (*tabla 1*) con la finalidad de delimitarlo o, como afirma Tierney y Lanford (2016), de definirlo a partir de

Tabla 1. Delimitación de la innovación educativa por distintos autores

Autor	Elementos o atributos de la innovación educativa considerados en la definición de los autores					Términos relacionados que no deben confundirse con innovación	
Rivas (2000)	Nuevo	Cambio Destrucción creativa	Intención (mejora)	Difusión Adopción	Tiempo	Renovación educativa	Reforma o Revolución educativa
Barraza (2005)	Nuevo	Cambio	Mejora			Reforma	Tecnología
Zabalza y Zabalza (2012)	Nuevo (Adaptación)		Apertura Actualización Mejora Justificación valiosa	Documentación Evaluación	Tiempo	Cambio	Acción burocrática
Sein-Echaluze, Fidalgo, García (2014)	Nuevo	Cambio	Mejora Solución de problemas Eficacia Eficiencia	Aplicación Transferencia	Sostenibilidad		
Tierney y Lanford (2016)	Nuevo	Cambio Destrucción creativa		Implementación	Tiempo	Creatividad	Emprendedurismo
González y Luna de la Luz (2019)	Nuevo	Cambio Destrucción creativa	Impacto positivo	Instrumentación			

Fuente: Elaboración propia.

su diferenciación de los términos con los cuales se le asocia o confunde.

El elemento predominante en la caracterización de la innovación es «algo nuevo» que se introduce a una realidad existente que es un elemento de la etimología del término: con un lexema central *-nov-* que remite a nuevo, renovar, cambiar, novedad, y el prefijo *-in* que alude a ingreso o introducción de algo (Zabalza y Zabalza, 2012). En el caso de la educación superior, Poirer *et al.* (2017) resalta que aquello que se introduce a un contexto determinado es creado a partir de inspiración y creatividad, y que no está suscrito sólo a un producto, sino que incluye estrategias, estructuras de apoyo, normas, estándares, ideas y procesos. La novedad inherente a la innovación dota este concepto de un carácter relativo por dos razones: por un lado, lo nuevo no es un absoluto: debe ser percibido como tal por la unidad de adopción, es decir, por quienes la adoptan (Rogers, 2003); así, la innovación es relativa al contexto donde se introduce. Por otro lado, la novedad implica la existencia de dos realidades, una situación anterior y otra posterior, que resulta transformada o alterada por la introducción de lo nuevo (Rivas, 2000). Por lo tanto, se requiere la comparación de esas dos realidades para identificar una innovación.

A la par de la novedad, se asocia a la innovación con la idea del **cambio o transformación** producto de la presencia de algo nuevo; esta introducción de una novedad implica también la desaparición de aquello que deja de ser funcional en esa nueva realidad y que Schumpeter (2003) califica como **destrucción creativa**. Sin embargo, no todos los cambios pueden calificarse como innovadores; para serlo, deben ser generados con la intención de mejorar, actualizar o incidir en la eficiencia o eficacia de algún proceso o procedimiento (Rivas, 2000; Zabalza y Zabalza, 2012; Sein-Echaluze, Fidalgo, García, 2014). En el caso de la educación, este impacto sólo puede ser valorado en relación con las metas y objetivos de los sistemas educativos (Barraza, 2005) y deberá incidir de manera positiva en la calidad educativa (Restrepo, 1994) y en particular, en los aprendizajes (García, 2015).

Ahora, para que las ideas novedosas generen los resultados deseados, deben ser instrumentadas y puestas en práctica, por lo que la **implementación**, la **difusión** y la **adopción** son también atributos que distinguen a las innovaciones de otro tipo de cambios (Rivas, 2000; Rogers, 2003; Tierney y Lanford, 2016). Estos dos últimos elementos, el efecto positivo y la instrumentación de lo nuevo, diferencian a la innovación de la creatividad: una idea brillante que no es puesta en práctica o que genera un impacto negativo no puede considerarse como innovación.

Finalmente, el **tiempo** es otro factor que incide en la innovación y la delimita de dos formas. Por un lado, el cambio debe ser duradero para ser considerado innovador y no solamente una moda pasajera, de allí la sostenibilidad que resaltan Sein-Echa-

luce, Fidalgo y García (2014). Por el otro, la innovación es en esencia efímera, pues lo nuevo está destinado a convertirse en un elemento o práctica cotidiana y a perder su carácter de novedad (Zabalza y Zabalza, 2012; Tierney y Lanford, 2016).

Planteamiento del problema

Conocer cómo concibe la innovación educativa la comunidad universitaria de la UNAM constituye un reto complejo por las dimensiones y estructura de esta institución educativa: 41 542 docentes que atienden a 366 930 estudiantes inscritos en 3 planes de estudio de bachillerato, 130 licenciaturas, 42 programas de posgrado y 42 de especialización (UNAM, 2021).¹ Como un primer acercamiento, se decidió sistematizar las ideas que emergieron en el Encuentro de Innovación Educativa: Vocación por lo nuevo (EIE), organizado por la CODEIC, como un espacio para propiciar la reflexión colectiva sobre este tema entre académicos y gestores universitarios. El Encuentro se realizó del 13 al 15 de febrero de 2017 en el Foro José Luis Ibáñez de la Facultad de Filosofía y Letras, con la asistencia de 362 académicos y administrativos representando a 70 entidades universitarias (62 de la UNAM y 8 externas). Comprendió cinco sesiones centradas en distintas dimensiones del fenómeno educativo: entorno curricular (EC), tecnología y contenidos (TC), docencia y formación (DF), entorno institucional (EI), estudiantes y aprendizaje (EA).² En cada sesión, se presentaron dos experiencias de innovación educativa en la UNAM, expuestas de viva voz por los académicos que las implementaron en 30 minutos y seguidas por un debate de 50 minutos con la audiencia, coordinado por un moderador. Dichas experiencias fueron elegidas por su capacidad de promover la discusión sobre la transformación de la formación; se evitó presentarlas como experiencias exitosas o ejemplos de buenas prácticas. Antes de las sesiones, se realizó un panel sobre la conceptualización de la innovación educativa y los retos que enfrenta su instrumentación en la UNAM, y el Encuentro finalizó con la presentación de conclusiones. Participaron como ponentes y moderadores académicos con experiencia y/o conocimientos especializados en innovación educativa. Las sesiones³ fueron transmitidas vía *streaming* y grabadas; en total, se registraron 12 horas de grabación.

Este trabajo buscó responder la pregunta: ¿cuáles fueron los temas relacionados con la innovación educativa en la UNAM que

1 Datos del ciclo escolar 2020-2021.

2 El programa completo del Encuentro de Innovación Educativa: Vocación por lo Nuevo puede consultarse en <http://www.vocacionporlonuevo.unam.mx/programa.html>

3 Las grabaciones de las sesiones están disponibles en www.innovacioneducativa.unam.mx

plantearon los participantes del EIE? Así como tres preguntas subordinadas: ¿Qué ideas se expusieron en relación con cada uno de los temas? ¿Cuáles son los supuestos que las sustentan? ¿Cuáles son las implicaciones de cada tema?

Método

Se utilizó el análisis temático (AT), un método empleado para reconocer y organizar patrones de contenido y significado en datos cualitativos (Willig, 2013) y se siguieron las seis fases propuestas por Braun y Clarke (2006 y 2012). El cuerpo de datos estuvo conformado por la transcripción de las grabaciones de las seis sesiones del EIE, realizada mediante el registro del componente verbal (las palabras habladas), sin atender al componente prosódico (la forma en que se habla) ni al componente paralingüístico (aqueellos comportamientos vocales no verbales que suelen acompañar a las palabras, como respiración audible, aspiración y risa, entre otros) (Kowal y O'Connell, 2014).

Familiarización con los datos: Para comenzar, se llevó a cabo una inmersión en los datos mediante la lectura repetida de las transcripciones, de forma activa, analítica y crítica, y se tomaron notas observacionales para asentar los elementos potenciales de interés.

Generación de códigos iniciales: A continuación, se codificaron los datos mediante la asignación de etiquetas a las características que se consideraron relevantes para la pregunta de investigación. Se utilizó un enfoque inductivo, en el cual estos códigos (y los temas en los cuáles se articularon posteriormente) surgieron de los datos mismos (Patton, 1990) sin tratar de imponer un marco teórico o ideas preconcebidas. Los códigos generados se mantuvieron muy próximos al contenido de los datos y a las expresiones de los participantes. En algunos casos, los códigos sirvieron para generar un resumen conciso de una parte de los datos y en otras para describir su contenido; ocasionalmente, permitieron ir más allá de las expresiones de los participantes, proporcionando cierta interpretación sobre las emociones, asunciones sugerentes, deferencias identificadas en los datos; otros códigos permitieron reflejar el lenguaje, las concepciones o los referentes conceptuales de los participantes (*tabla 2*).

Búsqueda de temas: Utilizando como base la pregunta de investigación, se realizó un análisis a profundidad de los códigos identificados considerando la frecuencia, los patrones, las similitudes y las relaciones de convergencia entre éstos. Primero, se identificaron dos grupos de temáticas amplias en torno a las cuales se agrupaban los códigos: a) referencias descriptivas y asociativas orientadas a conceptualizar y caracterizar la innovación e identificar sus propósitos y condiciones detonantes; b) enunciados sobre la forma en que tiene lugar, así como los factores que

Tabla 2. Ejemplos de tipos de códigos

Extracto de datos	Codificado por
También, no podemos llevar a cabo ajustes arbitrarios que provienen, ya sea de arriba hacia abajo, o de afuera hacia adentro, que esto es lo que generalmente ha caracterizado las innovaciones educativas. (PE-E159) ¹	Imposición (<i>Interpretación de asunción</i>)
Nos demuestran su sabiduría, pero eso sí están bloqueados... porque tienen problemas personales, porque están caducos, porque tienen una maraña en su cabeza que no les permite hacer ni moverse hacia lo nuevo. (PE-E155a)	Resistencia al cambio (<i>Emoción</i>)
Los profesores haciendo un poco guerra de guerrillas logramos hacer innovación muchas veces sin el apoyo oficial. (PE-E91)	De abajo hacia arriba (<i>Concepciones</i>)
No sé si han visto los videos de Sugata Mitra: cómo cada individuo es capaz de autoorganizarse y como si formas un equipo también el equipo es capaz de autoorganizarse. (PE-E113)	Autoorganización (<i>Marco teórico</i>)

¹ Para identificar las citas, se asignó una clave que incluye: (I) el perfil de quien enunció la frase (PE, de ponente experto, categoría que incluye a académicos especializados en innovación que fungieron como panelistas y moderadores; PI, de participante innovador, categoría que incluye a los académicos que presentaron una experiencia innovadora; y A, de asistente al Encuentro) y (II) un identificador alfanumérico asignado por los autores.

la favorecen y la obstaculizan. A continuación, dentro de cada grupo, se detectaron grupos de códigos más específicos y se propusieron seis temas específicos. Si bien los códigos se agruparon en torno al tema resultante éste, no siempre fue obvio.

Revisión de temas potenciales: A través de un proceso recursivo, los temas propuestos se revisaron y contrastaron en relación con los datos codificados y con todo el *corpus* de datos. Se realizaron la verificación de los temas versus los extractos de datos para corroborar si el tema respondía a los datos relacionados. Una lectura final de los datos permitió determinar si los temas capturaron de forma significativa o en su totalidad al conjunto de datos. Este paso permitió descartar o reubicar algunos códigos, y sirvió para replantear los temas mismos o sus alcances. Por ejemplo, el tema «por qué innovar» fue transformado en «para qué innovar», en tanto los datos apuntaban hacia las intenciones que se persiguen más que a las causas que la explican.

Definir y nombrar temas: Una vez revisados, se procedió a nombrar y definir cada uno de los temas, se prestó especial atención a la unicidad y especificidad.

Producción del informe: Como fase final, se redactó el reporte y, siguiendo los principios de la ciencia abierta, se publicó el *corpus* de datos para consulta de otros investigadores.

Resultados

Tema 1. Qué es innovación

El análisis de los datos hizo patente el interés de los participantes por definir o explicar la innovación en general y, en particular,

la educativa. Se constató la coexistencia de posturas distintas en torno a este concepto, explicable dada la diversidad de sus referentes y experiencias prácticas. La *tabla 3* muestra los principales atributos asociados a este concepto y la frecuencia en que fueron mencionados.

La **novedad** fue la cualidad más mencionada para caracterizar a la innovación; a menudo estuvo asociada a expresiones como *frescura*, *diferente a lo tradicional* o *algo de suma importancia*.

Me parece que estamos innovando juntos y en conjunto ante estos nuevos proyectos que pueden ir como permeando también y dar esa frescura a las distintas estructuras en las distintas instituciones que ya están. (PE-E3)

Se resaltó el **carácter relativo** de dicha novedad y la necesidad de definirla con base en la comparación con el *status quo* y un contexto determinado desde el cual se le valora o percibe:

La palabra innovación convoca siempre hacia algo novedoso, nos separa, nos pone en una situación diferente a la de la tradición. (PE-E4)

La definición que más me gusta de innovación es la definición sociológica de Rogers, que innovación es la percepción de que algo es nuevo por la unidad de adopción que puede ser un ser humano, un grupo social, una familia, etcétera. (PE-E5)

La referencia al **cambio** constituye otro atributo que aparece en los datos como una cualidad inherente a la innovación, pero la comunidad se refiere a los cambios desde perspectivas diferentes. Algunos participantes consideran que innovar significa transformar productos o prácticas:

Innovación quiere decir que generas un cambio, que va a tener un resultado... y que además como en la industria o como en el mercado, aunque no les gustó eso, adoptas el producto. (PE-E13)

Hay cosas que son innovadoras para algunos y hay cosas que podríamos considerar que no son innovadoras pero que en

Tabla 3. Atributos asociados a la innovación

Tema	Códigos	
Qué es innovación	1. Novedad (6) 2. Cambio (5) 3. Adaptación (6) 4. Resolución de problemas (5)	5. Creatividad (4) 6. Adopción (3) 7. Proceso (3)

determinado contexto sí lo son porque para esas comunidades en particular es una práctica nueva que viene a transformar la manera habitual de hacer las cosas. (PI-E16)

Otros participantes resaltan que el cambio es un componente y un sustento de la innovación que debe orientarse a **beneficiar a la sociedad**:

Toda innovación requiere un cambio, pero debe de tener un compromiso social. (PE-E118)

Algunos sostienen que la innovación es también la **integración** de elementos que aparecen desarticulados en la educación, como las tecnologías: ‘representa retos como el de integrar las nuevas tecnologías y ciencias duras’ (PE-E5), pero advierten que innovación no equivale a tecnología, pues:

La innovación no es nada más tecnología, es un recurso riquísimo como aquí nos lo han mostrado, pero que atiende otras dimensiones y esas otras dimensiones son las que realmente van a impactar en construir una educación innovadora, nueva y cada vez más rica. (PI-E7)

En el caso de la innovación educativa, aluden a que el cambio está vinculado con la **modificación del paradigma** que sustenta la enseñanza y el aprendizaje:

Lo que subyace a los modelos innovadores que se han mencionado antes representa un cambio de paradigma educativo con la expectativa de que el docente abandone la enseñanza transmisivo-receptiva... (PE-E12a)

No solamente debemos de pensar en que las innovaciones tienen que buscar lo inmediato o simplemente el incorporar cosas viejas a cuestiones novedosas, requiere de nuevos paradigmas que se transformen y de mentalidades y prácticas socioculturales distintas. (PE-E15)

Y se advierte que este atributo de la innovación puede traer consigo resistencias por parte de las personas involucradas: ‘es un proceso en ocasiones disruptivo, que produce resistencia al cambio’ (PI-E14).

En el discurso de la comunidad también fue evidente el papel que juega la **creatividad** para innovar:

La parte innovadora necesita siempre una fase creativa, conocer herramientas y recursos para entonces empezar a idear cosas que en un momento dado propongan e innoven, persigan un propósito y lo cumplan. (A-E10)

Y que la innovación implica no sólo una transformación con base en la creación de una idea, metodología o práctica nueva sino que ésta puede ser resultado de aplicar o utilizar algo ya existente de manera diferente y en contextos distintos:

No estamos partiendo de cero, partimos de haber podido socializar información de conocer cosas y este conocer y esta búsqueda es lo que da pie a decir: “¿y en mi entorno cómo funciona, ¿cómo me ayuda todo esto que sé y que conozco y que veo aplicado a mis circunstancias, de qué manera tendría yo que adaptarlo para que me ayude a resolver este problema que tengo aquí en el salón de clases?”. (PE-E29)

Entonces tratando de resolver entornos, ¿no?, problemáticas que tenemos en el salón de clase, la innovación es mucho de esto de adaptar todas estas ideas que lees y conoces porque no creo que nada es innovador o nuevo realmente. (PE-E28)

Además, se recalcó que para ser innovación lo nuevo tiene que ser **adoptado e instrumentado**:

Para mí la innovación no es nada más hacer cosas nuevas o cosas diferentes, tiene que ver con el fondo, adoptar nuevos métodos, nuevas prácticas que nos lleven a utilizar quizá tecnologías, quizá métodos, los cuales hagan una diferencia tan importante de la que después sea difícil partir. (PE-E24)

Puede incidir en las prácticas docentes y cambiar paradigmas. (PI-E18)

Dicha adopción está determinada por el impacto positivo que genera en docentes y estudiantes, en particular, por la **solución de problemas**, pues ‘ayuda a resolver problemas de manera creativa, ingeniosa y diferente’ (PE-E17), por su **eficacia**: ‘funciona porque nos funcionan mejor, porque nos hacen algo más fácil’ (PE-E21) o porque trae consigo ‘una oportunidad para ellos (los alumnos) y para mí de **mejorar**’ (PI-E20).

Finalmente, es importante mencionar que se reconoce a la innovación como un **proceso**:

La docencia innovadora no va a surgir por inspiración de un momento ni mucho menos por la acumulación de experiencia sino por tener la posibilidad de estar conectando acerca... de que se esté investigando sobre estos procesos en la actualidad. (PE-E33)

Tiene un carácter inmanente, en tanto ‘la innovación no es algo de hoy, ha estado presente a lo largo de la historia de la humani-

dad misma' (PE-E4) y la universidad siempre ha estado innovando y desde su creación ha sido una innovación constante. (PE-E9)

Los participantes abordaron este tema de una forma muy similar al análisis de los estudiosos de la innovación arriba descrito: enunciaron sus principales atributos (novedad, cambio e impacto), reconocieron su carácter relativo y contextual, identificaron que implica un proceso y advirtieron que no debe limitarse a la integración de tecnología. Es interesante notar que las ideas ausentes fueron la difusión de la innovación, considerada por Barraza (2005) y Rogers (2003) y el tiempo que ésta conlleva, factor relevante para Rivas (2000), Zabalza y Zabalza (2012) y Tierney y Lanford (2016); tampoco se aludió a la diversidad de niveles, ámbitos o grados en los cuales se presenta la innovación (Sein-Echaluze, Fidalgo y García, 2014; Barraza, 2005; González, Ramírez y García, 2019).

Tema 2. Para qué innovar

En los testimonios se expresan argumentos y opiniones que reflejan los objetivos o propósitos de innovar, y que responden a la pregunta *para qué innovar*. La *tabla 4* presenta los códigos resultantes de su análisis.

Los códigos refieren a que innovar es parte de la evolución y el desarrollo de la formación universitaria, que en el contexto educativo constituye el principal servicio o producto e involucra diversos procesos. Los participantes del EIE resaltan que dicha evolución 'inicia con un propósito' (A-E35), y muchas veces implica un cambio de paradigma, en algunas ocasiones 'hacia enfoques centrados en el alumno y la construcción de conocimiento de manera colaborativa' (PE-E12b). Señalan que se innova para atender una problemática o necesidad:

...sin duda buscar hacer innovación tiene un impacto importante, porque soluciona problemas. Justo las dos presentaciones, la que hizo el doctor y la que hice yo, arrancan con un problema y se le da una solución. La innovación justo ayuda a resolver problemas de manera creativa, ingeniosa, diferente. (PE-E17)

Tabla 4. Códigos del tema: Para qué innovar

Tema	Códigos
Para qué innovar	1. Enriquecer la educación/atender otras dimensiones 2. Propósito 3. Cambio de paradigma 4. Transformación 5. Resolución de problemas 6. Futuro 7. Mejora 8. Liderazgo 9. Ampliar cobertura

Incluso ahondan un poco más y se afirma que ‘la meta es: lograr aprendizajes transformadores y duraderos’ (PE-E39) para que ‘construyan un futuro más prometedor en su vida profesional’ (PE-E46), lo cual repercutirá en la transformación de la educación que atiende a todas las dimensiones más allá de la tecnología:

Es un recurso riquísimo como aquí nos lo han mostrado, pero que atiende otras dimensiones y esas otras dimensiones son las que realmente van a impactar en construir una educación innovadora, nueva y cada vez más rica’. (PE-E34)

En el discurso también es posible identificar a los sujetos o ámbitos receptores. Por un lado, se considera que la innovación permite a los **docentes** desarrollarse, en tanto les ayuda a ‘mejorar sus prácticas’ (PI-E49). En el caso de los **estudiantes**, se ve a la innovación como un factor útil para acercarse a ellos, así como para adecuar la formación que se les ofrece a las necesidades del mundo actual, puesto que contribuye a ‘prepararlos para el futuro’ (PE-E46), ‘proveerles de nuevas herramientas para el futuro’ (PI-E47). Se contemplan ámbitos de impacto más amplios, a nivel de la disciplina, las instituciones y la sociedad, en la cual la innovación impacta para ‘apoyar a las instituciones educativas para el liderazgo’ (PE-E52).

El tema “para qué innovar” muestra cómo la comunidad universitaria considera que la innovación implica cambios intencionales de carácter positivo para alcanzar un nivel superior, tal como especifica Barraza (2005). Es interesante hacer notar que las razones para innovar expresadas priorizan los propósitos de segundo orden –orientar la formación hacia objetivos distintos y modificar los componentes del sistema educativo en consecuencia–, que propone Cuban (1992), citado por Blanco y Messina (2000), y si bien pueden inferirse alusiones a aquellos de primer orden –elevar la eficacia y la eficiencia de la educación–, no aparecen con tanta frecuencia y en muchas ocasiones no se enuncian de manera explícita. Así mismo, es posible encontrar coincidencia con los planteamientos teóricos de Restrepo (1994), Rivas (2000), Barraza (2005), Sein-Echaluce, Fidalgo y García (2014), Zabalza y Zabalza (2012), quienes señalan que la innovación se realiza para mejorar la situación actual, actualizar o incidir de manera positiva en algún proceso o procedimiento, para lograr las metas y objetivos de los sistemas educativos.

Tema 3. Cómo innovar

Otro tema comprendió la reflexión sobre cómo tiene lugar la innovación y la descripción de acciones, relaciones, estrategias, métodos y políticas que resultan conducentes a la innovación. La

Tabla 5. Códigos del tema: Cómo innovar

Tema	Códigos	
Cómo innovar	1. Redes de colaboración (8) 2. Entornos para la innovación (4) 3. Vinculación con empresas (4) 4. Activar la inteligencia (3) 5. Análisis y reflexión sobre la práctica (2)	6. Pensamiento de diseño (2) 7. Proyecto y producto (2) 8. Vinculación con la investigación (2) 9. Adaptación (1) 10. Búsqueda (1) 11. Educación para la innovación (1)

tabla 5 ilustra la diversidad y naturaleza de los elementos considerados para describir el proceso de innovación.

Es evidente que los participantes reconocen que la innovación es un proceso que no es lineal sino que tiene lugar mediante la experimentación y la iteración, con **estrategias de tipo ensayo y error**:

Entonces, si vas a hacer innovación: Te vas a aventar. Experiencia quiere decir arriesgarse, probar, error y probar. Falla y probar, basta que te va saliendo. Eso me recuerda que fue un poco lo que preguntó el de Trabajo Social. ¿Cuál es su metodología? Bueno, sí usamos algo que ahora se llama Design Thinking. Cómo piensan los diseñadores: prueba y error, prueba y error. Pero si no pruebas te la pasas en la teoría. (PE-E86)

Se reconoce que la **colaboración y el intercambio de ideas** son fundamentales:

El hombre basa su aprendizaje y su crecimiento con base en conocer ideas de los demás. Entonces, en todos los aspectos del conocimiento eso es lo que necesitamos: formar comunidades para innovar y crecer. (PI-E89)

y que éstas se potencian mediante **redes**: ‘investigando no en solitario’ (PI-E88a), ‘conectándose con sus pares’ (PI-E88b), ‘conociendo las ideas de los demás’ (PI-E89a), ‘buscando mecanismos para el intercambio de herramientas e ideas’ (PI-E89b) y ‘sistematizando colegiadamente estas experiencias’ (PI-E95b).

Asimismo, otro grupo de **cómos** de la innovación en las prácticas docentes está relacionado con la **integración de elementos** que suelen manejarse por separado en la enseñanza. Se hizo referencia a tres tipos de vínculos que inciden en la innovación. En primer lugar, se aludió a la necesidad de integrar **enseñanza e investigación**:

Si realmente aspiramos a una docencia innovadora, no puede hacerse si no se vincula a la investigación. (PI-E94)

La importancia de investigar en red permite que cada docente indague no en solitario, y en cada aula, de manera fragmentada y aislada sino en comunidad de innovación... permite no sólo investigar sino producir colecciones de experiencias a divulgar y volver a poner a prueba, como les decía, y de esta forma hacer memoria documentada de la operación del modelo... (PI-E95a)

La comunidad universitaria considera importante también articular **los conocimientos académicos con la realidad y la experiencia**. Un grupo de comentarios considera que los proyectos educativos pueden contribuir a ello: ‘religando lo que está separado’ (PE-E96a), ‘aprendiendo a armar el rompecabezas’ (PE-E96b), ‘restableciendo conexiones’ (PE-E96c), ‘recuperando la complejidad del conocimiento fragmentado’ (PE-E96d), ‘buscando información y experiencias’ (PE-E98), ‘mediante la experiencia directa del proyecto y producto’ (PE-E102a) y ‘privilegiando la interacción dinámica de partes estudiadas dentro de un todo’ (PE-E108). Otros aludieron a los **vínculos con las empresas tanto a nivel de los docentes como a nivel institucional**: ‘conectando fuera de la realidad académica’ (PE-E92a), ‘conectando con empresas productivas’ (PE-E92b), ‘buscando empresas sensibles a la innovación que quieran invertir con la UNAM’ (PE-E92c) y ‘enfrentando y superando el miedo a entrar en contacto con la realidad’ (A-E93a), ‘incentivando el desarrollo empresarial dentro de la UNAM’ (A-E93b) y ‘adquiriendo experiencia y conocimiento’ (A-E93b).

Al ahondar en los posibles *cómos* de la innovación, se hizo referencia a las prácticas específicas de algunos actores. En el caso de los **docentes**, se resaltó la importancia de la búsqueda de soluciones a partir de la creatividad, la adaptación y el aprendizaje. Acciones creativas: ‘activando la inteligencia’ (PE-E104), ‘adaptándose a nuevos métodos, prácticas y herramientas’ (PE-E109), ‘aprendiendo a extrapolar ideas y conocimientos sin memorización’ (PE-E105) y ‘aprendiendo junto con los alumnos a través del proyecto y el producto’ (PE-E107). La **institución** también fue mencionada como un actor central de la innovación que genera **contextos fértiles** para el cambio: ‘aprovechando el impulso de las organizaciones y subsistemas de la UNAM que permiten, facilitan y demandan la innovación’ (PE-E100), ‘desde los entornos de aprendizaje generados por el proyecto y el producto’ (PE-E102b), ‘reconociendo el valor estratégico de los entornos curriculares’ (PE-E101), ‘conectando normatividad y marco docente con la realidad del docente’ (PE-E103a) y ‘atendiendo los requerimientos docentes, ponderando experiencia y necesidades’ (PE-E103b).

En relación con la sistematización de las acciones, se enunció la relevancia de **registrar el proceso de la innovación** como una acción importante: ‘haciendo memoria documentada de la operación del modelo’ (PI-E95c) y del **análisis y la discusión**, en tan-

to, se innova ‘reflexionando sobre las buenas prácticas’ (PI-E95d) y ‘compartiendo experiencias con la comunidad y la institución’ (PI-E95e).

Este tema deja ver que la comunidad universitaria tiene claro que la innovación no se limita a un acto sino que constituye un proceso complejo. Entre las características que se mencionan destaca que implica una fase de prueba y error, idea que se halla en consonancia con el segundo conjunto de operaciones mencionado por Rivas (2000)⁴ como parte del proceso de innovación: “una serie de momentos o secuencias constitutivas del proceso de integración, con ajuste o adaptación mutua” y también acorde al análisis de Ezpeleta (2004) sobre el desarrollo e implementación de las innovaciones: un proceso complejo, contextual e indeterminado, “con reformulaciones, nunca previsibles desde los modelos originales”.

Es interesante notar que, aunque se tiene claro que las propuestas innovadoras pueden resultar de planteamientos creativos de los docentes, aparecen muchas referencias a la búsqueda de casos de éxito y a su adaptación como fuente de la innovación: se tiene claro que la innovación no se limita a la generación de algo nuevo, nunca antes concebido, sino que también incluye nuevas formas de aplicar lo ya existente en entornos distintos. Iniciativas como el Radar de Innovación Educativa del TEC de Monterrey (Observatorio. Instituto para el Futuro de la Educación–ITESM, 2017) tienen sentido para visibilizar y promover la difusión de las experiencias innovadoras de docentes.

En la descripción del proceso de innovación se consideraron, de alguna manera, las tres formas de desarrollo de las innovaciones educativas que proponen Zabalza y Zabalza, (2012): (I) Aquella que parte del análisis de la propia realidad y práctica para concebir e introducir nuevas formas de abordarla; (II) Otra que es informar sobre cómo otros manejan situaciones similares y después se elige e implementa alguna, cuyo impacto es valorado; y (III) La combinación de ambos enfoques, incluyendo tanto la reflexión, análisis y diagnóstico de la situación que se enfrenta como la consideración de las propuestas de otras personas.

El reconocimiento del papel de la colaboración entre pares y la vinculación con las empresas para la construcción colectiva fueron dos aspectos que resaltaron en el discurso universitario. El primero coincide con la visión reportada en la literatura, en particular con los modelos de innovación social (Nieto y Santamaría, 2007) y de las redes de innovación colaborativa (Gloor *et al.* 2003, Lepepek *et al.* 2018). En particular, la colaboración y la participación en una comunidad que integre especialistas de dis-

⁴ Las otras tres operaciones que comprende el proceso de innovación educativa según este autor son: (I) Una entrada o aportación que se incorpora; (III) Una transformación en el sistema (mejora, optimización o solución); (IV) Consecuencias o efectos esperados de la transformación.

tintas disciplinas han sido consideradas como uno de los factores que contribuyen a la innovación.

La relación entre la universidad y las empresas deja entrever que los académicos vislumbran las innovaciones que Sein-Echaluze, Fidalgo y García (2019) denominan como I+D+i, donde los docentes y la iniciativa privada impulsan innovaciones educativas, aunque no diferencian de manera explícita tipos de innovación.

Tema 4. Condiciones que inciden en la innovación (favorables y desfavorables)

Junto con la descripción sobre el proceso de innovación, en los datos se constató la presencia de reflexiones sobre las condiciones favorables o desfavorables para las innovaciones: los primeros referidos como facilitadores de la innovación y los segundos como factores que inciden negativamente en dicho proceso (ver *tabla 6*).

Condiciones favorables. Dentro de los elementos que contribuyen a la innovación, destacan aquellos que involucran **las percepciones del docente** respecto del fenómeno educativo, tales como el reconocimiento de ‘las deficiencias formativas de los estudiantes’ (PE-E123) y ‘las problemáticas sociales’ (PE-E120) que buscan atenderse y **sus actitudes** ante esta realidad, como son la ‘inconformidad con el estado actual, acompañada de una inquietud por el cambio y una visión clara de a dónde se quiere llegar’ (PI-E110), ‘una implicación crítica por parte del docente en lo político, el contexto y los contenidos’ (PE-E119a) y ‘el com-

Tabla 6. Códigos del tema: Condiciones que inciden en la innovación (favorables y desfavorables)

Tema	Subtemas	Códigos
Condiciones que inciden en la innovación	Favorables	1. Perfiles interdisciplinarios (3) 2. Tomar riesgos (3) 3. Acompañamiento (3) 4. Compromiso (3) 5. Espacios apropiados (3) 6. Identificar oportunidades (3) 7. Visión (3) 8. Conocimiento (2) 9. Actitudes positivas (2) 10. Normatividad (2) 11. Renovación de la planta académica (2) 12. Resiliencia (2) 13. Tolerancia al fracaso (1) 14. Tolerancia a la ambigüedad (1) 15. Auto organización (1) 16. Motivación (1) 17. Nuevo pensamiento educativo (1)
	Desfavorables	1. Aislamiento (3) 2. Híper especialización disciplinar (3) 3. Imposición (3) 4. Normatividad (3) 5. Burocracia (2) 6. Condiciones laborales (2) 7. Espacios inadecuados (2) 8. Resistencia al cambio (2) 9. Actitudes negativas (1) 10. Falta de acompañamiento (1)

promiso del docente con la sociedad y su contexto' (PE-E118) (PE-E119b). Se reconoce que, ante estas actitudes y percepciones, se detonan **respuestas individuales y colectivas** que impulsan el cambio, por ejemplo: 'un profesor motivado por una vida académica interesante y rica' (PE-E114), las 'mentes inconformes e inquietas, dispuestas a generar cambios' (PE-E115), el 'no perder el ánimo por generar cambios a pesar de las circunstancias en contra' (PE-E116). Muchas de las motivaciones están **centradas en el estudiante**, en tanto se trabaja para ayudarle a 'activar la inteligencia' (PE-E145a), 'crear y generar ideas y conceptos propios' (PE-E145b) y 'aprender a extrapolar ideas y conocimientos, no a memorizar' (PE-E145c).

De igual forma, se alude a los **atributos y capacidades de los docentes** como aspectos que contribuyen a la innovación. Se menciona: la importancia para la innovación de la tolerancia 'al fracaso' (PE-E129) y a 'la ambigüedad' (PE-E130), puesto que permiten 'arriesgarse a explorar, actuar por iniciativa' (PE-E126) y 'a hacer cosas nuevas' (PE-E127), tales como 'moverse hasta la transdisciplina' (PE-E128a) o de 'abordar los vacíos que hay entre la pedagogía y el diseño para encontrar lo inédito' (PE-E128b); la habilidad para 'la auto organización a nivel individual y colectivo' (PE-E113) también resulta relevante, así como la 'invención creativa y un esquema flexible del programa académico' (PE-E125), y las 'revisiones críticas de lo administrativo, normativo, curricular y espacios físicos' (PE-E124).

De nuevo aparecen las relaciones y asociaciones entre individuos como un facilitador de la innovación, en tanto los cambios surgen en 'grupos colaborativos altamente interrelacionados y participativos' (PE-E131a), apoyándose en un 'modelo de red social de innovación' (PE-E131b), sin dejar de 'aprovechar el potencial de las redes sociales virtuales' (PE-E132) y 'las redes de colaboración interinstitucional' (PE-E133).

Finalmente, algunas condiciones tienen que ver con el entorno institucional. Un primer factor que se presente es el currículum, como marco de referencia para la formación y la innovación:

...se está planteando la relación que puede existir entre esta visión que tenemos acerca de quien estudia, al denominarlo el alumno o el estudiante. Pareciera un asunto menor, pero parece ser que tiene profundos efectos en la manera cómo gestionamos y le damos cuerpo y operación a una propuesta curricular, que lleva de suyo una propuesta de formación. (PI-E111)

Otros factores institucionales se vinculan con acciones de apoyo a la innovación, tales como: 'dar acompañamiento durante el proceso de implantación de una novedad' (PE-E135), 'dar acompañamiento y opciones a las respuestas de resistencia' (PE-E136), 'acompañar las prácticas reflexivas en el aula, con metodologías

y herramientas teóricas de investigación educativa' (PE-E137), 'disponer de espacios adecuados' (PE-E138a) y 'desarrollar habilidades digitales en el docente' (PE-E138b) para propiciar 'la madurez necesaria para un uso óptimo de los recursos tecnológicos' (PE-E143).

Condiciones desfavorables. Al igual que en el caso de los factores favorables, los obstáculos para la innovación comprenden aspectos personales e institucionales. La comunidad universitaria enfatizó la incidencia de las personas:

Yo creo que más que condiciones, quienes propician la innovación más otras ocasiones la obstaculizan somos las personas [...] muchas veces el problema ni siquiera es que tengamos una normatividad de 400 años o que tengamos un grupo, una población académica donde el promedio de edad rebasa los 60 años. Hay condiciones que uno pudiera echarles la culpa, pero no es cierto... (PE-E165a)

En particular, se mencionó que **las capacidades y los atributos personales** de los académicos impiden transformar la formación que se ofrece, incluyendo: 'una cantidad insuficiente de profesores preparados' (PE-E165b), las 'actitudes negativas' (PE-E165c) y 'docentes sin vocación' (PE-E164a) que están en una 'zona de confort' (PE-E164b), ubicados en un 'papel monolítico y jerárquico del docente' (PE-E164c).

En relación con la **intervención de la institución**, se resaltan tres tipos de factores. En primer lugar, se refieren aspectos que **impiden el cambio**, como las 'limitaciones organizacionales' (PE-E152a), 'formas tradicionales para trabajar, decidir y hacer las cosas' (PE-E152b), la 'resistencia al cambio' (PE-E155b) (PE-E164e) y 'una sociedad que no está preparada para un perfil interdisciplinario' (PE-E156). En segundo lugar, se enuncian elementos apreciados como **imposiciones obstaculizantes**, por ejemplo, los 'investigadores limitados a perfiles tradicionales impuestos por las instituciones' (PE-E153), 'inercias en la academia limitantes para la investigación' (PE-E154), 'falta de reconocimiento por parte de la unidad de adopción' (PE-E157), 'demasiados controles por parte de la autoridad' (PE-E158) (PE-E161), 'ajustes arbitrarios que no consideran las realidades particulares' (PE-E159), 'rigidez institucional' (PE-E160a) y 'escasez o ausencia de condiciones favorables' (PE-E163). En tercer lugar, se postulan aquellos con origen en la **organización institucional**, tales como las 'barreras comunicativas a distintos niveles organizativos' (PE-E168), la 'fragmentación de la comunidad universitaria en asignaturas, áreas del conocimiento y entidades' (PE-E160b) (PE-E168), 'institutos apartados y en la periferia, definidos por su unidad de estudio' (PE-E167), 'una perspectiva de la investigación que favorece cada vez más la especialización' (PE-E171), 'incentivos en

dirección contraria: mayor concentración, mayor especialización' (PE-E172a), 'rechazo a la interdisciplinariedad por considerarla no especializada' (PE-E172b), la 'infraestructura' (PE-E173a), las 'estructuras curriculares' (PE-E173b) y los 'espacios de aprendizaje y enseñanza' (PE-E173c).

Las *condiciones favorables* observadas en el tema concuerdan mayormente con lo referido en la literatura. Al igual que en la investigación de Rogers (2003) sobre la difusión de innovaciones, resultó evidente que hay un grupo de académicos que impulsa la innovación. Muchas de las características de los docentes innovadores que aparecieron en el discurso de la comunidad universitaria coinciden con las competencias y atributos de los innovadores de Lorenzo y Gallardo (2017) (ver *tabla 7*), además concuerdan con el análisis de Dyer, Gregersen y Christensen (2009), quienes encontraron que las personas innovadoras tienden a cuestionarse constantemente utilizando preguntas como: ¿por qué?, ¿por qué no?, ¿por qué no intentamos...? Esta habilidad les permite ver las circunstancias o rutinas de manera diferente, también son buenos observadores de detalles de los procesos y acontecimientos para orientarlos a ver de nuevas maneras las cosas y a explorar el mundo con curiosidad; otra cualidad de los innovadores es que experimentan constantemente, prueban sus ideas una y otra vez y tienen claro que el trabajo en grupo enriquece el resultado, pues permite compartir y construir desde diferentes perspectivas, y tienen gran facilidad para conectar y asociar ideas, preguntas, problemas para generar soluciones creativas. Asimismo, se consideró relevante el compromiso del docente con la sociedad y su contexto, que mencionan Nieto y Santamaría (2007).

Resulta interesante destacar aquellas características de los innovadores que estuvieron ausentes o aparecen con menor frecuencia: el manejo adecuado del tiempo, la valoración de los resultados, la prudencia y el ser global, pues pueden apuntar hacia

Tabla 7. Características de los innovadores

Lorenzo y Gallardo (2017)		Dyer (2009)
Competencias	Atributos	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las oportunidades para el cambio y la mejora • Pensar de forma alternativa • Indagar en otros contextos formas nunca antes vistas para hacer las cosas • Experimentar nuevos procesos, métodos o soluciones a problemas determinados • Valorar los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Resiliencia • Energía • Prudencia • Proactividad • Observación • Creatividad • Entusiasmo 	<ul style="list-style-type: none"> • Perseverancia • Ser global • Flexibilidad • Ser desafiante • Relajación de las reglas impuestas • Manejo adecuado del tiempo al planear
		<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionan • Observan • Experimentan • Trabajo en grupo • Asocian ideas

aspectos que requieren hacerse visibles a la comunidad universitaria a través de su integración al discurso sobre innovación.

En cuanto a los factores institucionales, hay gran consonancia entre las ideas expresadas en el Encuentro y los componentes característicos de los enfoques innovadores para el trabajo y la vida propuestos por Mota y Scott (2014): una relajación temporal de las reglas; explorar la posibilidad de trabajar con reglas alternativas; experimentar en entornos de la vida real; trabajando con y no en oposición a una agenda racional; fomentar la visualización de otras posibilidades; aplicar ideas en el mundo; adoptar enfoques transdisciplinarios, de resolución de problemas, basados en el lugar de trabajo, sinópticos en lugar de reduccionistas, heterárquicos y transitorios para el desarrollo del conocimiento; y expandir las posibles funcionalidades de los objetos.

A su vez, las *condiciones desfavorables* enunciadas coinciden con los factores que obstaculizan el cambio y la innovación que identificaron Ramírez *et al.* (2017): la indiferencia al cambio, el miedo a lo desconocido, el exceso de trabajo por la carga académica y la falta de apoyo con recursos materiales, tecnológicos y de espacio y tiempo. Estos autores relacionan las visiones inerciales en los líderes institucionales como un obstáculo para las transformaciones de las organizaciones. En algunos casos, las costumbres llegan a establecerse como normas no escritas y guiar las prácticas institucionales. De igual forma, mencionan cómo las estructuras jerárquicas pueden representar un reto desmotivante para los docentes ante las posibles iniciativas innovadoras que busquen plantear.

Tema 5. Malestares de la comunidad (señales)

En este último tema se presentan elementos que dan indicio de la presencia de malestares individuales o colectivos que desestabilizan a los miembros de la comunidad universitaria y constituyen incidentes críticos, en términos de Flanagan (1954). Estos malestares aparecen vinculados con la innovación en el caso de las diez experiencias presentadas, pero en otras ocasiones aparecen sólo como claros indicios de problemáticas y necesidades insatisfechas.

Tabla 8. Códigos del tema: Malestares de la comunidad

Tema	Códigos
Malestares de la comunidad (señales)	1. Dimensiones y masificación (4) 2. Inconformidad con el estado actual (3) 3. Burocracia (2) 4. Condiciones laborales (2) 5. Dependencia (1) 6. Obsolescencia (1)

Un incidente crítico que detona iniciativas innovadoras en la universidad está vinculado con las problemáticas generadas por las **dimensiones** de la universidad y la **masificación** de la educación:

Efectivamente, está la situación que mencionaba la maestra bueno cuando un maestro es de asignatura, cuando tiene tantos grupos bueno pues hay veces que, es tanta la inconformidad que supera la circunstancia. (PI-E76b)

La ENES Morelia tienen como objetivo primordial el ofrecer una nueva opción de educación superior en la región centro occidente del país que contribuya a solucionar con la falta de los espacios educativos e incrementar la capacidad de la UNAM para recibir un mayor número de estudiantes en todo el país en cuanto a la población estudiantil hasta el día de hoy contamos con 839 estudiantes distribuidos en las 12 licenciaturas. (PE-E79a)

Como puede observarse, este crecimiento de la universidad genera **inconformidad con el estado actual**, se perfila como un incidente crítico:

A lo mejor eso es lo que no se ha dicho aquí: ¿Estamos inconformes? Levanten la mano los que estamos inconformes contra la educación como está aborita. ¡Yo estoy inconforme! Los demás, ¿a ver? (PE-E75)

Yo creo que habría que pensar en las condiciones previas. Y para hacer innovación quiere decir que estamos inconformes. Bueno los profes o los alumnos, porque también hay alumnos bloqueados tendrían que aceptar que estamos inconformes con lo que está pasando. (PE-E74)

También se reconoce que este crecimiento puede traer consigo la **burocratización**, una de las condiciones que genera malestar en la comunidad y que, en el Encuentro, se evidenció, en particular, en el contexto de la evaluación:

Tenemos condiciones de orden administrativo operativo frente a las magnitudes de los fenómenos que tenemos donde aparentemente, de manera fácil, no lo digo en términos de evadir el bulto, sino de para hacer las cosas más rápidamente y entren dentro de un mínimo orden que nos permita saber dónde estamos parados todos; llegamos a excesos donde de pronto somos capaces de evaluar con pruebas estándar lo que es imposible evaluar con las pruebas estándar, por ejemplo. (PE-E84)

Porque en una cierta visión un poco negra que tengo yo de repente, les puedo decir que lo que pasa en el salón de clases es

que entra un grupo de estudiantes, entra un maestro y sale una lista de calificaciones. Pero por qué salieron esas calificaciones no tenemos la menor idea. [...] Y aunque supiéramos a través del Examen Departamental no tenemos mucho qué hacer. (PE-E85)

En particular, se enunciaron cuestionamientos sobre una ‘evaluación estándar ajena a la realidad’ (PE-E84b) (PE-E85a), el uso de ‘instrumentos de evaluación descontextualizados’ (PE-E85b) y una ‘evaluación para la medición, pero no para el aprendizaje’ (PE-E85c).

Al igual que en el caso de las condiciones favorables y desfavorables, se identificaron incidentes críticos con impacto individual y organizacional. En el primer caso, están relacionados con necesidades de las **personas**, como son: insatisfacción con ‘el acontecer’ (PE-E75a) y ‘el estado actual de la educación’ (PI-E76c), y con ‘necesidades de interacción y comunicación’ (PE-E78a). A nivel del **entorno institucional**, se observaron incidentes como son una ‘disminución en la eficacia de las prácticas docentes’ (PE-E81a), ‘obsolescencia y erosión’ (PE-E82), ‘desactualización curricular’ (PE-E81b), ‘dependencia de la organización central’ (PE-E83), ‘sobrecarga académica y hacinamiento laboral’ (PI-E76d), ‘masificación de la educación’ (PI-E77a) y ‘necesidad de espacios adecuados y suficientes’ (PE-E78b) (PE-E79b). Complementariamente, algunos incidentes de este entorno surgen de la relación de la universidad con la sociedad, como es el caso de un ‘contexto, condiciones y exigencias cambiantes’ (PI-E77b).

Los incidentes anteriores no son eventos aislados y obedecen a fenómenos colectivos con muchos componentes interactuando fuertemente entre sí y que tienen correlaciones a distintos niveles. Identificarlos resulta relevante puesto que, por un lado, pueden convertirse en oportunidades para la innovación y constituir una justificación de la innovación, componente imprescindible en este concepto, de acuerdo con Zabalza y Zabalza (2012). Por el otro, el análisis de estos incidentes brinda información útil para la planeación de acciones y estrategias que hagan frente a estos eventos críticos. Asimismo, como sugiere Monereo (2010), estos incidentes pueden favorecer cambios en la identidad profesional del docente, ya sea por su poder emocionalmente desestabilizador, por la dificultad de solventarlos con una respuesta parcial e inmediata o por su capacidad para desafiar los roles y concepciones actuales. Este mismo autor señala cómo un suceso de estas características pone en crisis la forma de «ser» profesor, abriendo una fisura en sus representaciones, favoreciendo así una oportunidad para el cambio.

Reflexiones finales

El análisis temático del discurso de los participantes en el “Encuentro de Innovación Educativa: Vocación por lo nuevo”, realiza-

do en la UNAM, permite constatar que la comunidad universitaria tiene clara la complejidad de definir la innovación educativa y refleja un proceso coherente de exploración, deconstrucción y construcción de la innovación. Se observa que, en la noción colectiva de innovación, la mayoría de los participantes se apoyaron en el análisis de su experiencia e hicieron referencia a sus atributos como elementos convergentes: novedad, cambio, intención, solución de problemas, mejora, eficacia, adaptación, adopción, instrumentación. Es interesante notar que el discurso incluye los principales elementos reportados en la literatura, aunque la difusión de las innovaciones, el tiempo para su implementación y la vigencia de su carácter innovador son temas ausentes.

Las perspectivas de este grupo de universitarios abren un terreno fértil para desarrollar una conceptualización sistematizada sobre innovación educativa. Con base en ello, se propone definirla como:

La implementación de procesos creativos que transforman de manera novedosa alguno de los componentes del fenómeno educativo con la intención de resolver problemas y mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Aunque en la discusión analizada no se hizo alusión a distintos tipos de innovación educativa, resulta importante considerar que ésta puede tener alcances distintos como mencionan Sein-Echeluze, Fidalgo y García (2019): desde el aula, la institución hasta todo el sistema educativo e involucrar los tres ámbitos que propone Barraza (2005): didáctico, curricular y organizacionales.

Asimismo, las nociones y conceptos expresados por la comunidad universitaria ofrecen elementos para sustentar el diseño de iniciativas orientadas a la transformación de la educación. Algunas de las ideas que resaltan en el *corpus* analizado son:

- ▶ El cambio inherente a la innovación educativa se vincula con la modificación de paradigmas pedagógicos, perspectiva que aparece en definiciones más recientes de innovación, como la de Banerjee y Ceri (2016): “habilidad de superar enfoques normativos con un margen significativo para producir nuevos valores, resultados, paradigmas y transformaciones”.
- ▶ Se reconoce que la innovación es un proceso de ensayo y error que involucra la reflexión y análisis de las situaciones, así como un constante acercamiento con el fenómeno. Fue posible identificar las habilidades y atributos de los innovadores citados en la literatura, salvo la capacidad de administrar el tiempo, aspecto que también fue omitido en relación con la caracterización de la innovación educativa.
- ▶ Se evidencia la necesidad de ver hacia el futuro y adecuar la formación que se ofrece a los cambios en el país; hay al-

gunas alusiones a las habilidades que demanda la sociedad de hoy y del mañana, tales como la creatividad y el pensamiento crítico. Es notoria la ausencia de las emociones en el discurso de la comunidad universitaria, en dos sentidos: inteligencia emocional como fin de la educación y emociones relacionadas con el proceso de innovación.

- ▶ La mayoría de los propósitos de la innovación buscan atender algunos de los malestares expresados; sin embargo, es interesante notar que los aspectos relacionados con la eficacia y la eficiencia emergieron más como malestares que como propósitos de la innovación. En este último tema se privilegió la transformación de la formación.
- ▶ Existe una preocupación compartida por romper los silos disciplinares en la formación y el aislamiento del trabajo académico a través de la colaboración en distintos niveles y ámbitos: en la implementación de experiencias de enseñanza interdisciplinares; en la integración de redes de académicos, y en el acercamiento entre la investigación y la docencia. Cabe mencionar que la interdisciplinariedad se contempla como un medio para la innovación (un cómo) y no como un objetivo de la información (un para qué), enfoque que sí está presente en la literatura.
- ▶ Asimismo, se considera necesaria una mayor vinculación de la universidad con la realidad del país: a través de relaciones con empresas y asociaciones profesionales.
- ▶ Entre las condiciones favorables para la innovación destacan aquellas que hacen referencia a los entornos para la innovación, coincidiendo con lo postulado por Dubina y Carayannis (2016), quienes sitúan estos elementos en orden de importancia histórica, por encima de los cambios tecnológicos.

Los hallazgos aquí reportados contribuyen a entender la perspectiva particular de un grupo de académicos de la UNAM sobre este fenómeno y ofrecen información útil para estudiar este fenómeno con el objetivo de diseñar estrategias pertinentes que ayuden a promover la innovación educativa en este contexto. En tanto es una investigación cualitativa y los ponentes y asistentes a este Encuentro comprenden una muestra de la comunidad universitaria seleccionada por conveniencia y autoselección, se sugiere profundizar en un futuro en este fenómeno mediante otros estudios y enfoques de investigación.

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

- Banerjee, B. y Ceri, S. (Eds.). (2016). *Creating Innovation Leaders: A Global Perspective*. Nueva York, EUA: Springer.
- Barraza, M. A. (2005). Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa. *Innovación Educativa*, 5(28), pp. 19-31.
- Bentley, T. (2009). Innovation and Diffusion as a Theory of Change. En A. Hargreaves, A. Lieberman, M. Fullan, y D. Hopkins (Eds.). *Second International Handbook of Educational Change* (pp. 29-46). Nueva York, EUA: Springer. http://doi.org/10.1007/978-90-481-2660-6_2
- Blanco, R. y Messina, G. (2000). Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América Latina. Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Braun, V. y Clarke, V. (2006) Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2). pp. 77-101. doi: 10.1191/1478088706qp063oa
- Braun, V. y Clarke, V. (2012) Thematic analysis. En H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, y K. J. Sher (Eds.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57-71). Washington, EUA: American Psychological Association.
- Dubina, I. N. y Carayannis, E. G. (2016). *Creativity, Innovation, and Entrepreneurship Across Cultures: Theory and Practices*. Nueva York, EUA: Springer.
- Dyer, J. H., Gregersen, H. y Christensen, C. M. (2009). The Innovator's DNA. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna>
- Ezpeleta, J. (2004), Innovaciones educativas. Reflexiones sobre los contextos en su implementación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, (9)21, 403-424.
- Flanagan, J. C., (1954). The critical incident technique. *Psychological Bulletin*, 51(4), pp. 327-358.
- García, F. J. (2015). Mapa de tendencias en innovación educativa. *Education in the Knowledge Society* (EKS), 16(4), 6-23. doi:10.14201/eks2015164623.
- Gloor, P. A., Laubacher, R., Dynes, S. B. C. y Zhao, Y. (2003). *Visualization of communication patterns in collaborative innovation networks: Analysis of some W3C working groups*. Nueva York, EUA: Association for Computing Machinery.
- González, L. I., Ramírez, M. S. y García, F. J. (2019). Innovación educativa en estudios sobre el desarrollo y uso de la tecnología: un mapeo sistemático. En M. S. Ramírez y J. R. Valenzuela (Eds.), *Innovación educativa: tendencias globales de investigación e implicaciones prácticas* (pp. 171-195). Barcelona, España: Octaedro.
- González, P. y Luna de la Luz, V. (2019). La transformación de la educación médica en el último siglo: innovaciones curriculares y didácticas (parte 1). *Investigación en Educación Médica*, 8(30), 95-109. <http://dx.doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.30.18165>
- Kowal, S. y O'Connell, D. (2014). Transcription as a Crucial Step of Data Analysis. En Flick, U. (Ed.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (pp. 64-65). Londres, Reino Unido: Sage.
- Leppik J., Bruen J. y Schweitzer J. (2018) Resilient Community and Economic Development Through Collaborative Innovation Networks. En F. Grippa, J. Leitão, J. Gluesing, K. Riopelle y P. Gloor (Eds.), *Collaborative Innovation Networks. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics* (pp. 15-24). Nueva York, EUA: Springer.

- Lozano, A. y Gallardo, K. E. (2017). Taxonomía de competencias para la innovación educativa. En M. S. Ramírez y J. R. Valenzuela (Eds.), *Innovación educativa: Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 85-108). Madrid: Editorial Síntesis.
- Magda, A. J. y Buban, J. (2018). *The State of Innovation in Higher Education: A Survey of Academic Administrators*. Kentucky, EUA: Learning House y Online Learning Consortium. <https://olc-wordpress-assets.s3.amazonaws.com/uploads/2018/04/The-State-of-Innovation-in-Higher-Education-A-Survey-of-Academic-Administrators.pdf>
- Miller C., Verrilli J., Jain T. y Rokop N. (2018) Enhancing Social and Intellectual Collaboration in Innovation Networks: A Study of Entrepreneurial Networks in an Urban Technological University. En F. Grippa, J. Leitão, J. Gluesing, K. Riopelle, P. Gloor (Eds.), *Collaborative Innovation Networks. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics*, (pp. 39-48). Nueva York, EUA: Springer.
- Monereo, C. (2010). La formación del profesorado: una pauta para el análisis e intervención a través de incidentes críticos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52, 149-178. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie520615>
- Mota, R. y Scott, D. (2014). *Education for innovation and independent learning*. Amsterdam, Países Bajos: Elsevier.
- Nieto, M. J. y Santamaría, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6), 367-377.
- Observatorio. Instituto para el Futuro de la Educación-ITESM (2017). Radar de innovación educativa 2017. En <https://observatorio.tec.mx/radar-de-innovacin-educativa-2017>
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Nueva York, EUA: Sage.
- Poirier, V., Schwartz, L., Eddy, D., Berman, R., Chacour, S., Wynne, J., Cavanaugh, W., Martin, D., Byrne, R. y Sanberg, P. (2017). Thoughts on Improving Innovation: What Are the Characteristics of Innovation and How Do We Cultivate Them? *Technology & Innovation*, 18(4), 319-330. doi: <https://doi.org/10.21300/18.4.2017.319>
- Ramírez, M. S., Ramírez, D. C. y Rodríguez, R. (2017). *Promoción de una cultura de innovación en instituciones educativas*. En M. S. Ramírez y J. R. Valenzuela (Eds.), *Innovación educativa: investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 135-158). Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Restrepo, B. (1994). Calidad de la educación, innovaciones y materiales educativos. En B. Restrepo, M. Vargas de Avella, L. Cardona de Jiménez, R. M. Vega, M. Zubiría, J. Zubiría, y M. A. González, *Materiales educativos e innovaciones*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, procesos y estrategias*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. Nueva York, EUA: Simon & Schuster.
- Sánchez, M., Escamilla, J. y Sánchez. M. (2018). ¿Qué es la innovación en educación superior? Reflexiones académicas sobre la innovación educativa. En M. Sánchez y J. Escamilla (Coords.) *Perspectivas de la innovación educativa en universidades de México: Experiencias y reflexiones de la RIE 360* (pp. 19-41). Ciudad de México: Imagia Comunicación. <https://www.codeic.unam.mx/index.php/perspectiva-de-la-innovacion-educativa-en-universidades-de-mexico-experiencias-y-reflexiones-de-la-rie-360/>
- Schumpeter J. A. (2003). The process of creative destruction. En *Capitalism, Socialism and Democracy* (pp. 81-86). Nueva York, EUA: Routledge. <http://digamo.free.fr/capisoc.pdf>
- Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo, Á. y García, F. J. (2014). Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje,

- Innovación y Competitividad, CINAIC 2013. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (44). <http://www.um.es/ead/red/44>
- Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo, Á. y García, F. J. (2019). Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos. En M. L. Sein-Echaluze, Á. Fidalgo y F. J. García (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. CINAIC 2019 (9-11 de octubre de 2019, Madrid, España) (pp. 617-622). Zaragoza, España: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- Tierney, W. G. y Lanford, M. (2016). Conceptualizing Innovation in Higher Education. En M. B. Paulsen (Ed.), *Higher Education: Handbook of Theory and Research* (pp. 1-40). Nueva York, EUA: Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-319-26829-3_1
- UNAM (30 de junio de 2021). *La UNAM en números*. Portal de Estadística Universitaria. En <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>
- UNESCO (2016). *Innovación educativa*. Lima, Perú: UNESCO.
- Valenzuela, J. R. (2017). La innovación como objeto de investigación en educación: problemas, tensiones y experiencias. En M. S. Ramírez y J. R. Valenzuela (Eds.), *Innovación educativa: investigación, formación, vinculación y visibilidad*. Madrid, España. Editorial Síntesis.
- Willig, C. (2013). *Introducing Qualitative Research in Psychology*. Nueva York, EUA: McGraw Hill.
- Zabalza, M. A. (2003-2004). Innovación en la enseñanza universitaria. *Contextos educativos*, (6-7), 113-136.
- Zabalza, M. A. y Zabalza, A. (2012). *Innovación y cambio en las instituciones educativas*. Buenos Aires, Argentina: Homo Sapiens.

[INNOVUS]

La reconciliación del ser humano con la naturaleza en la formación profesional de los arquitectos

Perla Yannelli Fernández Silva
Universidad Nacional Autónoma de México, México
María Sandra Sosa Castro
Instituto Tecnológico de Monterrey, México

Resumen

Durante las últimas tres décadas, el diseño arquitectónico ha incorporado a la edificación, formas y elementos “verdes” en la búsqueda por restaurar la relación entre el ser humano y la naturaleza. A pesar de estos esfuerzos, la práctica profesional de la arquitectura poco ha cambiado en sus procesos constructivos; por lo que se considera necesario, desde una perspectiva integral sistémica y de producción del espacio, analizar los componentes fundamentales del quehacer proyectual en la fase de formación de la arquitectura, los cuales inciden en la concreción de un proyecto arquitectónico sustentable en la fase profesional. Se presentan los resultados estadísticos y de análisis del discurso de una encuesta a egresados de la licenciatura en arquitectura y maestría en arquitectura sustentable, sobre el aprendizaje en la fase de formación y su implementación en la fase profesional de los componentes fundamentales del quehacer proyectual, en la búsqueda de una transición hacia un entorno construido más amigable con el ambiente.

Palabras clave

Arquitectura, formación profesional, relación naturaleza-ser humano.

The reconciliation of the human being with nature in the professional architects training

Abstract

In the last three decades, the architectural design has incorporated “Green” forms and elements to the edification, in the search to restore the relationship between human being and nature. Despite these efforts, the professional practice of architecture, has little changed its construction and building processes, that is why it is considered necessary from an integral systemic perspective and of space production, to analyze the fundamental components of the project work in the phase of formation of architecture, which affect the realization of a sustainable architectural project in the professional phase. Through statistical and discourse analysis, we present the results of a survey implemented to graduates of the bachelor’s degree in architecture and master’s degree in sustainable architecture, this survey is about the fundamental components of the project work both the training phase and its implementation in the profes-

Keywords

Architecture, nature-human relationship, professional training.

Recibido: 30/05/2019
Aceptado: 18/11/2020

sional phase, in the search of a transition towards a more environmentally friendly built environment.

Introducción

La acelerada transformación social que ha caracterizado las primeras dos décadas del siglo XXI motiva al cuestionamiento y al replanteamiento de los discursos y métodos de análisis epistemológicos implementados durante el siglo XX. Lo anterior, no sólo como resultado de cambios de paradigma, a partir de evidencias empíricas sustentadas en la decadencia y crisis de modelos socialmente aceptados en todos los ámbitos, así como el surgimiento de nuevas propuestas específicas.

Existe una idea generalizada que considera que la era digital ha motivado cambios en el proceso de proyectar en arquitectura, a través del uso complejo de la geometría clásica, la inclusión de estrategias innovadoras de representación, elementos estructurales, procesos constructivos y de materiales poco convencionales.

Si bien esto expresa una tendencia en la práctica profesional, “no han constituido estrategias generalizables y transferibles al ejercicio y la enseñanza profesional de la arquitectura” (Chiarella, 2011, p. 1) y mucho menos garantizado el desarrollo de la arquitectura sustentable o amigable con el ambiente, por lo que es fundamental en la práctica formativa de la arquitectura transitar de las estrategias de enseñanza “tradicionales”, a otras que incorporen el análisis del entorno socio ambiental.

Con base en esto, afirmamos que el ejercicio profesional del arquitecto en los albores del siglo XXI es el resultado de las exigencias de una sociedad de consumo. Las escuelas de arquitectura enseñan métodos y técnicas adaptados a los sistemas constructivos establecidos en el mercado; mientras que las organizaciones profesionales de arquitectos aprueban y sostienen esta política.

Aunado al desgaste del paradigma de la modernidad y a la crisis ambiental (cambio climático, contaminación ambiental y escasez de recursos naturales), se plantea la importancia de transformar la forma en la que se concibe, aprende y enseña la relación entre la naturaleza y el entorno construido, este último, entendido como totalidad conformada tanto por el ambiente natural como por el entorno antropizado (producido o modificado por la actividad humana). Desde esta perspectiva, el ser humano se presenta como un agente social activo, intermediario, mediador y garante de la armonía entre la naturaleza y la ciudad, por lo que es necesario un replanteamiento de las formas de analizar la relación entre el ser humano y la naturaleza.

En décadas recientes, desde una perspectiva posmoderna y global del discurso ambiental, se han expresado en el proyecto arquitectónico sustentable formas complejas de origen orgánico,

o superficies verdes y arboladas; también, se ha masificado el uso de ecotecnologías y materiales ecoamigables en el sector residencial; sin embargo, y a pesar de esto, no parece haber evidencia de una nueva concepción de la relación ser humano-naturaleza en la propia esencia de la arquitectura, por lo que se cree que es necesario que desde la formación profesional de los arquitectos se logre cambiar la comprensión del espacio y el contexto, no como espacio vacío a ser completado por un proyecto arquitectónico, sino el proyecto arquitectónico como resultado de un espacio ambiental y socialmente producido. Por tanto, el objetivo de este trabajo es analizar los componentes fundamentales del quehacer proyectual en la fase de formación de la arquitectura, que inciden en la concreción de un proyecto arquitectónico sustentable en la fase profesional de los arquitectos. Esto es, analizar dos componentes, el primero, la investigación socioambiental previa al proyecto, expresada como consultas y referencias a medios digitales; y el segundo, las herramientas del quehacer proyectual que se aprenden en la etapa formativa. Por lo que, en 2020, se realizó una encuesta en línea, estadísticamente no representativa, a egresados de las licenciaturas en arquitectura y maestría en arquitectura sustentable. En este ejercicio, se revisó y contrastó la etapa formativa contra la etapa profesional de los arquitectos, para identificar los principales componentes del quehacer proyectual y su impacto en la concreción de un proyecto arquitectónico sustentable.

Para el caso de la sustentabilidad, como concreción de la relación ser-humano naturaleza durante el periodo formativo, se hicieron pruebas estadísticas de correlación para entender de qué depende que en la etapa profesional se llegue a hacer arquitectura sustentable.

El trabajo se estructura a partir de cinco apartados: el primero se conforma por un planteamiento teórico referente a la relación entre el ser humano y la naturaleza. En el segundo se desarrolla el enfoque de la enseñanza de la arquitectura y su quehacer proyectual desde una perspectiva constructivista. En el tercer apartado, se exponen los componentes fundamentales del quehacer proyectual como base del análisis de los resultados de la encuesta que se exponen en la cuarta sección; por último, se desarrolla una discusión de dichos resultados para destacar las estrategias que deberían implementarse al incrementar la frecuencia e intensidad del quehacer proyectual sustentable.

Breve esbozo para la reconfiguración de la relación entre el ser humano y la naturaleza para la arquitectura

A pesar de que el concepto de naturaleza se ha definido de manera diferencial entre múltiples disciplinas, en pocas ocasiones,

la arquitectura se ha detenido a conformar teorías que motiven el cambio de paradigma en sí misma. La existencia de un vínculo dicotómico implícito y frecuente en la discusión teórica, en el que se excluye al ser humano de los procesos generados por la naturaleza y viceversa; es decir, se excluye a la naturaleza de los procesos sociales y de manera más evidente, en la producción del espacio construido, lo cual no necesariamente tendría que ser así, si se considera que el ser humano –como integrante del sistema natural– es producto y productor de los espacios en los que se desenvuelve.

La adopción del concepto “espacio” se torna importante dentro del lenguaje arquitectónico, porque usualmente en la etapa formativa, específicamente en los talleres de diseño se entiende sólo cuando se antepone a algo (espacio urbano, espacio arquitectónico, espacio abierto, espacio cerrado, entre otros), como si fuera un espacio aislado y vacío. La conceptualización del espacio debe concebirse en interrelación bidireccional con el entorno natural y social inmediato, que no es otra cosa que la naturaleza misma, o el espacio construido por un conjunto de condiciones sociales imperantes.

Entre los trabajos de corte geoespacial que usaron el tema de la relación entre el ser humano y la naturaleza, el de Ramírez (2001) trata el análisis sobre el aparente equilibrio inherente a los procesos ambientales, en sus formas sociohistóricas de extracción, en las que pareciera que el ser humano y la naturaleza se vinculan de manera inestable. Si lo que se busca es que el vínculo entre ambos sea equitativo y no equilibrado, habría que reconocer, en primera instancia, la bidireccionalidad de la relación donde tanto la naturaleza como el ser humano se configuran simultáneamente y en el proceso, el espacio construido se reestructura constantemente.

El constructivismo como fundamento de la enseñanza en arquitectura

El paradigma constructivista de enseñanza-aprendizaje sostiene que el proceso de adquisición de conocimiento es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo lo incorpora a sus experiencias previas y estructuras mentales. El aprendizaje es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott y Ryan,1999). Desde este enfoque, el profesor cede su “tradicional” protagonismo al alumno, quien adquiere la responsabilidad de conformar su propio proceso de formación. Es así como la colaboración surge como una estrategia de enseñanza importante, porque es en la interacción con el otro que el alumno se autoconforma. Para esto, habrá de automatizar nuevas y útiles estructuras intelectua-

les, que le llevarán a desempeñarse con suficiencia en su entorno social inmediato, resolviendo problemas muy similares a los que se encuentran en la realidad, todo esto requiere de la implementación de habilidades y tácticas del docente que faciliten la propia construcción del alumno.

Desde esta visión constructivista, el docente debe proporcionar métodos, recursos e instrumentos que faciliten que el alumno de manera intuitiva desarrolle los conocimientos necesarios para la resolución de los problemas que se le plantean en el aula, como una simulación y preparación de los problemas a los que se enfrentará en su vida profesional. Estas estrategias deben caracterizarse por ser activas, que permitan la reflexión, el razonamiento y el análisis crítico (Hernández y Fernández, 2003). Los conocimientos previos del alumno constituyen el punto de partida para la adquisición de otros nuevos, por lo que se sugiere considerar una actividad de diagnóstico desde el principio.

Bajo esta mirada, el docente actúa como un ente reflexivo e indispensable, que debe ser capaz de proponer, cuestionar y dirigir el proceso de aprendizaje (Jacobs y Eccles, 2000). Por tanto, el profesor se convierte en facilitador y conductor del alumno. Las estrategias de enseñanza deberán caracterizarse por promover una mejor organización de las ideas contenidas, en la información nueva a proporcionar (Díaz Barriga, 2002). La enseñanza debe ayudar a los estudiantes a entender cómo se aprende, y cómo construyen el nuevo conocimiento los seres humanos (Arentsen, 2009).

Otro elemento fundamental del proceso de construcción del conocimiento es la interacción social entre pares, la posibilidad de convivencia en un espacio físico de interacción permite que la formación como arquitectos sea integral, al cubrir las dimensiones afectivas, colectivas, sostenidas y de un hecho espacial, que se convierte en “escenario material donde debe producirse el indisoluble contacto sobre el que se fundamenta la construcción integral del ser intelectual y social” (Campos y Luceño, 2018:13).

Por su parte, el pensamiento gráfico, componente fundamental de la formación del arquitecto, consiste en la habilidad para esquematizar, abstraer e iconizar los elementos significativos de la información en forma gráfica, algo que resulta fundamental para la actividad proyectual de la arquitectura (Marcos y Olivares, 2014). Con base en lo anterior, el docente que promueve estrategias de enseñanza para la adquisición de habilidades de pensamiento gráfico deberá planear actividades como tareas, talleres y evaluaciones en las que, además, se integren metodologías para abstraer y esquematizar el espacio. La estructura de pensamiento de los alumnos con la capacidad de expresión gráfica predomina sobre el potencial de expresión verbal, escrito y hablado (Arentsen, 2009), por lo que se recomienda recurrir a métodos de enseñanza diagramáticos y visuales sin descuidar el desarrollo de habilidades de expresión oral.

El proceso de diseño es una consecución de pasos más o menos bajo el siguiente orden:

- a. El tutor identifica un interés inicial expuesto por el alumno ante una problemática específica.
- b. El tutor debe introducir al estudiante a un sistema que promueve un diálogo reflexivo sobre el problema y lo hace desde sus propios términos y experiencias.
- c. Este diálogo reflexivo es una investigación, donde en este campo del *practicum*, medios y fines aparecen formulados con absoluta interdependencia. Conocer y hacer son inseparables, por lo que cada reflexión está ligada, necesariamente, a un movimiento explícito en la situación, que provoca cambios inesperados y significativos, que producirán a su vez nuevas orientaciones de movimientos como respuesta a estos descubrimientos.
- d. Cada paso es un experimento particular que contribuye al experimento global de reformulación del problema, es un constante ir y venir entre el todo y la parte.
- e. La reflexión en la acción (esta suma de movimientos y reorientaciones) termina en una conversación retrospectiva de la situación donde se evalúan todas las implicaciones globales de los movimientos particulares. Esto propicia un cambio de postura hacia la situación espacial en estudio. Se pasará de una actitud de tanteo a una de compromiso (Schön, 1992).

En la década de 1980 empezaron a conformarse “especulaciones teóricas y proyectos que hacen alusión a los nuevos paradigmas en su forma de ver, conocer y actuar sobre una realidad compleja y diversa” (Chiarella, 2011:1). A finales del siglo XX y principios del XXI, el constructivismo y minimalismo constituyeron tendencias procesuales para cuestionar y resignificar el proceso proyectual de la arquitectura.

Nuevas propuestas aparecen en la escena a partir de la generalización del uso de sistemas digitales y de tecnologías informacionales. El proceso proyectual de la arquitectura comienza a alejarse de las metodologías tradicionales, basadas en formas de pensamiento racional y estandarizado, para adoptar formas particularizadas, diversas, propias y acordes con la realidad compleja a la que se enfrentan. Surgen entonces nuevos procedimientos digitales paramétricos, y se combinan con formas de representación gráfica convencionales, de tal suerte que el papel que jugaban las herramientas de representación como meros instrumentos pasivos ornamentales de representación y complementariedad de formas (previamente configuradas en los proyectos arquitectónicos), cambian para posicionarse como herramientas activas y figurativas del proceso de planificación, como verdaderos instrumentos para la toma de decisiones.

Desde el punto de vista pedagógico, podemos acotar que las nuevas lógicas de pensamiento empiezan a configurarse en la era de la digitalización, el exceso de información produce sujetos indigestos de información, incapaces de digerir el exceso de datos al mismo ritmo en la que se consume, también identificado como el “síndrome de la impaciencia” (Bauman, s/f), un estado de ánimo que considera como abominable el gasto del tiempo ante esta intensa dinámica informacional —estas consecuencias son más evidentes e intensas en momentos en los que debido a la Pandemia por COVID-19, la educación presencial en el aula se ha trasladado a los hogares a través de plataformas digitales—; por tanto, es necesario el desarrollo de metodologías de aprendizaje que permitan el ejercicio de “estrategias para actuar con la información, dándole un sentido y criterio que ordene y establezca jerarquías” (De Monte, Stipech; 2013: 2). Adicionalmente, buscar estrategias de interacción en las que, a pesar del trabajo en línea, garanticen el vínculo entre docencia y espacio físico, “a los que se suma el *Campus didáctico*, como herramienta teórico-práctica cuya validez ha sido demostrada tanto en investigaciones recientes como en planificaciones de recintos docentes de reciente realización” (Campos y Luceño, 2018:160).

La perspectiva teórica que acompaña el acercamiento a los componentes fundamentales del quehacer proyectual es la teoría de sistemas. Dicho acercamiento entendido como un conjunto de elementos en interacción (Bertalanffy, 1989), tiene tres elementos con un fuerte vínculo: 1) la naturaleza o ambiente; 2) el ser humano en su capacidad antrópica y, 3) el entorno construido. El estudio de la relación entre estos tres elementos deberá desentrañar la complejidad de las relaciones e interacciones, que ocurren entre cada uno de los componentes, así como entre el todo y las partes. Desde este punto de vista, se prevé que la manera de acercarse y comprender los problemas que resultan de la relación entre el ser humano y la naturaleza, para el quehacer proyectual, deben construirse a partir del conocimiento y análisis de los sistemas territoriales vinculados en la acción proyectual, como son las características climáticas, geomorfológicas, sociodemográficas, los usos de suelo; en especial las relativas a las infraestructuras, que pueden trabajarse por medio de diagramas y/o mapeo.

Respecto al ser humano en su capacidad antrópica y el entorno construido se reconoce que, el espacio se produce por la interacción de cada uno de los elementos que lo constituyen y, es gracias a la generación de prácticas diferenciadas, que el proceso de producción del espacio existe. A su vez, es en el espacio y por el espacio (con sus características físicas propias y particulares) que las relaciones de producción y reproducción se crean y se transforman. Las relaciones que permiten vincularse a los sujetos y los espacios que se producen, viven y conciben, se unen en un proceso productivo que los construye y los transforma, de tal

manera que, al evolucionar y cambiar, el espacio y el tiempo se juntan en su construcción en un proceso productivo que lo refiere a la historia (Lefebvre, 1991) y a su soporte material.

Los componentes fundamentales del quehacer proyectual

El pensamiento crítico del quehacer arquitectónico es dinámico, se transforma, evoluciona y se complejiza en un proceso proyectual cuyo resultado será tangible y propositivo. Este movimiento reflexivo puede tipificarse a partir de dos momentos: *a)* El momento de investigación, de carácter teórico, de indagación y acercamiento al problema. En éste, el diseñador se compromete a realizar una investigación cuyo resultado se expresa en un ensayo con la formalidad requerida basada en una revisión bibliográfica, lecturas, reflexiones, redacción, así como el estudio de casos análogos al que se realiza, todo como un anteproyecto contextual, rico en significados y conceptos (Arentsen, 2009), este momento inicial de investigación se complementará con la segunda etapa. *b)* Lo práctico, dividido en dos tiempos: primero, el análisis e investigación de campo, basado en lo aprendido en la etapa anterior y, segundo, se da en el taller, que es donde ocurren procesos perceptuales sustentados en el croquis y la observación, en estos procesos se desarrollan marcos más significativos al tener en perspectiva las coordenadas teóricas, lo que se busca es que este momento se convierta en una herramienta metacognitiva. La conjunción de ambos momentos se va construyendo en el tiempo, es una especie de dispositivo que se va activando en cuanto se encuentran relaciones entre lo práctico y lo teórico, por lo que debe estar en una constante revisión y evaluación (Arentsen, 2009). Con base en este supuesto, se considera importante que la formación del arquitecto considere dentro del proceso proyectual ambos momentos: el teórico y el práctico, el de investigación y el del hacer proyectual.

El primero es la investigación previa, que corresponde con una fase de conocimiento e investigación a través de fuentes diversas, en este caso lo acotamos al uso de internet para identificar y conocer las condiciones específicas del entorno ambiental y social que caracterizan a un futuro proyecto arquitectónico. Debemos destacar que la información más actualizada referente a temas ambientales, censos de población y vivienda, así como equipamientos y servicios urbanos están disponibles de manera gratuita y actualizada en la web, independientemente de las visitas a campo que el propio alumno o profesional pueda realizar, los sitios especializados tanto de gobierno como de agencias especializadas, proveen información que no necesariamente se puede detectar a simple vista o por experimentación en campo, tales como el clima,

temperaturas medias anuales, morfología, edafología, corrientes submarinas, atlas nacionales de riesgo, censos de vivienda o censos de población, entre otros, que ayudan a identificar límites y potencialidades para el desarrollo de un proyecto sustentable.

Por otro lado, como segundo componente están todas las herramientas que son comunes al quehacer proyectual y que consisten en técnicas y métodos específicos para que quienes se forman en la disciplina de la arquitectura, conozcan los fundamentos sobre el diseño del espacio y puedan abstraer y moldear imaginariamente el espacio físico y representarlo a partir de unidades de medida básica de la ergonomía, el uso del espacio por los seres humanos, medidas de las áreas en función del uso común o promedio de las actividades realizadas. Estos métodos unitarios se complejizan conforme se aumenta en interacciones específicas de las áreas, la complejidad será tan grande como lo es el proyecto e incluyen las de carácter funcional del espacio, las digitales de modelación y representación gráfica digital, las que requieren de una función intuitiva y las de concreción y estructuración del proyecto, con base en este criterio, las herramientas proyectuales se han clasificado en cuatro rubros: *formativas, intuitivas, digitales y de concreción.*

Las *herramientas proyectuales formativas*¹ tienen como objetivo el dominio de las medidas, proporciones e interacciones humanas en un espacio acotado, el cual, dependiendo de las actividades cotidianas (uso) que se realicen, tendrá características particulares que lo llevarán o no, a vincularse con otros usos o áreas que lo complementen en un proyecto total. Las *herramientas intuitivas* son las que, por su naturaleza subjetiva, hacen uso de la intuición, de la inspiración o las sensaciones, guían el quehacer proyectual y complementan las herramientas formativas al otorgarle casi siempre el componente estético. Las *herramientas digitales* son las que desde hace casi cuatro décadas han agilizado el trabajo artesanal o artístico de la expresión gráfica, del quehacer proyectual en la arquitectura, y que cada día mediante software más complejos, logran la representación bidimensional y tridimensional del espacio, junto con la realidad virtual que las acompaña. Por último, las *herramientas de concreción* son los instrumentos que procesualmente el alumno o profesional logra unificar. En ellas, estructura sus ideas de forma coherente y lógica para la materialización del proyecto, esto es, en un primer momento repentina, posteriormente logra un anteproyecto, para concluir con un proyecto ejecutivo, el cual, es el momento previo a la ejecución concreta del proyecto.

Según lo que se plantea en este trabajo como la transición hacia un quehacer proyectual más sustentable en la etapa pro-

1 Es fundamental reconocer y señalar la fuerte carga del modelo funcionalista de estas técnicas formativas y que al parecer persisten en los programas de las asignaturas de diseño; sin embargo, el potencial, precisión y capacidad unitaria de entender el espacio parece no haber sido sustituido por ningún otro paradigma.

fesional, se requiere analizar en una etapa de formación, ¿cuáles herramientas e instrumentos le permiten al estudiante concebir en cada momento, la integralidad de la relación entre el ser humano y la naturaleza?, y ¿cómo manifiesta este aprendizaje unificado en su quehacer proyectual profesional?, el cual sin duda se manifiesta en un entorno construido sustentable o no.

Los resultados

Durante el 2020 Se realizó una pequeña encuesta en línea a veinticinco² egresados de la licenciatura de Arquitectura y maestría en Arquitectura Sustentable. Uno de cada cuatro jóvenes encuestados había concluido los créditos de la licenciatura en Arquitectura, y tres de cuatro, habían completado los créditos de la maestría en Arquitectura Sustentable. Sólo en tres de cada diez casos, ya contaban con su título profesional.

La juventud³ de los entrevistados se confirma ya que sólo 8% concluyó sus estudios antes del 2015. Nueve de cada diez tienen un trabajo profesional como arquitecto y, el resto tiene un trabajo en un sector distinto al de la construcción; sin embargo, desarrollan proyectos por cuenta propia de forma eventual; es decir, no se han desvinculado del quehacer profesional como arquitectos.

Los resultados del cuestionario cuyo objetivo era contrastar dos componentes fundamentales del quehacer proyectual en la etapa de formación (la investigación previa y las herramientas proyectuales), ambos como instrumentos para el quehacer arquitectónico sustentable.

Primer componente. Las consultas y la investigación en línea

Partimos del hecho de que la información actualizada, gratuita y confiable sobre condiciones ambientales y sociales del entorno, se encuentran desde hace por lo menos más de un lustro en la red. Por tanto, la mejor información sobre el entorno que un joven en formación puede encontrar es en internet.

En cuanto al uso de internet como herramienta que complementa el quehacer proyectual, los entrevistados refirieron que,

2 De las personas encuestadas, 64% son varones y, en su mayoría (56%) son menores de 30 años. Más de la mitad (56%) son del municipio de Santiago de Querétaro, mientras que 24% vive actualmente en otra entidad federativa diferente a Querétaro.

3 Se hicieron varias pruebas estadísticas de correlación para tratar de identificar algún tipo de patrón o comportamiento específico vinculado a la edad de los entrevistados, resultando no significativa la edad para explicar los cambios en otras variables, como podría ser el uso de herramientas digitales o un quehacer proyectual más sustentable.

durante su etapa de estudiantes, al menos 52% dedicaba 60 minutos al día en consultas en la web, 40% dedicaba cuando mucho 30 minutos cada día. En la actualidad, como profesionales que consultan internet, esta cifra ha disminuido, ya que entre 40 y 36% mantienen el mismo tiempo de consulta ahora como profesionales que como estudiantes, mientras que 24% ha aumentado el tiempo entre 30 y 40 minutos al día.

Ahora bien, si internet es una herramienta de consulta adecuada, también hay que reconocer que puede emplearse mucho tiempo de la navegación en cualquier tipo de consulta, entonces cabe preguntarse, ¿qué tipo de consultas realizaban principalmente durante su periodo de formación como arquitectos?

Como se observa en el *cuadro 1*, los sitios sobre diseño son los más frecuentemente consultados, quizá por la forma en que se resolvieron otros proyectos con la misma tipología o uso; o por las tendencias proyectuales y las imágenes de paisajismo asociadas a los proyectos. También observamos que 12% no hacía consultas en ningún sitio que podría ayudarle en el proceso de diseño, por el contrario, en ocho de cada diez casos sí consultaban por lo menos dos tipos de categorías relacionadas con su quehacer proyectual.

De forma intermedia consultaban sitios técnicos, destacando los que se refieren a normatividad específica como reglamentos de construcción o planes de desarrollo urbano, principalmente, en menor cantidad los que hacen referencia a cálculos estructurales o de ingeniería.

Cuadro 1. Tipos de consulta en internet realizada por los entrevistados en su etapa de formación como arquitectos

Categoría de consulta	Consulta	Porcentaje de consulta
Diseño	Casos análogos	72%
	Sitios de arquitectura y diseño de interiores	68%
	Sitios de paisajismo	44%
	Páginas de arquitectos reconocidos	36%
Técnicas	Sitios de materiales	40%
	Sitios de cálculo estructural o ingenierías	12%
	Información de normatividad aplicable	44%
	Bibliotecas de herramientas para dibujar o renderizar	28%
Entorno	Información sobre el entorno ambiental	44%
	Información sobre el entorno socioeconómico	28%
Pares	Chats especializados de arquitectura, diseño interior o paisajismo	4%
Otro	Video	4%

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

Cabe destacar que sólo uno de los 25 entrevistados hizo uso de los chats especializados de arquitectura; es decir, los espacios en la web de comunicación con pares no eran una opción para los estudiantes de arquitectura; por tanto, se intuye que esos intercambios para la reflexión, el razonamiento y el análisis crítico se realizaban en el aula, en el taller, entre compañeros y profesores, como momento de colaboración en la construcción de conocimiento conjunta, más que un proceso de tipo individual en línea.

Es fundamental destacar el estudio minucioso del entorno socioambiental, algo que constantemente se insiste en las materias de sustentabilidad; sin embargo, resalta que 56% de los encuestados, durante su formación, no hacía uso de sitios para consultar características del entorno ambiental y que 72% no consultaban sobre el entorno socioeconómico.

Realizamos otra pregunta sobre la consulta del entorno socioambiental en internet y sitios especializados sobre el tema, pero ahora, en el presente, como profesionales de la arquitectura para su quehacer proyectual, y la respuesta fue que 60% de los casos dedica menos de 30 minutos en consultas de componentes ambientales y socioeconómicos del caso, o sitio de estudio, antes de comenzar a proyectar, lo cual, puede considerarse escaso. De los encuestados, 24% realizan consultas sobre este tema entre 30 y 60 minutos, mientras que el resto, 12% lo hace entre 60 y 180 minutos aproximadamente.

Segundo componente. Las herramientas metodológicas y lo útil de lo que se enseña

Preguntamos por las 15 técnicas proyectuales más comunes en las carreras de arquitectura, de las cuales ninguno de los encuestados aprendió en la universidad en su totalidad, destaca como máximo que 24% de los encuestados aprendieron máximo 13 técnicas de las 15. Ninguno aprendió el desarrollo de la arquitectura (*unfolding architecture*), y sólo uno de ellos aprendió el parametrismo. Entre las técnicas más aprendidas destacan: zonificación, expresión gráfica libre a mano alzada, presentación de anteproyectos, análisis de áreas y configuración del modelo conceptual. Así se presentan en orden de frecuencia (*cuadro 2*).

En un desagregado de herramientas metodológicas por tipo, pudimos observar que, en el caso de las *técnicas formativas*, 36% de los entrevistados al menos aprendió tres de las cinco técnicas; más de 28% aprendió cuatro y 36% las aprendió todas.

Sobre las *técnicas intuitivas*, 76% sí aprendieron todas las técnicas, 20% al menos dos de las tres; tanto la identificación de condiciones ambientales para el diseño sustentable, como la configuración del modelo conceptual, tienen el mismo peso porcentual y por debajo de la expresión gráfica libre a mano alzada.

Cuadro 2. Tabla comparativa entre las herramientas metodológicas del quehacer proyectual entre las aprendidas y las utilizadas en la vida profesional

Tipo de herramienta metodológica	Nombre de la herramienta metodológica del quehacer proyectual	Porcentaje de entrevistados que aprendieron la técnica en la Universidad	Porcentaje de entrevistados que actualmente utilizan la técnica en su quehacer profesional	Porcentaje diferencial entre lo que se aprendió y lo que se usa en lo cotidiano
Formativas	Análisis de áreas	92	80	12
	Matriz de interrelación	64	52	12
	Diagramación	72	40	32
	Zonificación	100	68	32
	Maquetación de estudio	64	24	40
Intuitivas	Configuración del modelo conceptual	88	60	28
	Expresión gráfica libre a mano alzada	96	80	16
	Identificación de condicionantes ambientales para el diseño sustentable	88	*	—
Digitales	Uso de sistemas CAD	84	92	-8
	Renderización para proyectar	76	72	4
	Parametrismo	4	4	0
	<i>Unfolding architecture</i>	0	4	-4
De concreción	Entrega de repentinas	84	0	84
	Presentación de anteproyectos	96	72	24
	Entrega de proyectos ejecutivos	84	84	0

*Este dato se presenta en la sección de autoevaluación del quehacer proyectual de arquitectura sustentable que se desarrolla en el siguiente apartado.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta.

En el caso de las *técnicas digitales*, se observa que las herramientas CAD y de renderización son las más aprendidas, ya que 64% al menos aprendió ambas. Sobre las *técnicas de concreción*, 72% aprendió las tres técnicas y 20% sólo dos.

Cabe destacar que buscamos contrastar todas las herramientas del quehacer proyectual que se aprendieron en la fase de formación contra la fase del quehacer profesional. Los resultados son interesantes y destaca lo siguiente:

En general, nadie utiliza el total de técnicas aprendidas en la universidad; el mayor número de técnicas utilizadas son ocho de catorce y, sólo 4% de los encuestados utiliza las catorce. De quienes contestaron la encuesta, 72% utilizan hasta cinco técnicas del total. Parece un número bajo ya que, según esta encuesta, sólo 3.6 herramientas de 14 que se enseñan en la etapa formativa son utilizadas por la mayoría en la etapa profesional.

Si se revisan las herramientas que han dejado de usarse en orden de frecuencia, encontramos las siguientes: entrega de repentinas, maquetación de estudio, diagramación, zonificación y la configuración del modelo conceptual; la mayoría de estas herramientas se encuentran en el tipo *formativo*. En el caso de las herramientas de tipo *digital* y *concreción*, parecen ser utilizadas en la etapa profesional. Destaca que las *repentinatas* sólo son técnicas exclusivas de las fases de formación como arquitectos y que su aporte principal es que son útiles para precisar ideas en breve tiempo. En el caso de las *herramientas digitales*, se observa (con signo negativo) que hubo un aumento en el uso de técnicas CAD y *unfolding architecture*.

Adicionalmente se observa que tanto el *parametrismo* como el *unfolding architecture* no son técnicas que se enseñen de manera generalizada en las universidades⁴ de estudio. Específicamente en el caso de *unfolding architecture* ha tenido importante penetración en Universidades de Barcelona y Sudamérica (Chiarrella, 2010), principalmente en Argentina. El *parametrismo* sólo en un caso fue referido por haberlo aprendido en la universidad y utilizado como herramienta proyectual en su quehacer profesional, mientras que el *unfolding architecture* nadie lo aprendió en la escuela y sólo una persona (4% del total), lo utiliza para proyectar actualmente.

En el caso de la *herramienta de sustentabilidad* no se preguntó específicamente si se utiliza en su quehacer profesional, en comparación con lo aprendido en la etapa formativa. Se ahondó en esta categoría a través de la autopercepción sobre su quehacer proyectual de arquitectura sustentable, se profundizó y se desagregó para poder hacer pruebas estadísticas de correlación de variables y conocer el nivel de asociación entre las variables y sus posibles explicaciones.

La autoevaluación comparativa

La autopercepción sobre el propio quehacer profesional es subjetiva, desde un punto de vista constructivista, si el aprendizaje es un proceso subjetivo que va cambiando constantemente a partir de las propias experiencias, es importante la autoevaluación como forma de apreciación de la propia praxis, porque resulta ser más precisa la valoración de sí mismo a partir de los estándares personales, que a partir de especificaciones establecidas por

⁴ Se hizo la revisión de tres planes de estudio de la carrera de Arquitectura [Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)]; en los dos primeros, el parametrismo está incluido en los planes de estudio para los últimos semestres de la carrera, mientras que en la UNAM está contenida dentro de las materias optativas del sexto semestre.

un externo con base en parámetros objetivos no necesariamente compartidos por los sujetos de estudio.

En referencia al cambio en el quehacer proyectual entre la etapa de formación contra la etapa profesional, 44% considera que su método de proyectar la arquitectura ha cambiado totalmente, en comparación con la forma en que lo hacía en la universidad y en nueve de cada diez casos cree que su método de proyectar arquitectura, en más de 50% se ha modificado.

Respecto a la *autoevaluación* sobre cuánto ha cambiado *intuicionalmente* su quehacer proyectual, nueve de cada diez considera que en la fase profesional se ha vuelto más intuitivo y, 44% considera que es totalmente distinto el uso de la intuición como profesionales. Por tanto, podría decirse que, en la etapa profesional, el quehacer proyectual se vuelve más intuitivo de acuerdo con la percepción de los entrevistados.

De los encuestados, 76% considera que gracias a su formación como arquitectos más de 50% de su forma de proyectar como profesionales se debe a la formación en la universidad. En cuanto a las *herramientas digitales*, 72% considera que utiliza más de 50% de herramientas digitales en su quehacer proyectual que en su fase de formación. De forma paralela, 28% considera que su quehacer proyectual es totalmente con *herramientas digitales*.

Específicamente las frecuencias, respecto a la *autoevaluación del quehacer proyectual sustentable*, encontramos que en uno de diez casos autoevalúa su propio quehacer proyectual como poco sustentable, en cinco de cada diez entrevistados medianamente amigable con el ambiente y, en cuatro de diez casos bastante sustentable. Cabe destacar que ningún caso consideró que su hacer proyectual fuera totalmente ecológico.

La arquitectura sustentable como expresión de la relación entre el ser humano y la naturaleza en la fase profesional

Hicimos varias pruebas de correlación entre la variable de *autoevaluación del quehacer proyectual sustentable* y las variables: edad, año de haber concluido los créditos, número y tiempo dedicado a consultas de internet, número de *herramientas formativas, digitales, intuitivas* y de *concreción*, que se aprendieron en la etapa formativa, con la finalidad de identificar las variables que podrían explicar porque consideran que su quehacer proyectual es sustentable. En ninguna de las pruebas los resultados fueron estadísticamente significativos.

Por su parte, realizamos una prueba de correlación de Pearson entre la variable de *autoevaluación del quehacer proyectual sustentable* y el haber aprendido *herramientas de sustentabili-*

dad durante la fase de formación,⁵ encontrando una asociación lineal estadísticamente significativa, media e inversamente proporcional ($rP = -0.400$, $p < 0.05$), entre la *autoevaluación del quehacer proyectual sustentable* y el haber tenido una formación con *herramientas de sustentabilidad*. Por tanto, tener asignaturas con el uso de *herramientas sustentables* sí es un factor explicativo del quehacer proyectual sustentable en la fase profesional.

Para no darle peso únicamente a los componentes fundamentales del quehacer proyectual, se realizaron dos preguntas abiertas y específicas sobre posibles variables que explicasen el quehacer sustentable: 1. desde tu punto de vista, ¿qué deben hacer los programas de formación en arquitectura, para lograr la transición hacia una verdadera arquitectura sustentable?, y 2. ¿qué hace falta socialmente para que haya una mayor demanda de arquitectura sustentable? Las respuestas fueron mucho más homogéneas para el primer caso y destaca que los entrevistados refirieron en 52% de las respuestas que los programas de formación deberían incrementar las prácticas, ya sea por laboratorio o visitas a campo; adicionalmente, la mitad de los que respondieron de este modo, consideran fundamental el que los programas de formación desarrollen estrategias de sensibilización a la crisis del ambiente tanto en alumnos como docentes. Destaca también la coincidencia en poco más de diez de cada cien, que la sustentabilidad sea un eje transversal de la formación, durante todos los periodos académicos del plan de estudio.

Respecto a factores ajenos a la formación arquitectónica para incrementar la demanda de la arquitectura sustentable por parte de la sociedad, las respuestas fueron mucho más diversas; sin embargo, 36% se refirió a la importancia de la difusión masiva de los beneficios de la arquitectura sustentable. Tanto la generación de conciencia como la importancia de la formación educativa en todos los niveles se repitió en 32% y 16%, respectivamente. Por último, la coincidencia de 12% de los encuestados en la importancia de establecer normativas que obliguen a los constructores al desarrollo de arquitectura sustentable fue otra respuesta a destacar.

Breve discusión

Con base en los resultados obtenidos y expuestos, destacamos que a la investigación previa sobre información socioambiental no se le da la relevancia necesaria, tanto en la fase formativa como en la fase profesional (más de 60% de los casos no realiza esta investigación previa en internet), por tanto, consideramos

⁵ Se tiene una significancia de 0.048, menor a 0.05, por lo que entonces existe una asociación lineal entre la autoevaluación del quehacer proyectual sustentable, y el haber tenido como herramienta proyectual la sustentabilidad en la etapa formativa. Esta relación es media (-0.4) e inversamente proporcional.

que se debe fortalecer el carácter investigativo en la formación de los arquitectos, para comprender la relación entre el ser humano y la naturaleza como partes de un mismo sistema, de tal suerte que la didáctica y la metodología, que conforman las bases del proceso de proyectar, deben dirigirse en dicha dirección y, se sugiere que todas las *herramientas proyectuales* tanto de *formación*, *intuicionales*, *digitales* y *de concreción* deberían facilitar el interés y el gusto por la investigación como herramienta básica que sustente la acción proyectual de la arquitectura.

El diseño en sí mismo es una cadena articulada de múltiples variables y manejo de escalas o proporciones, por lo que las herramientas digitales y los sistemas de mapeo deben ayudar a esclarecer el punto de partida y el propósito final del proyecto, ya que se vuelven parte del proceso, y no son ajenas a éste, lo sustentan, ya que complementan el sistema de diagramas exponiendo de manera clara la investigación.

Aquí entonces resalta la importancia de las *herramientas proyectuales* y el cambio en el enfoque que podría dirigirse más hacia la integralidad de la relación entre el ser humano y la naturaleza. Si bien, los resultados mostraron que en general nadie utiliza el total de técnicas aprendidas en la universidad, es importante reconocer el potencial que tienen estas herramientas en el quehacer proyectual profesional, expresado en la autopercepción en ocho de cada diez, quienes consideran que la base de su quehacer proyectual está en lo que aprendieron en la universidad, a pesar de haber cambiado significativamente su forma de proyectar, ya que los conocimientos que se adquieren como alumno, constituyen el punto de partida para la adquisición de otros nuevos y el mejoramiento o adaptación de ciertos procesos o técnicas, al abreviar pasos y métodos, la intuición predomina y se fortalece en la fase profesional.

Por tanto, las *herramientas formativas* se superan en la fase profesional, se abstraen y sintetizan; las *intuitivas* se mantienen y reconfiguran al fortalecerse; las *digitales* se incrementan; y las *de concreción* se mantienen, con excepción de las que específicamente corresponden a los programas de estudio con carácter evaluativo.

De todas estas *herramientas proyectuales*, la única explicativa para un quehacer proyectual amigable con el ambiente se explica por el haber tenido asignaturas con el uso de *herramientas sustentables*. ¿En qué consiste esto?, en la carga académica de asignaturas que en sus propios temas hablan sobre la sustentabilidad; por ejemplo, si en una asignatura de diseño de proyectos se revisan e implementan estrategias de diseño bioclimático, los alumnos interiorizarán e integrarán de manera cotidiana el diseño bioclimático; otro caso, si en la asignatura de sistemas constructivos se hace revisión de la variedad de ecotecnologías, los alumnos podrán seleccionar y proponer estas tecnologías en las asignaturas de diseño de proyectos.

Ahora bien, preveíamos que el quehacer proyectual sustentable en la fase profesional, en su capacidad de fusionar la relación entre el ser humano y la naturaleza en el entorno construido, es un problema multifactorial y que no sólo está determinado por lo que se aprende en la etapa formativa. En esta sociedad dominada por el mercado y sostenida por una producción industrial inmobiliaria y de materiales de corta vida útil, se manifiesta la fuerte discrepancia entre lo que los arquitectos pueden hacer y lo que deberían hacer, Sven (1987). Desde esta perspectiva, los mismos entrevistados ofrecieron su perspectiva con base en la experiencia cotidiana en el mercado profesional. Entre ellos destaca que la misma sociedad, mercado e industria no son sujetos que demanden y faciliten la transición hacia productos arquitectónicos sustentables. Por ello, resaltan la importancia de la narrativa y difusión de los beneficios y potencialidades de estos productos.

Pero lo que más nos interesa destacar es la propia respuesta que los entrevistados dieron sobre cómo y qué deberían cambiar los programas de formación que cursaron, para concretar un quehacer proyectual significativamente sustentable. El más importante que señalaron es la importancia de incrementar la práctica, ya sea por el trabajo en laboratorio, o visitas a campo. Parecería que en este caso las asignaturas están exclusivamente en el campo de lo teórico, dejando atrás la parte complementaria de la experimentación, la prueba y el error. Destaca también la importancia de que los programas de formación trabajen en la concienciación y sensibilización, tanto de alumnos como de docentes, en una especie de demanda de coherencia entre lo que se piensa, se dice y se hace.

Conclusiones

Con base en los resultados de este trabajo destacamos que, la relación entre el ser humano y la naturaleza expresada en un entorno construido más sustentable depende de al menos dos factores, cada uno con sus especificidades. El primero corresponde con la formación integral sustentable en los programas de arquitectura, en donde se sugiere desarrollar un fuerte enfoque y fortalecimiento en la investigación y análisis preciso del entorno socioambiental; incrementar la enseñanza práctica en laboratorios, aumentar y promover las prácticas de campo, enseñar y practicar cálculos e instrumentos técnicos en todas las asignaturas; implementar la transversalidad del problema ambiental en la enseñanza de las herramientas metodológicas del quehacer proyectual; motivar la comprensión del potencial de las herramientas metodológicas en la solución de la crisis ambiental; el establecimiento de estrategias didácticas de sensibilización, tanto a alumnos como docentes.

Segundo, trabajar como comunidad académica en la difusión, capacitación y enseñanza a los diferentes grupos sociales, para la concienciación social del problema ambiental y mostrar a la arquitectura sustentable como un instrumento capaz de abonar al mejoramiento del entorno construido, como resultado de la relación armónica entre el ser humano y naturaleza.

Desde esta perspectiva, la dicotomía entre el ambiente y la ciudad parece mostrar un panorama complejo y retador para planificadores urbanos y arquitectos, al saber que su quehacer profesional está ligado a la posibilidad de trabajar a favor o en contra del ambiente. Con esto, se puede afirmar entonces, que la formación profesional en la carrera de arquitectura en la era del paradigma sostenible representa un reto en la forma en la que se analiza, aprende, comprende y construye el entorno, considerando que éste es el reflejo de una compleja relación entre el ser humano y la naturaleza, la que no necesariamente debería plantearse como armónica y en equilibrio sino bidireccional y equitativa. Por lo que se espera que este nuevo siglo forme arquitectos con un compromiso sincero, en la búsqueda de una relación equitativa entre el ser humano y la naturaleza.

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

- Abbott, J. y T. Ryan (1999). Constructing Knowledge, Reconstructing Schooling. *Educational Leadership*. Volume 57, pp. 66-69
- Arentsen M. E. (2009). Los estilos de aprendizaje desde el taller de arquitectura: evaluación y propuesta. *AUS (Valdivia)*, no.5, 10-15.
- Bauman Z. (s/f). Educación líquida, entrevista on line: <http://sociologos.com/2014/07/23/la-educacion-segun-pierre-bourdieu-zygmunt-bauman-manuel-castells-mariano-fernandez-y-noam-chomsky/>
- Bertalanffy, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas, Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Campos P. y Luceño L. (2018). *Las formas de la educación*. Editorial Dykinson, Madrid. 174 pp. Versión electrónica disponible en el archivo: <http://hdl.handle.net/10016/26594>
- Chiarella, M. (2010). *Unfolding architecture. Laboratorio de representación e ideación: medios análogos y digitales* (Tesis doctoral inédita). Universidad Politécnica de Catalunya, Cataluña, España.
- Chiarella M. (2011). Pliegues, despliegues y repliegues. Didáctica proyectual e instrumentos de ideación. *SIGRADI 2011 XV Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*.

- De Monte y Stipech (2013). *La visualización de datos como instrumento en el proceso proyectual*. Recuperado de: <http://docplayer.es/16064593-Intersticios-en-el-aprendizaje-de-la-arquitectura-la-visualizacion-de-datos-como-instrumento-en-el-proceso-proyectual.html> consulta: 1 de diciembre de 2016.
- Díaz, Barriga. F. (2002). *Estrategias docentes para el aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mc. Graw Hill. México, D. F.
- Hernández, S. R. y Fernández, C. C. (2003). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. Mc. Graw Hill. México D.F.
- Jacobs, J. E., y Eccles J. S. (2000). Padres trabajos, valores y la vida real. De la motivación intrínseca y extrínseca. La investigación para una ejecución óptima de la motivación. *Academia de San Diego Press*. 405-439.
- Lefebvre H. (1991). *The production of space*. *Blackwell Publishing*. Masachusets. EUA.
- Marcos, C. L; J. Olivares (2014). *Percepción y Pensamiento Gráfico. Estrategias gestálticas en la docencia de E.G.A. y el Diseño Gráfico*. Recuperado de: <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2014/documentos/comunicacions-posters/tema-2/394566.pdf> Consulta: 24 de noviembre de 2016.
- Ramírez, B. (2001). Relación naturaleza-sociedad desde la teoría: algunas implicaciones en la comprensión del territorio. En: *Revista Diseño y Sociedad*. Número 12/01 primavera. División de Ciencias y Artes para el Diseño. UAM-X, México. 5-13 pp.
- Schön, D. (1992). *La Formación de Profesionales Reflexivos*. Paidós. Barcelona.

Método jerárquico para el problema de selección de estudiantes de posgrado

Mario Aguilar Fernández
Eduardo Gutiérrez González
Juan Hernández Guerrero
Donaldo Roberto Cristóbal Vázquez
Ana Laura López Rueda
Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA

Resumen

Históricamente, la educación en México ha presentado una serie de situaciones que se perciben como problemáticas (desde niveles básicos hasta el posgrado) donde, indudablemente, son necesarias acciones de mejora. Los estudios de posgrado tienen la intención fundamental de usar y generar nuevo conocimiento, con la idea de lidiar con distintos desequilibrios, en gran variedad de ámbitos de la sociedad. Para ello, es importante una apropiada selección de estudiantes, desde una perspectiva integral, buscando su desarrollo transdisciplinario. En el presente artículo se propone un método multiatributo para medir y establecer un orden jerárquico entre candidatos a ingresar en un posgrado. Para establecer las jerarquías, son empleados dos métodos de decisión multiatributo y se implementa un tercer método basado en componentes principales del análisis multivariado. Para esto, se propone un instrumento que se basa en la medida de la autopercepción de dos habilidades de los candidatos: búsqueda de información y metodología de la investigación. El instrumento propuesto consta de 39 ítems y se aplica a una muestra aleatoria de 48 candidatos para ingresar al posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) durante 2013-2019. La validación del instrumento se realiza con el coeficiente alfa de Cronbach, así como con la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin y la de Bartlett. Los tres métodos empleados se caracterizan por ponderar, objetivamente, la entropía de los ítems del instrumento. Se considera, como mejor método para la selección de candidatos, al que presente menor variación en las jerarquías de los candidatos al realizar todas las combinaciones posibles. Finalmente, es posible utilizar el método CRITIC para medir las habilidades de investigación y para seleccionar a los candidatos que deseen ingresar a un posgrado.

Palabras clave

Metodología multiatributo, posgrado, selección de estudiantes, autopercepción, habilidades.

Hierarchy Method for Graduate Student Selection Problem

Abstract

Along history, education in Mexico has presented a series of situations perceived as problematic from basic to postgraduate level. Thus, improvement actions are undoubtedly required. Postgraduate studies

Recibido: 24/02/2020
Aceptado: 11/05/2021

Keywords

Multiattribute methodology, postgraduate, student selection, self-perception, skills.

are fundamentally intended to use and generate new knowledge that allow us dealing with different unbalanced situations within our society. To attain this goal, it is important to select proper postgraduate students from an integral perspective and look for their transdisciplinary development. This article proposes a multi-attribute method for measuring and establishing a hierarchical order among candidates to be elected for entering postgraduate programs. Established hierarchies were selected using two multi-attribute decision methods; and a third method based on the principal components of multivariate analysis was implemented. Our proposed instrument is based on auto perception measurement of two candidates' abilities: information search and research methodology. Proposed instrument includes 39 items that were applied to a random selected sample of 48 candidates to post graduate programs at Mexican National Polytechnical Institute (Instituto Politécnico Nacional: IPN) between 2013 and 2019. Cronbach's alfa coefficient and Kaiser-Meyer-Olkin & Bartlett test were used for validating this instrument. The three methods used in this article are able to objectively weight entropy among our instrument's items. The best candidates' selection method is the one that presents lower variation among candidates' hierarchies when evaluating all possible combinations. Finally, it is possible to apply the CRITIC method to measure candidates' research abilities and selecting those willing to enter to a postgraduate program.

Introducción

Las decisiones han inspirado la reflexión de muchos pensadores desde la Antigüedad. Los grandes filósofos Aristóteles, Platón y Tomás de Aquino, por mencionar sólo algunos nombres, discutieron la capacidad de los humanos para decidir y, de alguna manera, afirmaron que esta posibilidad es lo que distingue a los humanos de los animales (Figueira, Greco y Ehrgott, 2005). La ciencia de la gestión y la ciencia de la decisión han crecido exponencialmente desde el siglo pasado (Dyer, Fishburn, Steuer, Wallenius y Zionts, 1992; Mustafa y Goh, 1996). La toma de decisiones racional es una tarea compleja e imposible de completar en un solo acto ya que es un proceso. La decisión es un conjunto de pasos que deben llevarse a cabo, secuencialmente, para alcanzar un objetivo (Gutiérrez, Panteleeva, Reyes y Jiménez, 2013).

La toma de decisiones con atributos múltiples (Multiple Attribute Decision-Making –MADM–, por sus siglas en inglés) se ha utilizado para clasificar o seleccionar una o más alternativas de un número finito, con respecto a múltiples criterios o atributos, en conflicto (Belton y Stewart, 2002; Koksalan, Wallenius y Zionts, 2011; Yoon y Hwang, 1995; Zeleny, 1981). De tal manera, un MADM involucra cuatro elementos importantes: el conjunto de alternativas, el conjunto de criterios, el resultado de cada elec-

ción, medido en términos de los criterios, y las estructuras de preferencia del tomador de decisiones (Yu, 1985).

Se han propuesto algunos métodos MADM para los problemas de selección y evaluación. Dyer *et al.* (1992) comentan la historia de la toma de decisiones con múltiples criterios y discuten temas que consideran importantes en el desarrollo continuo y la utilidad para la ciencia de la gestión. Su objetivo es identificar direcciones interesantes y áreas prometedoras para futuras investigaciones (los problemas de selección y evaluación son parte de esto) (Dyer *et al.*, 1992). Stewart (1992) revisa y contrasta las principales corrientes de pensamiento en la teoría y la práctica de la toma de decisiones con múltiples criterios (MCDM), sin intentar revisar todos los métodos de MCDM en detalle. El objetivo principal es identificar las dificultades en el uso de varios enfoques y sugerir que sean más robustos y efectivos, especialmente para los no expertos en metodología MCDM (Stewart, 1992). Kasanen, Wallenius, Wallenius y Zionts (2000) estudian seis decisiones estratégicas importantes del mundo real y discuten el papel que los modelos analíticos de toma de decisiones de múltiples criterios (MCDM) podrían desempeñar para ayudar a los tomadores de decisiones a estructurar y resolver tales problemas (Kasanen, Wallenius, Wallenius y Zionts, 2000). Yeh, Deng y Chang (2000) presentan un enfoque eficaz de análisis multicriterio difuso (MA) para la evaluación del desempeño de los sistemas de transporte público urbano que involucra múltiples criterios de jerarquías multinivel y evaluaciones subjetivas de alternativas de decisión. La subjetividad y la imprecisión del proceso de evaluación se modelan como números difusos mediante términos lingüísticos (Yeh, Deng y Chang, 2000). Las solicitudes de selección de personal fueron propuestas por Afshari, Mojahed y Yusuff (2010), quienes hacen una propuesta para la selección de personal, utilizando el método de ponderación aditiva simple (SAW). Su trabajo se caracteriza por considerar la base de la escala de comparación de Saaty (2008) para calcular los pesos de cada criterio y cada valor alternativo (Afshari, Mojahed y Yusuff, 2010; Saaty, 2008). Liang y Wang (1994), quienes aplicaron el método TOPSIS difuso en un problema de reclutamiento hipotético, propusieron otra aplicación de selección de personal mediante la técnica de preferencia de orden por similitud con la situación ideal (TOPSIS difusa) (Liang y Wang, 1994). Otra aplicación del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) se refiere a un problema de selección de personal presentado por Saaty, Peniwati y Shang (2007), quienes hicieron una aplicación del AHP en un problema de selección de personal en una pequeña empresa de biotecnología llamada Biological Detection Systems (BDS) para contratar a los empleados mejor calificados en el área de *marketing* de producción, investigación y desarrollo (Saaty, Peniwati y Shang, 2007).

Además, los MADM han demostrado efectividad en la evaluación del desempeño de las operaciones en los sectores de educa-

ción superior, en varios contextos de decisión. Saaty y Ramanujam (1983) proponen un enfoque de evaluación novedoso para la selección de candidatos para la promoción e ingreso. El problema de decisión se conceptualiza como un procedimiento matemático conocido como el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), se utiliza para, sucesivamente, “ponderar” o priorizar factores en cada nivel de la jerarquía con el fin de llegar a un conjunto compuesto final de pesos para cada candidato potencial, enumerados como alternativas en el nivel final de la jerarquía. El procedimiento, y su base matemática, se explican e ilustran utilizando datos hipotéticos (Saaty y Ramanujam, 1983). La complejidad de una decisión de reemplazar tres sistemas de información estudiantiles computarizados, separados con un sistema único e integrado, se manejó con un método multicriterio que Blanchard, Pierce y Hood (1989) utilizaron para evaluar sistemas alternativos. El método tuvo en cuenta las muchas y, a veces, conflictivas preocupaciones de las personas que usarían cualquier sistema finalmente seleccionado (Blanchard, Pierce, y Hood, 1989). Mustafa y Goh (1996) proporcionan una encuesta de las aplicaciones reportadas de los métodos MADM en la administración de la educación superior. Se observa que la asignación de recursos ha sido la razón más importante para las aplicaciones de MADM en la administración de la educación superior, seguida de la planificación, la evaluación y otros fines (Mustafa y Goh, 1996). Yeh (2003) formula el proceso de selección de estudiantes becados como un problema MADM y presenta métodos compensatorios adecuados para resolver el problema. Se desarrolla un nuevo procedimiento de validez empírica para tratar el problema de clasificación inconsistente, causado por diferentes métodos MADM. El procedimiento tiene como objetivo seleccionar un resultado de clasificación que tenga una pérdida de valor mínima esperada cuando no se conocen los pesos verdaderos de los atributos (Yeh, 2003). Altunok, Özpeynirci, Kazançoğlu y Yılmaz (2010) comparan el desempeño de diferentes métodos de toma de decisiones de criterios múltiples, desarrollados para clasificar alternativas para el problema de selección de estudiantes de posgrado. Según los resultados, el Proceso de Jerarquía Analítica es el mejor de los tres competidores (Altunok, Özpeynirci, Kazançoğlu y Yılmaz, 2010). Bore, Munro y Powis (2009) desarrollan y ofrecen una revisión crítica y, en última instancia, presentan, para su adopción por las escuelas de medicina, un modelo defendible y basado en evidencia para la selección de estudiantes. El modelo incluye los siguientes criterios de selección: autoselección informada, rendimiento académico, capacidad cognitiva general (ACG), aspectos de la personalidad y habilidades interpersonales. Un procedimiento, psicométricamente robusto, mediante el cual se pueden utilizar los puntajes de las pruebas cognitivas y no cognitivas para tomar decisiones de selección (Bore, Munro, y Powis, 2009). Además, Davey, Olson y

Wallenius (1994) investigan el proceso de cómo los individuos toman decisiones en un entorno de decisión determinista y de atributos múltiples. Los individuos eran tres miembros de la facultad, en una gran universidad de los Estados Unidos, que tomaron decisiones y recomendaciones sobre aceptar o rechazar solicitudes para el doctorado en su departamento. El análisis se usó para obtener protocolos verbales de los individuos, reflejando sus procesos de pensamiento, cuando se dedicaban a hacer recomendaciones y elecciones sobre los solicitantes (Davey, Olson y Wallenius, 1994).

Otros estudios han sido llevados a cabo para la toma de decisiones, relacionados con estudiantes de posgrado. Por ejemplo, cómo los estudiantes de posgrado toman decisiones de selección de cursos en la era digital (Towers y Towers, 2020); un modelo de evaluación de la enseñanza basado en la toma de decisiones de atributos múltiples difusos (Wang, Li y He, 2013); un método para evaluar los determinantes de la productividad de investigación de los estudiantes de posgrado (Obuku *et al.*, 2017); cómo identificar las características de los estudiantes de maestría para predecir el éxito en el programa en las fases didáctica y de pasantía (Clark, Cole y Funderburk, 2018); un estudio tiene como objetivo comprender mejor las preferencias laborales de los estudiantes de posgrado (Edwards, Baidoo y El-Gohary, 2021); un enfoque híbrido difuso de MCDM para la selección de temas de tesis para alumnos de doctorado (Aghdaie y Behzadian, 2010).

La selección de estudiantes de posgrado es un problema importante y complejo en el proceso de toma de decisiones, se puede definir como la selección de un subconjunto de estudiantes de los solicitantes para un programa dado. Claramente, este planteamiento es un problema de toma de decisiones de criterios múltiples, ya que cada solicitante tiene algunos atributos y éstos deben considerarse simultáneamente durante el proceso de selección (Altunok *et al.*, 2010; Yeh, 2003).

En relación con lo anterior, el objetivo del presente documento es proponer un método multiatributo para medir y establecer un orden jerárquico entre los candidatos a ingresar a un posgrado en el Instituto Politécnico Nacional.

Método

El tipo de investigación llevada a cabo es esencialmente cuantitativa, con un alcance correlacional (Creswell y Creswell, 2018). La metodología se describe por tres momentos: teórico, metodológico y práctico (Polonsky y Waller, 2011). En el estudio se aplica un instrumento (Meerah *et al.*, 2012a, 2012b), pero con valores difusos para medir la autopercepción que se tiene respecto de las habilidades de investigación científica por parte de los candidatos a ingresar a

un posgrado en donde se comparan tres métodos de ponderación de los ítems para tomar una decisión de qué método es más propicio y adoptarlo como el método de jerarquización en la selección de candidatos a ingresar a un posgrado en el IPN-México.

- H1: El método CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) presenta menor variación en la jerarquización al compararse con los otros dos métodos.
- H2: Resulta más importante la habilidad para desarrollar metodologías de investigación que la habilidad para buscar información.

El instrumento se aplica a los candidatos para ingresar a un programa de posgrado y es utilizado para medir y comparar las habilidades sobre la búsqueda de información y propuestas de metodologías de investigación. El instrumento tiene la finalidad de establecer un orden jerárquico entre los candidatos al posgrado para poder tomar decisiones más racionales sobre la selección de los alumnos que ingresan a un posgrado, con esto se pretende no sólo elevar el nivel de eficiencia terminal de los alumnos en los posgrados del IPN, sino incrementar la productividad en publicaciones y desarrollos tecnológicos de los centros de investigación.

Con los resultados del instrumento aplicado, se procede a determinar el orden jerárquico de habilidades de investigación de los candidatos a ingresar a un posgrado. Para probar las hipótesis formuladas se comparan tres métodos de ponderación de los ítems del instrumento (Romero, Gutiérrez, Panteleeva y Jiménez, 2014). La investigación se desarrolla bajo las etapas que describiremos a continuación.

A manera de justificación, aunado a las propuestas de Meerah *et al.*, 2012a y 2012b, otras más emplean los dos grandes grupos de habilidades de investigación del presente estudio (Aguilar *et al.*, 2021; Carpio, Díaz, Rodríguez, Ferrer y Manso, 2015; Carrillo y Carnero, 2013; Araujo *et al.*, 2013; Herrera, 2014; Huamani, Alegría, López, Tarqui y Ormeño, 2011), por mencionar algunos para América Latina.

Definición y aplicación del instrumento de estudio

Los métodos que se van a aplicar en el estudio están basados en ítems que miden las habilidades de los candidatos para realizar investigación en su campo de estudio. Entonces, las variables que se consideren para el instrumento deben estar restringidas a valores difusos de las habilidades que van a cuantificar el nivel de preparación de los candidatos.

Para aplicar el instrumento propuesto, se calcula el tamaño de la muestra aleatoria de candidatos que se van a encuestar y se define el método de muestreo.

Construcción de la matriz de información y validación del instrumento

Para llevar a cabo el análisis de la información recabada en las encuestas, los datos se presentan en una matriz para su mejor reconocimiento. En la investigación, cada candidato es un caso observado y los valores que asigna a cada ítem del instrumento se ponen en la que llamaremos matriz de información. En las columnas se colocan los ítems propuestos para el estudio y en cada renglón aparecerán los valores asignados por cada candidato en forma difusa, divididos en 5 rangos de valores. De esta manera, la matriz de información se representa por:

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{pmatrix}$$

Donde \mathbf{X} = matriz de información de los datos originales, x_{ij} = valor de la evaluación del candidato i , al ítem j , con $i = 1, 2, \dots, n$ cantidad de candidatos y $j = 1, 2, \dots, m$ cantidad de ítems. Aquí las variables son evaluadas como variables difusas.

Cuando los cuestionarios son proporcionados para su llenado, es común que resulten ítems sin respuesta, es decir, tenemos datos faltantes. En esta situación existen diferentes formas de completar la información: utilizando el algoritmo EM (Expectation-Maximization) para datos faltantes o perdidos (Dempster, Laird y Rubin, 1977). La otra forma de completar la información, cuando ésta se encuentra en forma matricial y la variabilidad es pequeña, consiste en complementar la matriz con el promedio de los promedios de la fila y columna correspondiente al dato faltante. Los nuevos elementos de la matriz \mathbf{X} los podemos denotar por x_{ij}^* .

Al formular el instrumento, es posible que existan ítems con diferente sentido de aportación al fenómeno que se está midiendo; en estos ítems se tiene que cambiar su sentido de aportación con la ecuación de inversión (1).

$$x_{ij}^* = \max_j \{x_{ij}\} - x_{ij} \quad (1)$$

Combinando ambos casos, se obtiene la matriz de información:

$$\mathbf{X}^* = \begin{pmatrix} x_{11}^* & \cdots & x_{1m}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1}^* & \cdots & x_{nm}^* \end{pmatrix}$$

Antes de utilizar la matriz de información, es necesario validar la confiabilidad interna del instrumento de medición. En esta investigación se propone utilizar el coeficiente alfa de Cronbach

(Cronbach, 1951). Un instrumento se considera confiable cuando el coeficiente alfa de Cronbach es superior a 0.80.

Ponderación de las variables

Uno de los problemas principales para proponer una medida comparativa de habilidades de investigación de los candidatos al posgrado reside en cuantificar, adecuadamente, la entropía de la información. Existen diferentes métodos que ponderan las variables de forma más objetiva y racional posible que algunos métodos tradicionales. Por ejemplo, Zhou, Fan, He y Qiu (2012) proponen un método para llevar a cabo la ponderación de entropía de los objetivos de estudio en donde consideran el promedio de las ponderaciones subjetivas de los decisores (Zhou *et al.*, 2012). Llamazares y Peña (2013) proponen otro método de ponderación de alternativas en un problema de decisiones multiatributo en donde los pesos son asignados teniendo en cuenta las ponderaciones más favorables de cada alternativa. Aunque estos métodos son recientes no son completamente objetivos (Llamazares y Peña, 2013).

En la presente investigación se propone un método estadístico, basado en componentes principales del análisis multivariado, y el uso de dos métodos de análisis de decisiones multiatributo que se describen a continuación. Los tres métodos tienen la particularidad de ser objetivos en las ponderaciones.

1. Método de componentes principales

En la parte estadística del Análisis multivariado se tiene una herramienta conocida como Análisis de Componentes Principales –ACP– (Hotteling, 1933; Pearson, 1901). Este método consiste en encontrar nuevas variables no correlacionadas, denominadas componentes principales (CP), mediante combinaciones lineales de los valores de las variables originales x_{ij} . El propósito de esta herramienta consiste en ordenar las variables de acuerdo con la magnitud en la que contribuyen a explicar el fenómeno que se está midiendo. En esta investigación se trata de cuantificar las habilidades de investigación por parte de los candidatos a ingresar a un posgrado en el IPN-México. El ACP está basado en dos aspectos:

1. Los componentes principales C_j deben ser no correlacionados, esto es $\text{cov}(C_j, C_k) = 0$ para $j \neq k$, y en donde la covarianza se calcula con la ecuación (2).

$$\text{cov}(C_j, C_k) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k) \quad (2)$$

2. Las componentes deben ordenarse de acuerdo con la magnitud de su varianza (3) en forma no creciente, es decir: $\text{var}(C_1) \geq \text{var}(C_2) \geq \dots \geq \text{var}(C_m)$, en donde

$$\text{var}(C_j) = \sigma_{C_j}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \quad (3)$$

Entonces, para una ponderación objetiva que permita reducir los sesgos existentes en un conjunto de datos, se utiliza el ACP de la matriz de varianzas y covarianzas (cuando los datos son conmensurables) o la matriz de correlaciones (cuando los datos no son conmensurables). Esta matriz se denota por \mathbf{V} y las correlaciones se calculan con (4).

$$\rho(C_j, C_k) = \frac{\text{cov}(C_j, C_k)}{\sigma_{C_j} \sigma_{C_k}} \quad (4)$$

Donde $\rho(C_j, C_k)$ y σ_{C_j} representan al coeficiente de correlación y desviación estándar, respectivamente, de los datos correspondientes a los ítems de la matriz de información \mathbf{X} o \mathbf{X}^* .

3. Después de aplicar el ACP, se obtienen los valores propios de la matriz \mathbf{V} que se denotan por m_j . Los valores propios se ordenan en forma no creciente y los más altos serán los elegidos como aquellos de mayor representación. Para esto, se ponderan los valores propios con (5).

$$w_j = \frac{m_j}{\sum_{j=1}^m m_j} \quad (5)$$

Donde m_j es el valor propio de la variable V_j y w_j su peso.

El método de CP se ha utilizado en varios trabajos con diferentes enfoques y en todos ellos se han obtenido resultados satisfactorios (Romero *et al.*, 2014).

2. Método CRITIC

El método CRITIC (Diakoulaki, Mavrotas y Papayannakis, 1992) es un proceso objetivo de ponderación de criterios. Su principio consiste en calcular las ponderaciones de manera objetiva, basándose únicamente en los datos de los ítems. Los aspectos que considera son las correlaciones entre cada par de ítems y la variabilidad de cada una de ellos por medio de su desviación estándar. Además, asigna ponderaciones menores a los ítems que están fuertemente correlacionados y a los que presentan una va-

riabilidad menor y viceversa. Este método se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Reescalar los valores entre 0 y 1 utilizando la ecuación (6).

$$I_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_j\{x_{ij}\}}{\max_j\{x_{ij}\} - \min_j\{x_{ij}\}} \quad (6)$$

2. Calcular las ponderaciones q_j con la ecuación (7).

$$q_j = \sigma_{C_j} \sum_{k=1}^m [1 - \rho(C_j, C_k)] \quad (7)$$

3. Calcular las ponderaciones definitivas w_j de cada ítem C_j con la ecuación (5), aplicada a q_j .

3. Método de entropía

El método de entropía (Zeleny, 1981) también es objetivo en la ponderación que se basa únicamente en la variabilidad de los datos y no considera las correlaciones entre ellos. A diferencia de CRITIC y ACP, que utilizan la desviación estándar y los vectores propios, respectivamente, este método utiliza la entropía de los datos como medida de variación. Las etapas para llevarlo a cabo son las siguientes.

1. Con la ecuación (8) se obtienen los datos transformados a proporciones.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (8)$$

Donde z_{ij} es el valor estandarizado del candidato i correspondiente al ítem j , x_{ij} los valores de \mathbf{X} o \mathbf{X}^* .

2. El valor de entropía e_j del ítem j , se calcula con la ecuación (9).

$$e_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n z_{ij} \ln(z_{ij}) \quad (9)$$

3. El grado de divergencia f_j de cada ítem, se calcula con la ecuación (10).

$$f_j = 1 - e_j \quad (10)$$

4. Los pesos w_j de los grados de divergencia (10) se calculan con la ecuación (5), aplicada a $q_j=f_j$.

Este proceso pierde aplicabilidad cuando se cuenta con datos iguales a cero debido a que no existe el logaritmo de cero.

Construcción de la función de valor

En cada método de ponderación se propone aplicar una función aditiva para los valores $v_{ij}=y_{ij}w_j$, en donde y_{ij} se obtiene de los valores originales x_{ij} , transformados según lo aplicado, y w_j representa al peso del ítem j para $i=1, 2, \dots, n$ y $j=1, 2, \dots, m$, entonces el valor total de cada candidato se obtiene con la ecuación (11).

$$V_i = \sum_{j=1}^m v_{ij} \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

Donde V_i es el valor total del candidato i .

Finalmente, para poder comparar los diferentes métodos, es posible reescalar estos valores con la ecuación (6) donde un valor próximo a cero indica que ese candidato representa la menor habilidad, mientras que el valor cercano o igual a 1 representa mayor habilidad para realizar investigación. Para una interpretación más simple es posible ranquear a los candidatos en donde mayor *ranking* representa mayor habilidad para realizar investigación y se considera como mejor candidato para ingresar al posgrado.

Resultados

En el estudio son aplicados los métodos de ponderación objetiva propuestos con el objetivo de medir el nivel de preparación de los candidatos para ingresar a un posgrado y con esto poder probar las hipótesis. La información que se va a utilizar fue obtenida a través de un estudio de campo por medio de encuestas aplicadas a una muestra de la población de candidatos a ingresar a los posgrados del IPN en México. Cada uno de los **ítems** del instrumento propuesto está evaluado por los candidatos de forma difusa en uno de cinco rangos posibles.

Al momento del diseño del estudio, se definió como población a los candidatos a ingresar al posgrado en los periodos corrientes comprendidos en las convocatorias correspondientes; se consideran tres programas académicos donde se incluía el total de los elementos que ya habían realizado su registro y se encontraban cursando sus materias propedéuticas requeridas como parte del proceso de selección.

Definición del instrumento e ítems para medir el nivel de preparación de los candidatos

Para medir la autopercepción en las habilidades de los candidatos a ingresar a un posgrado, en el instrumento se proponen dos estratos de ítems. En el primero se mide la habilidad del candidato para realizar búsquedas de información y en el segundo estrato se mide la habilidad del candidato para proponer metodologías de investigación.

Habilidades de búsqueda de información

- SS1. Premedito el tipo de información que necesito, como libros, artículos/revistas de investigación u otros.
- SS2. Estoy consciente que la información encontrada en artículos es más revisada, editada y criticada, en comparación con la información encontrada en revistas de divulgación.
- SS3. Estoy consciente que la información puede ser obtenida a través de varias maneras (medios electrónicos, imágenes, audio y video).
- SS4. Estoy consciente que la principal fuente es el primer recurso (recurso original), aquellos trabajos relacionados con la literatura.
- SS5. Estoy consciente que la segunda fuente es aquella que se discute en el trabajo de otros.
- SS6. Uso otros recursos, además de la biblioteca de mi institución, como es el servicio de préstamo interbibliotecario.
- SS7. Identifico y busco sinónimos, temas o palabras clave que pueden ser usados para encontrar información sobre mi tema.
- SS8. Con el fin de encontrar información, leo textos generales como diccionarios o enciclopedias, para obtener más entendimiento en las terminologías usadas en mi tema.
- SS9. Necesito ampliar mi búsqueda usando palabras clave dado que la fuente de información existente indica que mi tema de investigación es demasiado estrecho.
- SS10. Estoy consciente que puedo usar atajos en mi búsqueda o puedo usar palabras raíz para empezar mi búsqueda.
- SS11. Estoy consciente que puedo encontrar un libro basado en el título.
- SS12. Tengo que conducir la búsqueda en relación con el tema a fin de identificar los títulos, de acuerdo al tema en particular.
- SS13. Busco una estrategia para encontrar información otra vez para obtener exactamente lo que quiero, si no fue exitosa la primera vez.
- SS14. Usualmente, evalúo la experiencia de los escritores para ver si es calificado en el escrito encontrado.

- SS15. Evaluó la exactitud del contenido al leer otros recursos mencionados por el escritor.
- SS16. Entiendo que el efecto contextual como las diferentes culturas, la historia y la geografía pueden influir en la perspectiva de la información.
- SS17. Me doy cuenta de que el tiempo es un factor que influye en la relevancia de la información en mi tema de investigación.
- SS18. Tengo la confirmación de mi comprensión sobre un tema determinado para conseguir una opinión o punto de vista de un experto (a través de entrevistas individuales, correo electrónico, teléfono y otros).
- SS19. Durante la búsqueda de información, arreglo cada elemento de forma sistemática.
- SS20. Soy capaz de ajustar los diferentes estilos de cita usados.
- SS21. Durante la búsqueda de información a través de una base de datos, sé cómo almacenar en mi disco o cómo enviarla a mi dirección de correo electrónico.
- SS22. Puedo guardar citas con el fin de buscar información.
- SS23. Registro los conceptos importantes para mí, utilizando mis propias palabras.
- SS24. Uso las ideas principales obtenidas de la información investigada con el fin de apoyar mi tema.
- SS25. Combino las ideas principales de una misma fuente o más, con el fin de formar una nueva idea.
- SS26. Puedo construir mi propia conclusión sobre la base de la información recogida.

Habilidades de metodología de investigación

- MS1. Habilidad para planificar una investigación
- MS2. Desarrollo de una pregunta de investigación
- MS3. Buscar un problema de investigación
- MS4. Hacer una revisión de literatura
- MS5. Diseñar un estudio experimentado
- MS6. Seleccionar un instrumento
- MS7. Desarrollar un instrumento
- MS8. Recolectar datos de encuesta
- MS9. Escribir un *abstract*
- MS10. Preparar un manuscrito de publicación
- MS11. Seleccionar un apropiado método de investigación
- MS12. Escoger un apropiado método de análisis de datos
- MS13. Interpretar el resultado de un estudio de investigación

El tamaño de la muestra aleatoria determinada corresponde a 48 candidatos de tres maestrías: Administración (50%), Ingeniería Industrial (30%) e Informática (20%), de los cuales el 52% son mujeres y 48% son hombres, utilizando un nivel de confianza

del 95 % y 5% de error. Para conocer la homogeneidad de los elementos en estudio, se realiza un análisis descriptivo de los valores de las variables. Debido a que el llenado de encuestas no es inmediato, se decidió que los candidatos fueran elegidos a través de un muestreo sistemático con iniciación aleatoria ($k=3$ subgrupos, con $m=10$ candidatos registrados), considerando un candidato de cada 10 que se registran. El instrumento definido para el estudio se aplicó al total de la muestra.

Matriz de información y coeficiente alfa de Cronbach

Después de definir el instrumento de medición de las habilidades de los candidatos, establecidos los ítems y recolectada la información a través de un muestreo sistemático, se acomodan los datos en una matriz de información \mathbf{X} , de orden $n \times m$, en donde las columnas representan a los ítems $m=39$ y las filas a los candidatos $n=48$.

En la matriz de información resultaron 15 datos faltantes que fueron llenados con el promedio de los promedios por candidato y por ítem. La matriz resultante se muestra en la *tabla A1* del anexo.

Con la matriz de información, se valida el instrumento aplicado para ambas habilidades y cada habilidad por separado. Se calcula el coeficiente alfa de Cronbach para toda la matriz de información, la matriz de habilidades de búsqueda de información y la matriz de habilidades de metodologías de investigación, resultando $\alpha_T=0.87061$, $\alpha_S=0.81105$ y $\alpha_M=0.80632$, respectivamente. Por lo tanto, se concluye que el instrumento total o por cada una de las dos habilidades es válido.

Ponderación de variables para medir la habilidad de investigación

Se van a utilizar los tres métodos de ponderación para calcular los valores de habilidades reescalados entre 0 y 1. Después, los valores encontrados serán ranqueados.

1. Método de componentes principales para medir la habilidad de investigación

Ahora son calculados los valores propios de la matriz de información proporcionada en A1. Como parte del análisis de componentes principales (ACP), se realiza con la intención de conocer la unicidad entre las variables (habilidades de búsqueda de información-S y habilidades de metodología de investigación-M), el cálculo de la matriz de correlaciones entre variables usando SPSS 25,

donde el valor del determinante de dicha matriz fue 1.665×10^{-15} que, al ser muy pequeño, indica que el grado de intercorrelación entre las variables es muy alto, lo que es propicio para el estudio. Con la idea de justificar el uso del ACP, en el marco de los métodos multivariantes de reducción de la dimensión en escalas de medidas de variables cuantitativas (López y Gutiérrez, 2019), se realiza el test de esfericidad de Bartlett que permite contrastar, formalmente, la existencia de correlación entre las variables, obteniéndose un p-valor de 0.000, lo que implica que existe correlación significativa entre las variables en estudio. Aunado a esto, para discriminar el uso del análisis factorial como técnica de reducción, se determina la medida de adecuación muestral KMOT (total) que para las variables en estudio es de 0.261, lo que indica una inaceptable adecuación de la muestra a la prueba de análisis factorial, pero no así al ACP.

Posteriormente, los valores se reescalan entre 0 y 1 con la ecuación (6), obteniendo el vector de pesos \mathbf{W} . Véase *tabla 1*.

A partir del vector de pesos (*tabla 1*) se calcula la función de valor aditivo para cada candidato y sus valores se resumen en $\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{w}$. Finalmente, se reescalan estos valores entre 0 y 1 con la ecuación (6) y los valores resultantes se ranquean asignando 1 para el menor valor y que corresponde al candidato con menor habilidad para realizar investigación, 2 para el valor subsecuente y así hasta el candidato 48 que corresponde al de mayor habilidad para realizar investigación. Los resultados se exponen en la columna C.P. de la *tabla 4* en donde se muestran los valores de la función de valor aditiva para cada candidato y su *ranking* correspondiente.

2. Método CRITIC para medir la habilidad de investigación

A partir de la matriz \mathbf{X} y utilizando la ecuación (6), se reescalan los valores de cada variable entre 0 y 1. A partir de la nueva matriz reescalada, y aplicando la ecuación (3), es calculada la desviación estándar de cada variable. Con estos valores y la ecuación (7), se calcula la ponderación de las variables q_p , posteriormente, son

Tabla 1. Pesos de los ítems por el método de componentes principales

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.2232	0.1634	0.0985	0.0853	0.0704	0.0529	0.0491	0.0431	0.0386	0.0281	0.0226	0.0222	0.0196
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.015	0.0117	0.0105	0.0081	0.0075	0.0065	0.0053	0.0044	0.0029	0.0025	0.0018	0.0016	0.0014
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.0012	0.0007	0.0005	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	6E-05	4E-05	2E-05	5E-06	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Pesos de los ítems por el método CRITIC

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.034	0.024	0.03	0.028	0.025	0.026	0.024	0.031	0.027	0.027	0.033	0.02	0.021
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.026	0.02	0.027	0.025	0.028	0.026	0.023	0.03	0.023	0.028	0.022	0.022	0.021
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.027	0.021	0.022	0.039	0.031	0.025	0.02	0.023	0.025	0.026	0.02	0.027	0.022

Fuente: Elaboración propia.

calculados los pesos de cada ítem con la ecuación (5). Los resultados se muestran en la *tabla 2*.

A partir del vector de pesos (*tabla 2*) se calcula la función de valor aditivo para cada candidato. Finalmente, se reescalan estos valores entre 0 y 1 (con la ecuación 6) y los valores resultantes se ranquean, de la misma forma que se hizo en componentes principales. Los resultados se exponen en la columna CRITIC de la *tabla 4* en donde se muestran los valores para cada candidato de la función de valor aditiva y su *ranking* correspondiente.

3. Método de Entropía para medir la habilidad de investigación

A partir de la matriz \mathbf{X} y utilizando la ecuación (8) se calcula, z_{ij} , el valor estandarizado del candidato i , correspondiente al ítem j . Posteriormente, con la ecuación (9) se calcula la entropía, e_j , por ítem, y con la ecuación (10) la divergencia de la entropía f_j . Estos valores se ponderan con la ecuación (5). Los pesos se muestran en la *tabla 3*.

A partir del vector de pesos (*tabla 3*) se calcula la función de valor aditivo para cada candidato. Finalmente, se reescalan estos valores entre 0 y 1 con la ecuación (6) y los valores resultantes se ranquean, de la misma forma que se hizo en componentes principales. Los resultados se exponen en la columna Entropía de la *tabla 4* en donde se muestran los valores, de cada candidato, de la función de valor aditiva y su *ranking* correspondiente.

Tabla 3. Pesos de los ítems por el método de Entropía

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.0111	0.0316	0.0085	0.0392	0.0371	0.0348	0.0151	0.0225	0.0224	0.0173	0.0275	0.0136	0.0310
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.0542	0.0313	0.0267	0.0204	0.0319	0.0219	0.0242	0.0288	0.0357	0.0189	0.0169	0.0152	0.0106
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.0199	0.0183	0.0130	0.0163	0.0423	0.0292	0.0316	0.0172	0.0225	0.0479	0.0318	0.0306	0.0310

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Valores y ranking de habilidades de los candidatos para ingresar al posgrado

Candidato	CRITIC		Entropía		C.P.		Diferencia en valor absoluto		
	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	C-E	C-CP	E-CP
A1	0.6908	34	0.6714	28	0.6481	24	6	10	4
A2	0.7496	42	0.8232	41	0.5910	16	1	26	25
A3	0.7029	35	0.6903	32	0.7516	34	3	1	2
A4	0.7069	36	0.7347	36	0.7761	35	0	1	1
A5	0.7456	40	0.8004	38	0.9247	46	2	6	8
A6	0.5614	12	0.6039	18	0.6435	23	6	11	5
A7	0.7749	43	0.8053	40	1.0000	48	3	5	8
A8	0.5925	17	0.6473	26	0.5268	13	9	4	13
A9	0.4770	4	0.3780	4	0.3014	5	0	1	1
A10	0.5520	10	0.4972	10	0.5619	15	0	5	5
A11	0.6514	30	0.5873	17	0.6148	17	13	13	0
A12	0.6468	29	0.6391	23	0.8405	43	6	14	20
A13	0.8094	47	0.9663	47	0.9131	45	0	2	2
A14	0.7929	45	0.9434	46	0.8458	44	1	1	2
A15	0.7137	37	0.7316	35	0.8111	42	2	5	7
A16	0.6155	21	0.6505	27	0.7088	31	6	10	4
A17	0.6160	22	0.6180	21	0.7359	33	1	11	12
A18	0.5680	13	0.5709	13	0.6268	20	0	7	7
A19	0.6673	32	0.6468	25	0.3864	7	7	25	18
A20	0.5549	11	0.5745	14	0.4537	8	3	3	6
A21	0.5684	14	0.5820	16	0.6654	27	2	13	11
A22	0.7983	46	0.9093	43	0.7939	40	3	6	3
A23	0.7235	38	0.8044	39	0.7818	37	1	1	2
A24	0.4813	5	0.4355	7	0.4843	10	2	5	3
A25	0.6390	27	0.6853	31	0.6905	28	4	1	3
A26	0.6061	19	0.6143	19	0.7786	36	0	17	17
A27	0.4470	2	0.3241	3	0.1268	2	1	0	1
A28	0.4638	3	0.3187	2	0.9719	47	1	44	45
A29	0.6405	28	0.6227	22	0.5087	12	6	16	10
A30	0.6349	25	0.6423	24	0.6996	30	1	5	6
A31	0.7337	39	0.9374	45	0.7867	39	6	0	6
A32	0.7915	44	0.9195	44	0.6214	19	0	25	25
A33	0.6110	20	0.5808	15	0.3276	6	5	14	9
A34	0.5718	15	0.4794	9	0.6607	26	6	11	17
A35	0.6179	23	0.5445	11	0.7304	32	12	9	21
A36	0.6722	33	0.7469	37	0.6302	21	4	12	16
A37	0.5845	16	0.6172	20	0.5444	14	4	2	6

(continúa)

Tabla 4. Valores y *ranking* de habilidades de los candidatos para ingresar al posgrado (Continuación)

Candidato	CRITIC		Entropía		C.P.		Diferencia en valor absoluto		
	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	C-E	C-CP	E-CP
A38	0.6610	31	0.7199	34	0.7855	38	3	7	4
A39	0.8984	48	1.0000	48	0.6951	29	0	19	19
A40	0.5121	7	0.4517	8	0.4857	11	1	4	3
A41	0.3161	1	0.0000	1	0.0000	1	0	0	0
A42	0.6350	26	0.6825	30	0.6593	25	4	1	5
A43	0.5244	8	0.5638	12	0.4842	9	4	1	3
A44	0.5929	18	0.6769	29	0.6380	22	11	4	7
A45	0.5279	9	0.3964	5	0.2100	4	4	5	1
A46	0.4943	6	0.4303	6	0.1660	3	0	3	3
A47	0.6338	24	0.7151	33	0.6167	18	9	6	15
A48	0.7489	41	0.8552	42	0.8039	41	1	0	1
							164	392	412

Fuente: Elaboración propia.

Medida de habilidades de investigación por estratos

Para tener una comparación más objetiva referente al método y al *ranking* de los candidatos para ingresar a un posgrado, se realiza un comparativo adicional, considerando los dos estratos de habilidades definidos en el instrumento.

En cada uno de los estratos se repiten los cálculos realizados para la matriz de información, obteniendo los pesos mostrados en las *tablas 5, 6 y 7*.

Con los pesos encontrados, se calculan las funciones aditivas de valor de cada candidato para cada una de las dos habilidades. Con los dos valores obtenidos, se forma una matriz de información y se repiten los cálculos anteriores para obtener un valor para cada candidato. Finalmente, se reescalan estos valores entre 0 y 1 con la ecuación (6) y los valores resultantes se ranquean, obteniendo las jerarquías de los candidatos para cada método. Los resultados se muestran en la *tabla 8*.

Tabla 5. Pesos de los ítems por el método de componentes principales para las dos habilidades

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.2248	0.1844	0.0949	0.0837	0.0697	0.0668	0.0529	0.0384	0.0346	0.0268	0.0264	0.0211	0.0166
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.0129	0.0103	0.0092	0.0062	0.0051	0.0048	0.0038	0.0026	0.0017	0.0012	0.0007	0.0005	0.0002
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.4687	0.1548	0.1231	0.069	0.0588	0.0326	0.0294	0.0229	0.0161	0.0108	0.0072	0.0044	0.0022

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Pesos de los ítems por el método CRITIC para las dos habilidades

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.053	0.037	0.043	0.043	0.038	0.038	0.036	0.047	0.039	0.038	0.046	0.029	0.031
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.040	0.031	0.040	0.038	0.044	0.039	0.035	0.044	0.034	0.042	0.033	0.032	0.030
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.087	0.067	0.073	0.117	0.093	0.073	0.054	0.077	0.088	0.080	0.057	0.076	0.058

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Pesos de los ítems por el método de Entropía para las dos habilidades

Ítem	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13
w_i	0.0171	0.0487	0.0131	0.0605	0.0572	0.0537	0.0233	0.0347	0.0346	0.0267	0.0424	0.0209	0.0479
Ítem	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26
w_i	0.0836	0.0483	0.0411	0.0314	0.0491	0.0338	0.0374	0.0445	0.0550	0.0291	0.0260	0.0235	0.0164
Ítem	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
w_i	0.0567	0.0520	0.0369	0.0465	0.1202	0.0832	0.0899	0.0488	0.0639	0.1362	0.0904	0.0869	0.0882

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Valores y ranking de habilidades, por estratos, de los candidatos para ingresar al posgrado

Candidato	CRITIC		Entropía		C.P.		Diferencia en valor absoluto		
	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	C-E	C-CP	E-CP
A1	0.6273	35	0.5714	31	0.4418	19	4	16	12
A2	0.7308	43	0.8032	42	0.4854	21	1	22	21
A3	0.5998	34	0.5489	27	0.5521	30	7	4	3
A4	0.5971	33	0.5111	21	0.7859	44	12	11	23
A5	0.6563	36	0.6291	34	0.6233	37	2	1	3
A6	0.4269	15	0.4839	17	0.6345	38	2	23	21
A7	0.7214	42	0.6505	37	0.7292	43	5	1	6
A8	0.5122	22	0.6466	36	0.4104	17	14	5	19
A9	0.3224	5	0.2546	6	0.2324	5	1	0	1
A10	0.4176	12	0.4304	14	0.3445	13	2	1	1
A11	0.5513	27	0.4556	16	0.5245	26	11	1	10
A12	0.5130	23	0.4192	13	0.5312	28	10	5	15
A13	0.8790	47	1.0000	48	1.0000	48	1	1	0
A14	0.8229	46	0.9040	46	0.8949	46	0	0	0
A15	0.6838	39	0.6967	39	0.8132	45	0	6	6
A16	0.4726	20	0.4548	15	0.3437	12	5	8	3
A17	0.5037	21	0.5423	25	0.5276	27	4	6	2
A18	0.4068	9	0.3451	9	0.2952	9	0	0	0

(continúa)

Tabla 8. Valores y *ranking* de habilidades, por estratos, de los candidatos para ingresar al posgrado (Continuación)

Candidato	CRITIC		Entropía		C.P.		Diferencia en valor absoluto		
	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	f-valor	Ranking	C-E	C-CP	E-CP
A19	0.5674	32	0.5065	20	0.2531	7	12	25	13
A20	0.4131	11	0.4928	18	0.4334	18	7	7	0
A21	0.4541	19	0.5197	22	0.5529	31	3	12	9
A22	0.8119	45	0.9024	45	0.6406	40	0	5	5
A23	0.6928	40	0.7395	40	0.6433	41	0	1	1
A24	0.3004	4	0.3365	8	0.2222	4	4	0	4
A25	0.5541	28	0.5536	28	0.5601	32	0	4	4
A26	0.4412	17	0.3951	11	0.4569	20	6	3	9
A27	0.2295	3	0.1806	4	0.0957	2	1	1	2
A28	0.2254	2	0.0000	1	0.6183	36	1	34	35
A29	0.5607	30	0.5198	23	0.5188	25	7	5	2
A30	0.5595	29	0.6092	32	0.5713	33	3	4	1
A31	0.7006	41	0.8762	43	0.6147	35	2	6	8
A32	0.8040	44	0.8954	44	0.6368	39	0	5	5
A33	0.5436	25	0.5586	30	0.5138	24	5	1	6
A34	0.3506	7	0.1345	3	0.0000	1	4	6	2
A35	0.4183	13	0.2293	5	0.2874	8	8	5	3
A36	0.6763	38	0.7656	41	0.6989	42	3	4	1
A37	0.4514	18	0.5296	24	0.3339	11	6	7	13
A38	0.5622	31	0.6227	33	0.5775	34	2	3	1
A39	0.9458	48	0.9325	47	0.9044	47	1	1	0
A40	0.3593	8	0.3816	10	0.1235	3	2	5	7
A41	0.1448	1	0.0114	2	0.2393	6	1	5	4
A42	0.5141	24	0.5424	26	0.4895	23	2	1	3
A43	0.4225	14	0.5563	29	0.4873	22	15	8	7
A44	0.4358	16	0.5030	19	0.4021	16	3	0	3
A45	0.4104	10	0.3160	7	0.3476	14	3	4	7
A46	0.3385	6	0.4170	12	0.3488	15	6	9	3
A47	0.5468	26	0.6380	35	0.5495	29	9	3	6
A48	0.6655	37	0.6784	38	0.3201	10	1	27	28
							198	312	338

Fuente: Elaboración propia.

Comparativos en las jerarquías de los candidatos al posgrado

Con los resultados obtenidos en las *tablas* 4 y 8 se hace una comparación en pares sobre las jerarquías obtenidas con los tres métodos: resultado del método CRITIC con el de Entropía (C-E), CRITIC

Tabla 9. Comparaciones del ranking, con el mismo método, de los candidatos para ingresar al posgrado

Cand.	C-C	E-E	CP-CP	Cand.	C-C	E-E	CP-CP	Cand.	C-C	E-E	CP-CP	Cand.	C-C	E-E	CP-CP
A1	1	3	5	A13	0	1	3	A25	1	3	4	A37	2	4	3
A2	1	1	5	A14	1	0	2	A26	2	8	16	A38	0	1	4
A3	1	5	4	A15	2	4	3	A27	1	1	0	A39	0	1	18
A4	3	15	9	A16	1	12	19	A28	1	1	11	A40	1	2	8
A5	4	4	9	A17	1	4	6	A29	2	1	13	A41	0	1	5
A6	3	1	15	A18	4	4	11	A30	4	8	3	A42	2	4	2
A7	1	3	5	A19	0	5	0	A31	2	2	4	A43	6	17	13
A8	5	10	4	A20	0	4	10	A32	0	0	20	A44	2	10	6
A9	1	2	0	A21	5	6	4	A33	5	15	18	A45	1	2	10
A10	2	4	2	A22	1	2	0	A34	8	6	25	A46	0	6	12
A11	3	1	9	A23	2	1	4	A35	10	6	24	A47	2	2	11
A12	6	10	15	A24	1	1	6	A36	5	4	21	A48	4	4	31
												Total	110	212	432

Fuente: Elaboración propia.

con Componentes Principales (C-CP) y Entropía con Componentes Principales (E-CP). Las comparaciones se llevan a cabo, en ambos casos, con una sola matriz de información y estratificando por ambas habilidades. Las diferencias se consideran en valor absoluto y se muestran en las *tablas* 4 y 8, en las columnas de diferencia en valor absoluto.

Por último, con los resultados obtenidos en las *tablas* 4 y 8 se hace una comparación similar a la anterior, pero con el mismo método para ambos casos, con una sola matriz de información y estratificando por ambas habilidades. Las diferencias se consideran en valor absoluto y se muestran en la *tabla* 9.

Discusión y conclusiones

Después de realizar todas las comparaciones probables ($C_1^3 + 2C_2^3 = 9$), es posible probar la Hipótesis 1. Con los resultados obtenidos de las comparaciones de los métodos de ponderación que se muestran en las *tablas* 4, 8 y 9, se puede apreciar que el método CRITIC presenta menor variabilidad; en la *tabla* 4 se tiene un valor de 164 C-E y 392 C-CP por 412 de E-CP; en la *tabla* 8 se tiene el valor de 198 para C-E y 312 para C-CP por 338 de E-CP y, finalmente, en la *tabla* 9 se muestra el valor de 110 para C-C por 212 de E-E y 432 de CP-CP.

Para probar la Hipótesis 2, se emplean los cálculos realizados por estratos para las jerarquías de los candidatos en donde son

Tabla 10. Pesos de las dos habilidades para calcular las jerarquías de los candidatos

Habilidad	CRITIC	Entropía	CP
Búsqueda de información	0.4462	0.3156	0.3327
Metodología	0.5538	0.6844	0.6673

Fuente: Elaboración propia.

obtenidos los pesos mostrados en la *tabla 10* para cada habilidad, y con esto se comprueba la Hipótesis 2.

El instrumento propuesto, con valores difusos, para medir las habilidades de investigación de los candidatos a un posgrado, resultó ser confiable tanto en forma total como por estratos. Como se observa, es posible utilizar el método CRITIC con el propósito de medir las habilidades de investigación para seleccionar a los candidatos que deseen ingresar a un posgrado. Este método tiene la particularidad de eliminar la subjetividad en sus decisiones debido a que pondera a los ítems del instrumento de manera objetiva y es mejor que los otros dos métodos, ya que presenta menor variabilidad en las jerarquías con todas las combinaciones posibles de comparación que se pueden formar con los tres métodos.

Una de las limitaciones principales de los modelos matemáticos que se aplican a esta investigación tiene que ver con la suposición misma en el paradigma de la multicausalidad de los fenómenos, pues se debe considerar que problemáticas de este tipo no deben ser trabajadas desde un área solamente ni tampoco suponer que los fenómenos son totalmente explicables por medio de ellos, lo cual, hasta cierto punto, puede ser peligroso dado que siempre existirá la probabilidad de un efecto, tal vez mínimo, de interpretación o de confusión entre la interrelación de las variables en estudio o, inclusive, en su propia definición.

A partir de la presente propuesta, es posible dilucidar un método alternativo objetivo y fiable (de innovación educativa), pensado en función de satisfacer una demanda específica que es, sin duda, complementario al proceso educativo común de selección de estudiantes que desean incorporarse a un posgrado, que parte de un panorama distinto donde como elemento principal se contempla la autopercepción en las habilidades más importantes requeridas en la investigación y que busque la mejora continua sustancial de su aprovechamiento a lo largo de su paso por una universidad. Dicha propuesta podría ser un auxiliar importante para ayudar a los tomadores de decisiones en la elección de los candidatos.

Una de las acciones que debe considerarse como futuro trabajo corresponde a la revisión sistemática de la población, del cálculo del tamaño de la muestra, de la aplicación del instrumento, así como su posterior adecuación y uso con la idea de generar

elementos estadísticos para conocer con cercanía la homogeneidad y heterogeneidad de los individuos participantes en la presente investigación. Por ejemplo, se podría usar una prueba de Levene, definida a partir de la hipótesis nula de que las varianzas de la población son iguales.

Además, sería útil plantear un nuevo trabajo en el que se incluya un análisis multivariable exploratorio de reducción factorial para conocer si es posible agrupar, con la idea de reducir o redefinir el número de variables que intervienen en el estudio, y comprobar hasta qué punto los ítems que los conforman representan adecuadamente los constructos de interés o sus diferentes dimensiones (Mavrou, 2015).

Otro futuro trabajo consistiría en conocer las correlaciones entre autopercepciones de aptitudes y otros indicadores obtenidos, con base en pruebas tales como exámenes de admisión en el proceso de selección.

Agradecimientos

Al grupo de investigación y trabajo académico de matemáticas, GITAM, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales (UPIICSA) del IPN. A la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la UPIICSA, así como a la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. De igual forma, al Programa de Estímulo al Desempeño Docente (PEDD). A la memoria del Dr. Eduardo Gutiérrez González.

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

- Afshari, A., Mojahed, M. y Yusuff, R. M. (2010). Simple Additive Weighting Approach to Personnel Selection Problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(5), 511-515.
- Aghdaie, M. H. y Behzadian, M. (2010). A Hybrid Fuzzy MCDM Approach to Thesis Subject Selection. *Journal of Mathematics and Computer Science*, 1(4), 355-365. doi:10.22436/jmcs.001.04.13
- Aguilar, M., Monroy, A., García, B., Tinoco, A. I., Álvarez, J. A. y Álvarez, T. (2021). Habilidades de investigación científica en los alumnos de nivel superior, estudio de caso. *Revista educ@rnos*, 11(42), 61-82.

- Altunok, T., Özpeynirci, Ö., Kazançoğlu, Y. y Yılmaz, R. (2010). Comparative Analysis of Multicriteria Decision Making Methods for Postgraduate Student Selection. *Eurasian Journal of Educational Research* 10(40), 1-15.
- Araujo, M., Pérez, J. I., Pasamontes, M., González, O. B., Castellanos, C. M. y Ávalos, N. F. (2013). *Talleres para el desarrollo de habilidades investigativas desde la asignatura Metodología de la Investigación*. *Edumecentro* 5(3), 167-182.
- Belton, V. y Stewart, T. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Boston: Springer.
- Blanchard, W., Pierce, G. A. y Hood, S. M. (1989). Multicriteria Analysis: Managing Complexity in Selecting a Student-Information System. *Research in Higher Education*, 30(1).
- Bore, M., Munro, D. y Powis, D. (2009). A Comprehensive Model for the Selection of Medical Students. *Medical Teacher*, 31(12), 1066-1072.
- Carpio, A., Díaz, C., Rodríguez, R., Ferrer, B. A. y Manso, E. (2015). Habilidades investigativas en estudiantes de medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus. Curso 2013-2014. *Gaceta Médica Espirituana*, 17(3), 103-117.
- Carrillo, R. M. y Carnero, A. M. (2013). Autoevaluación de habilidades investigativas e intención de dedicarse a la investigación en estudiantes de primer año de medicina de una universidad privada en Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*, 24(1), 17-25.
- Clark, H. L., Cole, R. E. y Funderburk, L. K. (2018). US Military Dietetic Internship and Graduate Program: Retrospective Analysis of Selection Criteria and Student Success. *J Acad Nutr Diet*, 118(6), 1057-1064. doi:10.1016/j.jand.2017.12.002
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California, EUA: Sage Publications.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Davey, A., Olson, D. y Wallenius, J. (1994). The Process of Multiattribute Decision Making: A case study of selecting applicants for a Ph.D. program. *European Journal of Operational Research*, 72(3), 469-484.
- Dempster, A. P., Laird, N. M. y Rubin, D. B. (1977). Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society*, 39(1), 1-38.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. y Papayannakis, L. (1992). A multicriteria approach for evaluating the performance of industrial firms. *Omega*, 20(4), 467-474.
- Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Wallenius, J. y Zionts, S. (1992). Multiple Criteria Decision Making, Multiattribute Utility Theory: The Next Ten Years. *Management Science*, 38(5), 645-654.
- Figueira, J., Greco, S. y Ehrgott, M. (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Boston: Springer.
- Gutiérrez, E., Panteleeva, O. V., Reyes, J. M. y Jiménez, V. I. (2013). Recruitment Model in a Service Company. *Pensee Journal*, 75(11), 407-431.
- Gyarteng, H., Owusu, D., Edwards, D., Baidoo, I. y El-Gohary, H. (2021). An assessment of students' job preference using a discrete choice experiment: a postgraduate case study. *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*. doi:10.1108/JHASS-02-2020-0025.
- Herrera, G. L. (2014). Concepción pedagógica del proceso de formación de habilidades investigativas. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 18(4), 14.
- Hotteling, H. (1933). Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components. *Journal of Educational Psychology*, 24(6), 417-441.
- Huamani, M., Alegría, D., López, M., Tarqui, C. B. y Ormeño, L. (2011). Conocimientos, prácticas y habilidades sobre la búsqueda bibliográfica y percepción estudiantil

- sobre la capacitación universitaria en investigación, en estudiantes de obstetricia. *Educación Médica*, 14(4), 235-240.
- Kasanen, E., Wallenius, H., Wallenius, J. y Zionts, S. (2000). Study of high-level Managerial Decision Processes, with Implications for MCDM Research. *European Journal of Operational Research*, 120(3), 496-510.
- Köksalan, M., Wallenius, J. y Zionts, S. (2011). *Multiple Criteria Decision Making: From Early History to the 21st Century*. Singapur: World Scientific Publishing Company.
- Liang, G-S. y Wang, M-J. (1994). Personnel Selection Using Fuzzy MCDM Algorithm. *European Journal of Operational Research*, 78(1), 22-33.
- López, M. y Gutiérrez, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-14. doi:http://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057.
- Llamazares, B. y Peña, T. (2013). Aggregating preferences rankings with variable weights. *European Journal of Operational Research*, 230(2), 348-355.
- Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: Cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*, (19), 71-80.
- Meerah, T. S., Osman, K., Zakaria, E., Ikhsan, Z. H., Krish, P., Lian, D. K. y Mahmud, D. (2012a). Developing an Instrument to Measure Research Skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 60, 630-636.
- Meerah, T. S., Osman, K., Zakaria, E., Ikhsan, Z. H., Krish, P., Lian, D. K. y Mahmud, D. (2012b). Measuring Graduate Students Research Skills. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 60, 626-629.
- Mustafa, A. y Goh, M. (1996). Multi-criterion Models for Higher Education Administration. *Omega*, 24(2), 167-178.
- Obuku, E. A., Lavis, J. N., Kinengyere, A., Mafigiri, D. K., Sengooba, F., Karamagi, C. y Sewankambo, N. K. (2017). Where is students' research in evidence-informed decision-making in health? Assessing productivity and use of postgraduate students' research in low- and middle-income countries: a systematic review. *Health Research Policy and Systems*, 15(1), 18. doi:10.1186/s12961-017-0169-9.
- Pearson, K. (1901). On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. *Philosophical Magazine*, 2(11), 559-572.
- Polonsky, M. y Waller, D. (2011). *Designing and Managing a Research Project: A Business Student's Guide*. California, EUA: Sage Publications.
- Romero, M. E., Gutiérrez, E., Panteleeva, O. y Jiménez, S. R. (2014). Poverty Measures with Entropy Weight Methods. *European Journal of Social Sciences*, 44(4), 404-421.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Saaty, T. L., Peniwati, K. y Shang, J. S. (2007). The Analytic Hierarchy Process and Human Resource Allocation: Half the story. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), 1041-1053.
- Saaty, T. L. y Ramanujam, V. (1983). An Objective Approach to Faculty Promotion and Tenure Analytic Hierarchy Process. *Research in Higher Education*, 18(3), 311-331.
- Stewart, T. J. (1992). A Critical Survey on the Status of Multiple Criteria Decision Making Theory and Practice. *Omega*, 20(5-6), 569-586.
- Towers, A. y Towers, N. (2020). Re-evaluating the postgraduate students' course selection decision making process in the digital era. *Studies in Higher Education*, 45(6), 1133-1148. doi:10.1080/03075079.2018.1545757.
- Wang, M. L., Li, L. L. y He, D. J. (2013). A Teaching Evaluation Model Based on Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. *Applied Mechanics and Materials*, 333-335, 2197-2201. doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.333-335.2197.

- Yeh, C. H. (2003). The Selection of Multiattribute Decision Making Methods for Scholarship Student Selection. *International Journal of Selection and Assessment*, 11(4), 289-296.
- Yeh, C. H., Deng, H. y Chang, Y. H. (2000). Fuzzy Multicriteria Analysis for Performance Evaluation of Bus Companies. *European Journal of Operational Research*, 126(3), 459-473.
- Yoon, K. P. y Hwang, C-L. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. California, EUA: SAGE Publications.
- Yu, P-L. (1985). *Multiple-Criteria Decision Making: Concepts, Techniques, and Extensions*. Nueva York, EUA: Springer.
- Zeleny, M. (1981). *Multiple Criteria Decision Making*. Nueva York, EUA: McGraw Hill.
- Zhou, R., Fan, F., He, D. y Qiu, W. (2012). Integrated entropy weight method based on data stability and subjective preference in multi-attribute group decision-making. *Kongzhi yu Juece/Control and Decision*, 27(8), 1169-1174.

Anexos

Tabla A1. Primera parte de los valores del instrumento aplicado a los 48 candidatos a ingresar a un posgrado

	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6	SS7	SS8	SS9	SS10	SS11	SS12	SS13	SS14	SS15	SS16	SS17	SS18	SS19	SS20
A1	4.0	4.0	5.0	2.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0
A2	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	2.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	3.0
A3	5.0	4.0	5.0	1.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0
A4	4.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	3.0	4.0	3.0
A5	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0
A6	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.0	3.0	2.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0
A7	5.0	5.0	5.0	5.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	5.0	5.0	3.0	4.0	3.0	5.0	4.0	5.0	4.0
A8	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	2.0	2.0	4.0
A9	4.0	5.0	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	2.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0
A10	3.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	3.0	5.0	2.0	4.0	3.0
A11	4.0	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.0	3.0	1.0	5.0	5.0	3.0	3.0	5.0	3.0
A12	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0
A13	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0
A14	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	3.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0
A15	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	2.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0
A16	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
A17	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0
A18	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
A19	3.0	4.0	4.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	2.0	4.0	4.0
A20	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	3.0	4.0
A21	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0
A22	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	2.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
A23	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
A24	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.6	4.0	5.0	4.0	5.0	3.6	5.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0
A25	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0
A26	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	4.0
A27	3.0	2.0	5.0	3.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0
A28	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	5.0	2.0
A29	5.0	3.0	4.0	3.0	2.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.9	2.0	4.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0
A30	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	2.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0
A31	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A32	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	2.0	3.0
A33	3.0	3.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A34	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A35	5.0	3.0	5.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.8	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	1.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
A36	4.1	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	4.0	4.0	3.0	3.0
A37	4.0	3.0	4.0	3.8	3.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
A38	5.0	4.0	4.0	3.9	3.0	5.0	5.0	3.9	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A39	5.0	1.0	5.0	4.0	5.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0
A40	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	2.0	4.0	4.0	3.6	2.0	2.0	4.0	4.0	3.0	4.0	2.0
A41	5.0	2.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0
A42	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0
A43	4.0	3.7	3.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	2.0	3.0	2.0	4.0	3.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	3.0
A44	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A45	3.0	2.0	5.0	4.0	4.0	2.0	5.0	2.0	2.0	5.0	5.0	4.0	4.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0
A46	3.0	2.0	5.0	3.0	3.0	5.0	2.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	1.0	2.0	5.0	4.0	3.0	3.0	2.0
A47	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
A48	4.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A1. Segunda parte de los valores del instrumento aplicado a los 48 candidatos a ingresar a un posgrado

	SS21	SS22	SS23	SS24	SS25	SS26	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	MS6	MS7	MS8	MS9	MS10	MS11	MS12	MS13
A1	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	3.0	2.0
A2	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0
A3	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0
A4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0
A5	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.1	4.0	4.0	3.0	4.0
A6	2.0	4.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0
A7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	2.0	5.0	2.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0
A8	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
A9	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	2.0	2.0	3.0
A10	3.0	3.0	4.0	2.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	2.0	2.0	4.0	5.0	4.0
A11	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	5.0	1.0	4.0	3.0	5.0
A12	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	2.0	3.0	4.0	4.0	1.0	4.0	3.0	4.0
A13	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
A14	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0
A15	5.0	3.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.8	3.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0
A16	3.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
A17	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
A18	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
A19	5.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	2.0	4.0	3.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0
A20	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0
A21	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0
A22	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0
A23	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A24	4.0	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0
A25	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0
A26	3.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0
A27	4.0	1.0	4.0	4.0	3.0	5.0	3.0	3.0	5.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0
A28	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	4.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
A29	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0
A30	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
A31	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0
A32	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0
A33	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
A34	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.0	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	1.0
A35	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.9	3.8	2.0	2.0	2.0	1.0
A36	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	5.0
A37	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0
A38	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
A39	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A40	3.0	2.0	3.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
A41	3.0	2.0	5.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	3.0
A42	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	3.0	4.0	4.0
A43	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0
A44	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
A45	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	2.0	4.0	3.0	4.0	5.0	3.0	2.0	2.0	4.0
A46	2.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0
A47	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0
A48	3.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.0	2.0	5.0

Fuente: Elaboración propia.

Investigación educativa e innovación tecnológica en el sur-sureste de México: rutas paralelas

Dulce María Cabrera Hernández
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Resumen

La teoría del modo 2 plantea que en la producción del conocimiento participan sectores científico-tecnológicos, industriales y empresariales. En ese sentido, el objetivo de esta indagación fue analizar si la investigación educativa, además de generar conocimientos en seis doctorados del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, puede vincularse con los proyectos productivos de la *Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste* para atender a las demandas del contexto social. Diseñamos una metodología cualitativa basada en el Análisis de categorización de la membresía con un estudio de caso, observaciones y entrevistas. Los resultados evidencian que la investigación educativa tiene escasa relación con la innovación tecnológica propuesta en la agenda y que mantiene una dinámica propia para atender los problemas sociales. En las conclusiones afirmamos que la investigación exalta las raíces culturales y se defiende una postura ética sin fines de lucro afin a la innovación social.

Palabras clave

Estudios de posgrado, desarrollo regional, investigación educativa, problemas regionales, política.

Educational research and Technological innovation in the Southeast of Mexico: parallel routes

Abstract

Mode 2 theory states the scientific-technological, industrial, and business sectors are participating in the production of knowledge. In that sense, the objective in this search was to analyze whether educational research, in addition to producing knowledge in six PhD programs from the National Census of High-Quality Postgraduate studies, can be linked to productive projects of the South Regional Innovation Agenda, addressed to solve the requirements from the social context. We designed a qualitative methodology based on the Membership Categorization Analysis with a case study, observation, and interviews. The results show educational research has its own dynamic to respond to contextual requirements, although there is a scarce relationship with the commercial and technological projects on the agenda. In the conclusions, we affirm that research exalts the cultural roots, and defends an ethical non-profit position related to social innovation.

Keywords

Postgraduate studies, regional development, educational research, regional problems, policy.

Recibido: 23/05/2019
Aceptado: 31/05/2021

Introducción

Este artículo plantea la siguiente pregunta: ¿La investigación educativa que se realiza en seis doctorados del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) puede establecer puntos de articulación con los proyectos productivos de la *Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste* del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para atender a las demandas sociales? A primera vista parecía evidente que no hay algún punto de articulación entre ellos, porque la bibliografía especializada mostraba que “únicamente” los sectores productivos (agroindustria, tecnológicos e industriales) han desarrollado cierta vocación hacia la innovación tecnológica y la competitividad (Casas, 2001).

Sin embargo, es importante recordar que la investigación educativa no ha estado al margen de las decisiones políticas y administrativas nacionales, desde los setenta se ha reconocido el denodado impulso que Pablo Latapí le dio a través del Conacyt con el Plan Nacional Indicativo de Investigación Educativa, el Plan Maestro de Investigación Educativa y el financiamiento de los primeros diagnósticos (Weiss, 2003; Alba, 2003; Orozco y Pontón, 2013; Cabrera, 2014). Además de las coyunturas políticas, se ha contado con un aparato crítico ligado a la teoría de los campos de Bourdieu (1983, 1999) que durante los años ochenta se introdujo en México por medio de Tenti (1983) y por Arredondo, Martínez, Mingo y Wuest (1984 y 1989). Desde esa época, el concepto de “campo científico” ha sido ampliamente aceptado -y adaptado- para explicar la consolidación de la investigación educativa como una actividad científica a cargo de una comunidad académica reconocida.

Uno de los rasgos más sobresalientes es su relación directa con los problemas sociales y con la búsqueda de soluciones, además del interés por parte de los investigadores por encontrar alternativas acordes con los contextos en los que se genera el conocimiento (López, Sañudo y Maggi, 2013). Esto “explicaría por qué la investigación educativa aplicada predomina sobre la investigación básica y el estudio de la teoría” (López *et al.*, 2013, p. 37). Tales características tienden a reproducirse en los espacios destinados a la formación de investigadores, particularmente en los posgrados y al interior de las instituciones de educación superior que consiguen financiamientos a través de la Secretaría de Educación Pública, del PNPC, de los fondos sectoriales del Conacyt o de los gobiernos estatales.

Esa capacidad de respuesta por parte de la investigación hacia las demandas de la sociedad puede vincularla con la innovación científica, tecnológica y educativa tanto en los sectores sociales como en los posgrados, pues en 2016 se encontraban 92 doctorados en el PNPC: 18 de ellos se ubicaron en el área de humanidades y ciencias de la conducta, y 17 en ciencias sociales, en

conjunto sumaban más de la tercera parte de doctorados orientados a la investigación social y humana; 10 de los 92 doctorados se dedicaban explícitamente a la investigación educativa, cuyos resultados se dirigían a la atención de problemas locales y regionales (Conacyt, 2017b). Este dato es muy significativo porque en esta región se concentran estados con bajos índices de desarrollo humano (PNUD, 2016).

Inicialmente, podría pensarse que las investigaciones educativas procedentes de los posgrados no participan en el sector productivo y comercial, o que no responden a las demandas de competitividad industrial o empresarial. Empero, sería totalmente inadecuado rechazar que existe la posibilidad de empatar el desarrollo educativo con la innovación tecnológica orientada a la satisfacción de servicios o con fines comerciales, ya que los estudios realizados sobre los vínculos universidad-sociedad-empresa así lo demuestran (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, 1997). Nos sorprendió observar que la investigación educativa no se integró en los diagnósticos ni en los proyectos prioritarios de la *Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste* (Conacyt, 2015).

En esas circunstancias nos propusimos analizar si existen puntos de articulación entre ellos. Los resultados muestran que la investigación educativa y los proyectos de innovación tecnológica no se vinculan entre sí y que mantienen rutas paralelas. En las siguientes secciones desplegamos nuestros argumentos, primero presentamos un enfoque regional, después compartimos el diseño teórico-metodológico basado en la teoría del modo 2 de producción de conocimientos, enseguida mostramos los hallazgos y ofrecemos nuestras reflexiones finales.

Estudios previos: enfoque regional

La descentralización política y administrativa emprendida por el gobierno federal que dio origen a los enfoques regionales de la ciencia y tecnología pueden rastrearse en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 y en la creación del Padrón de Posgrados de Excelencia en 1991 que favoreció la consolidación de los posgrados científico-tecnológicos hasta llegar a lo que hoy se conoce como PNPC.

Sistemas regionales de investigación

En 1995 los Sistemas de Investigación Regional (SIR) concentraron los esfuerzos del Conacyt en varias regiones del país, en 1999 se reformuló el marco legal para impulsar la innovación tecnológica mediante la Ley para el Fomento de la Ciencia y la Tec-

nología (Cabrera, Pons y Santiago, 2010; Casas, 2001). En 2001 Casas coordinó un estudio sobre la formación de redes de conocimientos desde un enfoque regional utilizando la nomenclatura establecida por los SIR (ver *tabla 1*), en ese trabajo se definieron los ambientes regionales como “el conjunto de instituciones académicas, industriales y políticas que -intencional o aleatoriamente- colaboran conjuntamente para impulsar las condiciones locales para la innovación” (Etzkowitz y Uzzi, 1996, citado en Casas, 2001, p. 36).

Con relación a la innovación tecnológica, en su dimensión económica y social, se identificó que “la regionalización de la política de ciencia y tecnología, con la creación de las oficinas del Conacyt en diversos estados del país, en 1999 dio lugar a la creación de una red de Conactys (*sic*)” (Casas, 2001, p. 48). Esta red fue un antecedente directo de las agendas de innovación. Además, se crearon sistemas de investigación regionales en los cuales participaron empresarios, académicos, entidades de gobierno federal y estatal para resolver las demandas locales de tecnología aplicada a los sectores productivos, incluso se identificó cierto impulso de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior para articular modelos productivos empresa-universidad. Las conclusiones de ese estudio ofrecen planteamientos interesantes para esta investigación:

Las instituciones que tienen mayor peso en la construcción de espacios regionales de conocimientos son los centros de investigación públicos; en cambio, las empresas ofrecen oportunidades a algunas universidades y centros de investigación en sectores económicos.

Las capacidades de investigación regional tienden a desarrollarse como respuesta a las demandas de políticas específicas del gobierno federal, las políticas del Conacyt y otras asociaciones. Los gobiernos locales desempeñan un papel secundario en la

Tabla 1. Sistemas de investigación regional

Región	Estados
SIBEJ Benito Juárez	Chiapas, Guerrero y Oaxaca
SIGOLFO Golfo de México	Tabasco y Veracruz
SIREYES Alfonso Reyes	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas
SIVILLA Francisco Villa	Chihuahua, Durango y Zacatecas
SIZA Zaragoza	Hidalgo, Puebla y Tlaxcala
SIHGO Miguel Hidalgo	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí
SISIERRA Justo Sierra	Campeche, Quintana Roo y Yucatán
SIMAC Mar de Cortés	Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora
SIMORELOS José María Morelos	Jalisco, Colima y Michoacán

Fuente: elaboración propia a partir de Casas, 2001.

promoción de redes, salvo en casos específicos, por lo tanto, los estados necesitan planes de desarrollo que se articulen con los sectores empresariales y las redes de conocimiento.

En 2009 con la creación del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) se fortalecieron los vínculos entre la aplicación tecnológica y el desarrollo regional. Éste fue la base para consolidar los trabajos efectuados por los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología y por la Dirección Adjunta de Desarrollo Regional de Conacyt.

En la Ley de Ciencia y Tecnología se introdujo una reforma en 2009 que define a la innovación como: “generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes” (*Diario Oficial de la Federación*, 2015, p. 4). Desde esas instancias, se pretendió estimular las capacidades científicas y tecnológicas del país a través de las agendas estatales y regionales de innovación, cuyo objetivo es “contribuir al desarrollo económico estatal y regional para aprovechar al máximo el potencial innovador de México, a través de una visión compartida entre el gobierno, la academia, la industria y la sociedad” (Conacyt, 2018, s. p.).

Políticas regionales: Agenda de innovación sur-sureste

Las Agendas Regionales y las Agendas Estatales de Innovación nacieron en el seno de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (Rednacecyt) en donde participaron investigadores, consejeros técnicos, funcionarios de la secretaría de economía, representaciones regionales y estatales de los consejos de tecnología, representantes de los gobiernos estatales, organizaciones empresariales y sectores productivos. En 2013 se organizaron tres agendas regionales que dividieron al país en centro-norte, norte y sur-sureste, cada una tiene un diagnóstico de la región y de los estados que la integra; además, concentra áreas y proyectos prioritarios para incentivar la productividad local junto con el desarrollo tecnológico:

- a. Región centro-norte: comprende algunos estados con altas capacidades científicas, tecnológicas y de innovación: Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. Las áreas prioritarias son: desarrollo de proveedores, capacidades en formación y capacidades científico-tecnológicas asociadas al sector automotriz (Conacyt, 2015, p. 35).
- b. Región norte: agrupa a Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y Zacatecas (Conacyt, 2015, p. 35). Las áreas prioritarias son: concentración de capitales y mercados de algunas empresas versus desar-

ticulación de las cadenas, disponibilidad limitada de suelo, agua y energía; mejoramiento genético, capacidad productiva, pérdidas poscosecha, precios y mercados.

- c. Región sur-sureste se integra por Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz que fueron tipificados como estados del clúster B, éstos tienen condiciones de desarrollo económico y social, y capacidades de ciencia, tecnología e innovación intermedias (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014, p. 54). Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Tabasco son estados del clúster C, con escasas capacidades en ciencia, tecnología e innovación y con condiciones asimétricas en los aspectos económicos y sociales (Conacyt, n. d., pp. 31-39). Las áreas prioritarias son agroindustria, aprovechamiento de recursos forestales, turismo, energías renovables, industria petrolera y TIC (Conacyt, 2015, p. 35) .

Estas agendas del Rednacecyt se recuperaron en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2014-2018, que pretendió impulsar las capacidades de ciencia y tecnología locales para potenciar el desarrollo regional y favorecer la transferencia de conocimientos entre las empresas, centros de investigación e instituciones de educación superior. Tanto las agendas como el PECITI se alinearon a las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Conacyt, 2014).

En 2014, la Ley de Ciencia y Tecnología incluyó explícitamente el vínculo entre desarrollo tecnológico, innovación y procesos productivos (p. 2) y, para consolidar estas iniciativas, en 2015 se habilitó la colaboración privada entre investigadores y empresas, eliminando el conflicto de intereses (*Diario Oficial de la Federación*, 2015). Por su parte, el Conacyt mantuvo la visión canónica de la innovación al formular sus definiciones a partir del Manual de Oslo (OCDE, 2005) y del Manual de Frascati (OCDE, 2015) a fin de señalar que la innovación tecnológica consiste en mejorar la eficiencia, la aplicabilidad y la novedad en empresas, productos o servicios.

Con ese marco legal, la *Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste* contempló diez proyectos prioritarios para cubrir una extensión de 503 739 kilómetros cuadrados divididos en tres subregiones: pacífico, golfo y caribe (Conacyt, n. d., pp. 31-39). Este portafolio dirige la innovación tecnológica hacia desarrollo económico regional y estatal (Conacyt, n. d., pp. 70-82):

1. Sistema científico-tecnológico regional para incrementar la competitividad del sector pesquero en la Península de Yucatán.
2. Desarrollo de productos de la marca “Península de Yucatán” en el área de agroindustria.

3. Desarrollo de la plataforma de energías renovables (en el área de Energías Renovables).
4. Diseño de un modelo de transferencia de tecnología para proveedores del sector petrolero.
5. Puesta en marcha de una plataforma de suelo petrolero (en el área de Industria Petrolera).
6. Sistema Regional de Innovación para el Desarrollo de Turismo Sustentable.
7. Creación de un ente regulador de sustentabilidad turística.
8. Proyecto turístico de la Región Pacífico Sur.
9. Creación de observatorios turísticos regionales (en el área de Turismo).
10. Centro de investigación para el estudio del recurso forestal y manejo sustentable en el trópico de México y Mesoamérica (en el área Aprovechamiento de Recursos Forestales).

Cada agenda regional requiere de Agendas Estatales de Innovación para impulsar proyectos de impacto económico.

Durante 2016 se llevaron a cabo eventos con los gobiernos estatales a fin de presentar y entregar a los gobernadores los resúmenes ejecutivos de las Agendas Estatales de Innovación. Los estados [del sur-sureste] en los que ya se han presentado son [...] Campeche, Guerrero, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán (Conacyt, 2017a, p. 132).

Al revisar la agenda regional y las estatales, identificamos ausencia de datos sobre recursos humanos altamente calificados que los diez proyectos prioritarios demandarían, no se incorporó un diagnóstico sobre la capacidad de las entidades para formarlos en los posgrados o en los centros de trabajo y tampoco se incorporaron datos sobre las condiciones socioeducativas de las regiones que mostraran las fortalezas en la atención a las vocaciones científicas y tecnológicas. Lo anterior puede deberse a que los indicadores relacionados con infraestructura académica y de investigación, formación de recursos humanos y personal docente fueron incluidos en el *ranking* de ciencia y tecnología que se elaboró antes de las agendas (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014).

Por esa razón, en la agenda sur-sureste no se consideró al sector educativo ni a la generación de conocimientos como parte de los proyectos prioritarios, tampoco se establecen relaciones entre aquellos y los sectores productivos, ni siquiera se mencionan como alternativas para la capacitación y especialización de los trabajadores que pondrían en marcha la innovación tecnológica necesaria para el desarrollo económico. En los contenidos apenas se alude a

la diversidad de recursos naturales explotables pero se omiten detalles sobre la riqueza cultural e histórica de los estados.

Generación de conocimientos y diseño teórico-metodológico

En este apartado presentamos los rasgos del modo 2 de producción del conocimiento (Gibbons *et al.* 1997) y, posteriormente, incorporamos métodos, técnicas e instrumentos utilizados.

Modo 2 en la producción de conocimientos regionales

En *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, los autores sugirieron dos vías para generar conocimientos: modos 1 y 2. El modo 1 responde a un contexto disciplinar, fundamentalmente cognitivo, mientras que el modo 2 se implementa en contextos transdisciplinarios, con sectores sociales y económicos (Gibbons *et al.* 1997, pp. 11-12).

Hemos elegido el modo 2 como herramienta de análisis para analizar los vínculos entre la agenda de innovación tecnológica y la producción de conocimientos en la Región Sur-sureste porque esta teoría toma como punto de partida la efectiva articulación entre universidad, sociedad y mercado. En ese tenor, la innovación deja de considerarse una tarea exclusiva de los centros de investigación o de las industrias, incluso abre la posibilidad de que las empresas, comercios o sectores no productivos intervengan en el diseño de soluciones tecnológicas, sociales o educativas. Esta teoría puede explicar por qué, debido a las condiciones económicas de la región, es conveniente replantear las relaciones entre empresa, universidad, sociedad y Estado. Nuestra postura retoma lo expresado en el *Informe Desarrollo Humano México 2016 Desigualdad y Movilidad* (PNUD, 2016):

La política pública debe fortalecer el capital físico y humano para elevar la productividad y el crecimiento de la Región Sur-sureste. El Programa Regional de Desarrollo del Sur-Sureste 2014-2018 y la Estrategia Nacional de Desarrollo del Sur-Sureste se enfocan en infraestructura productiva y turismo, con muy poco énfasis en el desarrollo de capital humano, uno de los factores que inhibe la productividad. Lo anterior debe corregirse. Además, la estrategia de integración de estas entidades federativas debe contemplar la modificación de criterios y reglas del gasto público en desarrollo humano, puesto que en el agregado no está contribuyendo claramente a reducir las desigualdades geográficas (p. 17).

Aunque el modo 2 señala que la innovación surge desde los sectores sociales, es necesario reconocer que en la Región Sureste existen condiciones específicas que demandan especial atención: pobreza, marginación, población reconocida como indígena, analfabetismo (PNUD, 2016).

Plurimetodología cualitativa

Para establecer algunas relaciones entre la investigación educativa y los proyectos en la agenda regional en el sur-sureste, nos apegamos al enfoque cualitativo y trabajamos plurimetodología con las siguientes fases: selección de la membresía, acopio de la información y sistematización de resultados.

Selección de la membresía: En esta fase realizamos un Análisis de Categorización de Membresía (ACM), utilizando fuentes documentales como el marco de referencia para posgrados escolarizados (Conacyt, 2016) y el sistema de consultas del PNPC Conacyt porque esta base de datos se considera con el mismo valor que un archivo o fuente histórica al constituirse en “sitios para la producción y reproducción de órdenes sociales, morales y políticos” (Peräkylä, 2015). Los datos obtenidos fueron: cero en Campeche, ocho doctorados en Chiapas; tres en Guerrero, seis en Oaxaca, 28 en Puebla; dos en Quintana Roo; nueve en Tabasco; 22 en Veracruz y 14 en Yucatán (Conacyt, 2017b). Entre ellos se seleccionaron seis unidades de análisis que cumplen con los siguientes criterios: doctorados con orientación a la investigación que cuentan con una o más Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) en el área de educación y/o investigación educativa:

- ▶ DER-UNACH: Doctorado en Estudios Regionales (Universidad Autónoma de Chiapas)
- ▶ CEMAT-UAGRO: Doctorado en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa (Universidad Autónoma de Guerrero)
- ▶ DIIE-BUAP: Doctorado en Investigación e Innovación Educativa (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
- ▶ DAE-UJAT: Doctorado en Administración Educativa (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco)
- ▶ DIE-UV: Doctorado en Investigación Educativa (Universidad Veracruzana)
- ▶ SOC-UACY: Doctorado en Ciencias Sociales (Universidad Autónoma de Yucatán)

Acopio de información: En esta fase se construyó un estudio de caso colectivo con los seis programas (Stake, 1999 y Collier, 2005). Realizamos observaciones *in situ* para conocer las condiciones en las que se desarrolla la investigación educativa, hicimos entrevistas semiestructuradas a tres coordinadores de programas, una directora de fa-

Tabla 2. Guion de entrevista

Dimensiones	Preguntas guía
Contextual-histórica: Recupera la importancia del contexto en la producción de conocimientos (modo 1 y 2).	<p>¿Podría compartirnos si ha tenido algún conocimiento o experiencia en la elaboración de la agenda regional sur-sureste?</p> <p>¿Podría compartirnos si ha tenido algún conocimiento o experiencia sobre la implementación de la agenda regional de innovación?</p> <p>¿Usted ha identificado o conoce a algunos académicos o especialistas en educación que se hayan involucrado en la implementación de la agenda?</p>
Ética: AtaÑe a los posicionamientos ético-políticos construidos por los sujetos frente a la agenda de innovación.	Desde su punto de vista, ¿cómo se podrían relacionar las áreas de especialización de la agenda con el programa de doctorado?
Tecnológica: Conciene a la incorporación de tecnología en los posgrados y la agenda de innovación.	¿Usted considera que los especialistas en investigación educativa, doctores egresados del programa, pueden contribuir en el desarrollo tecnológico y la innovación de acuerdo con lo que plantea la agenda?

Fuente: elaboración propia.

cultad y seis investigadores de los núcleos académicos. Dialogamos con ellos para conocer sus posicionamientos frente a los proyectos de innovación tecnológica que aparecían en la agenda (ver *tabla 2*).

Sistematización y análisis: Al terminar la recolección de información se procedió al manejo de los datos y la interpretación (Gibbs, 2012). “Aquí el énfasis se hace sobre la investigación y exploración de los significados culturales” (Coffey y Atkinson, 2003, p. 173), por esa razón analizamos las posiciones y los discursos de los entrevistados frente a las agendas regionales, y sistematizamos los datos considerando las tres dimensiones analíticas: histórico-contextual, ética y tecnológica.

Hallazgos

Doctorados orientados a la investigación educativa en la Región Sur-sureste

Los primeros indicios muestran que los doctorados se encuentran en distintos niveles de maduración académica y administrativa especificados en el marco de referencia específico (Conacyt, 2016). Entre las unidades de análisis identificamos tres programas que se han acreditado en el nivel de reciente creación, esto significa que cubren los estándares básicos para ingresar al PNPC; dos se encontraban en desarrollo, o sea que tienen una prospectiva académica positiva y viable a partir de un plan de mejora, y sólo identificamos un doctorado consolidado que además de los criterios anteriores había alcanzado alta productividad académica y redes de colaboración (*tabla 3*).

Tabla 3. Doctorados orientados a la formación de investigadores educativos, Región Sur-sureste

Programa y nivel	Objetivos	LGAC
CEMAT-UAGRO Reciente creación	Preparar al estudiante para que sea capaz de realizar investigación original, de frontera y competitiva a nivel internacional que contribuya a la comprensión y mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, además de proporcionarle una sólida formación disciplinaria para el ejercicio académico y profesional del más alto nivel.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción Social del Conocimiento 2. Desarrollo del Pensamiento Matemático 3. Didáctica y Epistemología de la Matemática
SOC-UADY Reciente creación	Formar investigadores en ciencias sociales altamente competentes que analicen y propongan soluciones a los problemas sociales del entorno con especial énfasis en el desarrollo regional mediante la generación y aplicación del conocimiento científico original e independiente dentro de un marco ético y de desarrollo sostenible y global.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo Regional. Relaciones Interculturales e Identitarias del Pueblo Maya 2. Procesos Políticos, Sustentabilidad, Espacios y Actores Sociales 3. Procesos Psicosociales y Educativos
DIE-UV Consolidado	Formar investigadores con alta habilitación académica dentro del campo de la investigación en educación, con un fuerte sentido de pertinencia social, educativa e institucional, y capaces de generar y distribuir conocimiento en las LGAC que el programa de posgrado ha adoptado en torno a problemáticas educativas nacionales e internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Educación Ambiental para la Sustentabilidad 2. Educación Intercultural/ Estudios Interculturales 3. Actores Sociales y Disciplinas Académicas 4. Territorio, Comunidad, Aprendizaje y Acción Colectiva
DER-UNACH En desarrollo	Formar investigadores capaces de emprender estudios originales e innovadores, de corte transdisciplinar, en el campo de las ciencias sociales, el derecho y las humanidades, que atiendan los problemas en la macro región mesoamericana y las microrregiones de Chiapas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación, Cultura e Historia 2. Economía, Sociedad y Territorio 3. Investigación en Educación, Actores y Procesos Enseñanza-Aprendizaje 4. Sociedad, Estado y Derecho
DIIE-BUAP Reciente creación	Formar investigadores educativos con carácter interdisciplinario y con capacidades para emprender tareas de innovación y desarrollo educativo que puedan contribuir a mejorar la calidad de la docencia y la investigación en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el sistema educativo del Estado y del país.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Política Educativa, Sujetos Sociales, Gestión y Desarrollo Institucional 2. Currículum, Innovación Pedagógica y Formación 3. Diagnóstico, Evaluación y Planeación Educativa
DAE-UJAT En desarrollo	Formar investigadores multidisciplinarios en el área de administración educativa, capaces de proponer aproximaciones teóricas y metodológicas, creativas, sólidas y novedosas que constituyan una aportación original a la explicación y comprensión de los problemas de las organizaciones educativas, de los actores sociales y de las políticas locales, regionales y globales, para el desarrollo sustentable en los sectores público y privado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administración de las Organizaciones 2. Políticas Educativas y Gestión del Conocimiento

Fuente: elaboración propia a partir de las páginas electrónicas de las universidades.

En la *tabla 3* se puede ver que los objetivos curriculares se dirigen a la formación de investigadores en el campo educativo. Con estos datos, ubicamos a dos doctorados en la dimensión histórico-contextual porque enfatizan cierto interés por lo regional: Doctorado en Estudios Regionales (UNACH) y Doctorado en Ciencias Sociales (UADY). Los objetivos del Doctorado en Administración Educativa (UJAT) y del Doctorado en Investigación e Innovación Educativa (BUAP) responden con mayor énfasis a la dimensión ética: alude a la pertinencia social, a la resolución de problemas locales y a los compromisos con el desarrollo social y sustentable.

En el análisis de las LGAC encontramos que éstas cultivan los siguientes temas: matemática, didáctica, epistemología, sustentabilidad, interculturalidad, currículum y gestión de las instituciones educativas. Al menos, en el nivel declarativo encontramos que sustentabilidad podría establecer algún contacto con tres proyectos prioritarios de la agenda regional sur-sureste y relacionarse con la dimensión tecnológica, ya que se interesa por la contribución de la investigación educativa a la innovación. Este primer análisis de los propósitos formativos de los doctorados no arroja datos concluyentes sobre la dimensión tecnológica.

Estos datos son consistentes con las posturas de los investigadores respecto de la relevancia de la generación del conocimiento: “Los doctorados orientados a la investigación educativa tienen LGAC avaladas previamente por Conacyt, esto implica que cada programa define su vocación, orientación y desarrollo hacia temas y problemas que responden a ciertos objetos de conocimiento” (T6 SOC-UADY, Comunicación personal, 15 de junio de 2018).

En este ejercicio exploratorio ya se advierte que los propósitos y orientaciones de los doctorados no atienden de manera explícita a los sectores económicos de la *Agenda Regional de Innovación Sur-sureste*, no se intenta responder al concepto de innovación tecnológica propuesto por el Conacyt y tampoco responden a los modelos de desarrollo emanados de los órganos de gobierno, incluso los investigadores y coordinadores de los doctorados indicaron que cada programa sobrevive con sus propias herramientas: convenios, proyectos financiados por fondos sectoriales, proyectos internacionales, colaboraciones con organismos internacionales. Además, se agrega: “Los proyectos de investigación se desarrollan con independencia de las iniciativas de gobierno y tienden a responder a las agendas de los propios investigadores” (T5 DIE-UV, Comunicación personal, 1 de junio 2018).

Esto puede entenderse debido a que cada uno de los programas se creó en contextos y con objetivos distintos, por ejemplo, el Doctorado en Investigación e Innovación Educativa (BUAP) expresa su interés por desarrollar cierto tipo de innovaciones educativas

que incidan en el posicionamiento de la comunidad de investigadores en el contexto internacional, nacional y regional, pero no comparte el sentido economicista de la agenda regional (Casas, 2001; Angulo *et al.*, 2007; Cabrera *et al.*, 2010).

Dimensión contextual-histórica

Se podría argumentar que las agendas forman parte de programas e iniciativas emergentes para impulsar la innovación tecnológica asociada al desarrollo económico y que los doctorados se crearon con otras intenciones. Sin embargo, desde los noventa se contaba con antecedentes de los SIR y existían investigaciones previas, tanto en las regiones como en el campo de la investigación educativa. Así mismo, había información sobre las políticas regionales de ciencia y tecnología y hubo comunicación con los enlaces administrativos del Conacyt en los estados. Es decir, existía suficiente información previa que pudo recuperarse de algún modo, pero no se hizo.

En las entrevistas se consultó a los académicos si tenían alguna información directa respecto de la elaboración de la agenda, si participaron en ella o si conocieron a algún investigador que hubiera participado en el diseño. Entre las respuestas encontramos que los investigadores educativos no contaban con datos concretos sobre la agenda regional, ni de sus contenidos en el contexto estatal. El siguiente testimonio corresponde al estado de Veracruz:

Escuché genéricamente de las agendas estatales, pero nunca fui contactado directamente, ni invitado, ni vi publicidad, ni recibí correos, nada por el estilo... ningún tipo de invitación. Yo estoy en varios de los circuitos científicos locales y regionales y no... no recibí ningún tipo de información, convocatoria, tampoco me enteré de foros algunos... nada (Treviño, Comunicación personal, 6 de marzo de 2018).

Algunos testimonios, similares al anterior, cobran especial relevancia en los contextos estatales y regionales porque desde la *Agenda de Innovación de la Región Sur-sureste* se afirmó que su construcción sí involucró la participación de actores clave en el sector empresarial, gubernamental, social y académico (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, n. d., p. 9). En ese sentido, aún queda por conocer por qué los investigadores educativos no contaban con información precisa sobre la agenda, por qué el PNPC no se vinculó con esas iniciativas, por qué los académicos de los doctorados en investigación educativa no participaron en la presentación de los proyectos prioritarios de la agenda regional.

Dimensión ética

En los párrafos previos hemos señalado el papel relevante que juega el contexto en la investigación educativa y que es posible tener cierta “sensibilidad hacia el impacto de la investigación” (Gibbons *et al.*, 1997, p. 19), con esta premisa nos dimos a la tarea de entrevistar a los académicos para saber si, desde su perspectiva, era posible establecer alguna relación entre los proyectos prioritarios de la agenda regional con la investigación educativa que se realiza en los doctorados.

En la agenda encontramos que la región se concibe a partir de una perspectiva geográfica caracterizada por el “control del territorio por los actores político-administrativos y las divisiones territoriales que resultan de este proceso histórico de administración pública (división administrativa mexicana en estados y municipios)” (Boisier, 1993, pp. 131-138, citado por Pons y Chacón, 2014, p. 32). No obstante, la perspectiva de los entrevistados se inclina más por una dimensión social compatible con el concepto de espacio vivido, esto es, un conjunto de prácticas establecidas por un grupo social y se define por las formas particulares en las que habita un territorio. Esto incluye los intercambios históricos entre distintas culturas y la distribución de bienes, tal como se afirma en el siguiente testimonio:¹

No estamos de acuerdo con la división territorial que propone el Conacyt, es arbitraria y no reconoce la diversidad cultural y lingüística de cada lugar, al menos en la Península hay una riqueza maya que ha quedado al margen de los proyectos económicos que proponen desde el centro del país (T1 SOC-UADY, Comunicación personal, 11 de junio de 2018).

La importancia de la región, la cultura y la historia ha sido un elemento ausente en la agenda y el siguiente testimonio indica que ese desconocimiento es un factor que dificulta la vinculación y la generación de conocimientos: “Para conocer la región, es necesario conocer la historia de los estados que la integran, su cultura y su contexto. Es necesario conocer las historias de las universidades, cómo se crearon, los intereses a los que responde” (T2 DIE-UV, Comunicación personal, 5 de marzo de 2018).

En referencia al contexto actual de la región, los investigadores que habitan esos espacios tienen lecturas de un contexto vigente “marcado por la violencia” que no coinciden con los datos proporcionados en la agenda o que no fueron considerados como aspectos relevantes. “Es difícil seguir los proyectos del

¹ Debido a que se conserva la confidencialidad de los colaboradores en esta investigación, hemos decidido resumir la postura del investigador señalando únicamente el número de testimonio (T^o), el programa al que pertenece (nomenclatura de la *tabla 3*), agregamos la leyenda “Comunicación personal” y la fecha de la entrevista.

Conacyt cuando en el estado tienes tantas dificultades económicas y sociales derivadas de la corrupción y del narco, como en Guerrero. Nuestra seguridad está en riesgo” (T3 CEMAT-UAGRO, Comunicación personal, 20 de junio de 2018).

Aunque el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014) indicó que se contó con la participación de académicos para diseñar la agenda regional, es necesario destacar que la ejecución de los diagnósticos estuvo a cargo de consultoras como la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC); Idom Ingeniería y Servicios, y Cambiotec. Dichas empresas realizaron los diagnósticos regionales y estatales para diseñar la agenda, ambas se concentraron en la aportación al producto interno bruto nacional (Chiapas 4.3%, Puebla 5.1% y Veracruz 6.8%) y en el nivel de competitividad económica de los estados, de acuerdo con el *ranking* elaborado por el Instituto Mexicano de la Competitividad (Conacyt, n. d., p. 18).

Desde la perspectiva de algunos investigadores y coordinadores de los doctorados, la formación de doctores no responde a los intereses económicos de las agendas o de los proyectos capitalistas como turismo, petróleo, entre otros. En el marco de la entrevista se recuperó la siguiente afirmación:

Es una agenda básicamente tecnocrática, no funciona de otra manera, si no recuerdo mal trabaja con el turismo alternativo, con Tecnologías de la Información y la Comunicación... cuál otro... industria alimentaria que básicamente son cervezas, ése es el asunto... En realidad, produce más trabajo la cerveza que las botanas saludables... producimos 5 000 empleos en una cervecera en un estado con problemas de alcoholismo (T1 SOC-UADY, Comunicación personal, 11 de junio de 2018).

Dimensión tecnológica

Los coordinadores, investigadores y directivos reconocen que el desarrollo de la innovación requiere crear la infraestructura en cada uno de los estados, particularmente en Chiapas, Tabasco y Veracruz, porque los fines perseguidos por las agendas de innovación no se corresponden con las capacidades instaladas en la entidad y en los posgrados, concretamente, en Ciencias Sociales y Humanidades.

Tengo conocimiento del Foro y de los foros de innovación y desarrollo que maneja generalmente el sistema estatal de los CCYTET [Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco] pero, a nivel nacional, así como tal “Agenda de ciencia y tecnología”, no [...] Y cuando dices que está enfocado en las cuatro áreas: agroindustria, turismo, petróleo y sustentabilidad pues... no. Nos llegan muchas convocatorias del Conacyt para

esas áreas, pero nada más las pasamos porque dijimos: ¿Aquí dónde cabemos nosotros? [...] La situación en el estado en los últimos años, cinco o seis años, la verdad está muy mal económicamente, todo lo que es la industria, el turismo y el petróleo está prácticamente detenido (T7 DAE-UJAT, Comunicación personal, 27 de junio de 2018).

Los investigadores radicados en estas entidades señalan que la capacidad tecnológica de sus estados no corresponde con los diagnósticos realizados por FUMEC y Cambiotec en el marco de las agendas estatales y regionales.

Durante las entrevistas, mencionamos cada una de las áreas prioritarias de la agenda regional e interrogamos si los investigadores y las instituciones podrían sumarse en algún proyecto, sobre esta cuestión se reveló que muchas veces son los directivos o funcionarios quienes se encargan de impulsarlos:

El rector tiene mucho interés por apoyar este tipo de proyectos, en el caso de la línea de industria agropecuaria, en el caso del turismo también... en el caso de la sustentabilidad energética hay dos divisiones que también tienen proyectos macro que es ciencias biológicas y ciencias básicas... yo he sabido que tienen ese tipo de intereses... y en [petróleo y sustentabilidad energética] pues, también está en la agenda de la universidad, pues tiene poco tiempo que se abrieron unas licenciaturas relacionadas con la explotación petrolera o la industria petrolera... entonces, básicamente, yo creo que sí hay apropiación de la agenda regional por parte de la institución, que a lo mejor no la conozco de manera explícita, pero si puedo la puedo ver alrededor en el contexto (T8 DAE-UJAT, Comunicación personal, 27 de junio de 2018).

Al interrogar sobre la relación entre la innovación tecnológica, la investigación educativa y las humanidades se identificaron tres posicionamientos: uno a favor de la agenda, buscando la integración entre las empresas y las universidades; el segundo en contra de la dominación economicista en la agenda y de los proyectos; y, en el tercero, los testimonios indicaban una intención conciliadora pero que reconoce las dificultades para lograr vínculos sólidos.

De la competitividad económica a la innovación social

Olivé señala que “desde una perspectiva económica y empresarial suele verse a la innovación en términos de la posibilidad de que un desarrollo tecnológico produzca artefactos o servicios que se colocan exitosamente en el mercado” (2009, p. 21). En ese sentido, González ha señalado que los doctorados en educación

y en ciencias sociales tienen un nicho de oportunidad si reconocen que la investigación básica es un motor de impulso para la investigación aplicada, además agrega:

A veces confundimos innovación tecnológica con innovación en general. Y el tema de innovación social es algo que en México hay poca experiencia (*sic*), creemos que la innovación es únicamente tecnológica [pero] la innovación social es un elemento fundamental... a nivel de posgrado y que pudiera tener un impacto social muy importante, más en países con la situación cultural histórica como México. Hay profundas raíces históricas, profundas culturas prehispánicas previas al contacto de los europeos con los americanos... tenemos un laboratorio cultural que deriva en historia, gastronomía, cultura, lenguajes propios previos a la Conquista Española que no hemos terminado de entender. ¡Cómo hacer innovación social! Creo que es una cancha, hay ahí un área de muchísima oportunidad, sobre todo para los especialistas en ciencias sociales, el cómo buscar formas de innovar a nivel de las comunidades rurales, urbanas, nuevas formas de organización, los medios de comunicación (González, Comunicación personal, 26 de febrero de 2018).

La cita anterior ofrece una mirada distinta sobre la innovación social, mucho más cercana a las posturas de los investigadores educativos. Al mismo tiempo, ayuda a redimensionar los significados atribuidos a la innovación más allá de la visión tecnológica o economicista.

Siento que sí se podría abonar mucho, pero que en realidad no hay una vinculación muy directa y latente de esos proyectos con educación... siento que nos vemos apartados de esos proyectos, que sí se puede abonar, pues, obviamente, porque tiene que ver con la transferencia de ese conocimiento que se genera y que, evidentemente, tiene que ser apropiado por la sociedad y por el sistema educativo, pues de nada sirve que haya un avance científico si está nada más manejado o conocido en una isla de especialidad o *expertise*, como este caso la ingeniería [...] Creo que no se han hecho proyectos multi- o transdisciplinarios que permitan esa amalgama de disciplinas de una y otra área de conocimiento del Conacyt (T8 DAE-UJAT, Comunicación personal, 27 de junio de 2018).

El testimonio anterior ayuda a reconocer a la investigación educativa más cercana a la investigación social que a la tecnológica: “La innovación, desde este punto de vista, se relaciona con la generación de nuevos conocimientos y, sobre todo, con su aprovechamiento social para la resolución de problemas por parte de grupos específicos” (Olivé, 2009, p. 21).

Reflexiones finales y conclusiones

En la primera sección de este documento adelantamos nuestra intención de analizar si los diez proyectos prioritarios de la agenda regional y la investigación educativa de seis doctorados pueden vincularse entre sí. Al revisar las características de la agenda, observamos que la innovación se concibe como desarrollo tecnológico orientado a la competitividad económica, mientras que la investigación educativa asume una “función social”: se piensa en innovar e investigar para resolver problemáticas ligadas al contexto, al campo científico y a las necesidades regionales desde un enfoque sociocultural que no es compatible con la mirada economicista de la agenda.

Hoy, gracias a la colaboración de los investigadores, sabemos que cada doctorado confecciona una agenda propia a partir de sus objetivos y sus proyectos de investigación; sus posicionamientos éticos indican que ellos trabajan “a su manera” con las políticas vigentes en el Conacyt y que mantienen escasas interacciones con los consejos de ciencia y tecnología estatales.

Sobre el enfoque regional es posible mencionar que en los doctorados seleccionados no se han recuperado los antecedentes de los SIR y no comparten intereses respecto de la innovación tecnológica. Además, es posible sostener que los investigadores, coordinadores y funcionarios tienen una postura ética sin fines de lucro que les impide asumir proyectos económicos como actividades prioritarias. En los seis programas, los investigadores entrevistados hablan de la “región” apelando a sus características lingüísticas, socioculturales, educativas y geopolíticas sin reducirla a una demarcación geográfica y político-administrativa. A lo largo de la indagación hemos tenido la oportunidad de refrendar, junto con algunos participantes, que el abordaje de una región requiere considerar otros elementos culturales e históricos.

El énfasis por lo regional ha estado presente en las ciencias sociales y las humanidades, así como en la investigación educativa. Empero, los indicios sólo nos permiten inferir que el acento de lo regional puede abrir posibilidades a nuevos modos de producción de conocimiento donde interviene la cultura; el legado simbólico y antropológico, y no sólo el modelo empresa-universidad (Gibbons *et al.*, 1997). Durante las entrevistas y jornadas *in situ* no sólo “descubrimos” que la Región Sur-sureste no es un conglomerado de estados, los encuentros con investigadores, coordinadores y directivos nos dieron la oportunidad de observar sus dinámicas locales, sus posiciones ético-políticas y sus modos de construir conocimiento en contextos socioculturales diversos. Entonces, ¿es posible hablar de vinculación entre la agenda y la investigación educativa? Los hallazgos más significativos señalan lo siguiente:

- a. Los doctorados sobreviven con sus propias dinámicas, en algunos casos se desconoce la existencia de las agendas y en otros se cuenta con información pero abiertamente se decide no involucrarse en ellas por diferencias ético-políticas.
- b. Los objetivos curriculares, las LGAC y las áreas de conocimiento traspasan las agendas de gobierno; esto implica que pueden existir posgrados vinculados a la innovación sin pasar por las agendas regionales o estatales del Conacyt.
- c. La investigación educativa no es ajena a la innovación, incluso podría ser más compatible con una perspectiva social en lugar de una perspectiva tecnológica y economicista.
- d. El desarrollo actual de la investigación educativa y el creciente interés por lo regional es el resultado del trabajo realizado por investigadores que imprimen su propia mirada a los problemas educativos, articulando temas, problemas y contextos en la Región Sur-sureste (Angulo, 2003; Angulo, Cabrera, Pons y Santiago, 2007; Cabrera *et al.*, 2010).
- e. Una parte importante del *ethos* que caracteriza a la investigación es su preocupación por incidir en la resolución de problemas, elaboración de propuestas de evaluación y, en algunos casos, intervención *in situ*, pero con escasa relación con las empresas.
- f. Los programas impulsados por el Conacyt, tanto el PNPC como las agendas regionales y estatales de innovación, apuntan hacia derroteros distintos con escasos puntos de contacto; el primero concibe a la investigación como una actividad al margen de las agendas y las segundas exaltan los económicos a través de la innovación tecnológica. Es decir, la innovación tecnológica y la investigación educativa mantienen líneas paralelas.

Algunos de estos hallazgos refuerzan algunas conclusiones que Casas formuló en 2001: los actores articulados en red suelen trascender la envergadura de las agendas del Conacyt; los gobiernos locales pueden ocupar un lugar secundario frente a los proyectos y objetivos de los doctorados. Se refuerza la idea formulada por Gibbons *et al.* (1997) respecto de la vigencia del modo 2 de producción “local” del conocimiento, pero consideramos que, para avanzar en la generación de conocimiento desde la investigación educativa y explorar algunos puntos de contacto con la agenda de innovación del Conacyt, todavía falta construir una perspectiva regional que recupere la mirada de los sujetos. Es necesario reconfigurar la región a partir de los rasgos simbólicos, culturales y epistemológicos e incentivar la innovación social.

Al analizar la dirección y el énfasis de la agenda regional respecto de la innovación tecnológica frente a los procesos de generación de conocimiento en los doctorados de la región, es posible sostener que en el corto plazo no se cuenta con condiciones favorables para

que se articulen sino que se mantienen en líneas paralelas. Hasta ahora se logró identificar, desde la perspectiva de los entrevistados, que la agenda del Conacyt persigue finalidades distintas a los derroteros propuestos por la investigación educativa, queda abierta una línea de indagación acerca de la pertinencia y relación de las LGAC con la innovación social y su incidencia en la región.

En ese sentido, las posibilidades de desarrollo en la Región Sur-sureste no sólo dependen de la articulación efectiva entre los sectores empresariales y productivos con las universidades y centros públicos de investigación (Casas, 2001 y Gibbons *et al.*, 1997). Es necesario que los modelos de producción no se concentren exclusivamente en la competitividad y la productividad, se requiere mayor apertura por parte de los responsables del Conacyt en el nivel nacional y en los estados, para recuperar los resultados de las investigaciones en la toma de decisiones y el diseño de proyectos orientados a la innovación tecnológica. Las propuestas podrían tener mayor impacto social si tomaran como referencia las áreas de desarrollo científico-tecnológico y los conocimientos que se generan desde los posgrados de calidad, así como la formación de recursos humanos altamente especializados desde los doctorados en ciencias sociales y humanidades que ya existen en la región.

Si bien reconocemos que la confección de una agenda de innovación tecnológica puede orientarse hacia sectores económicos y productivos, consideramos que podrían enriquecer sus alcances si los diagnósticos se realizan desde instancias locales conscientes de la riqueza histórica, cultural y lingüística de los estados y si se comparte la responsabilidad social con las instituciones educativas, además de diversificar los mecanismos de financiamiento y de crear sinergia entre empresas, Estado, sociedad y universidad a través de la investigación orientada a la resolución de problemas como la pobreza, la desigualdad y la inequidad educativa. Antes de cerrar, expresamos nuestro agradecimiento a los investigadores, coordinadores, directivos y becarios que forman parte de esta investigación, cuyas aportaciones han hecho posible este trabajo.

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

Alba, A. d. (Coord.), (2003). *Filosofía, Teoría y Campo de la Educación*, colección La investigación educativa en México 1992-2002. México: COMIE/CESU-UNAM.

- Angulo, R. (2003). "Una aproximación al Estado del Conocimiento Regional sobre la Investigación Educativa en FTYCE". En Alba, A. (Coord.). *Filosofía, Teoría y Campo de la Educación* (pp. 533-598). México: COMIE/CESU-UNAM.
- Angulo, R., Cabrera, J., Pons, L. y Santiago, R. (2007). *Conocimiento y Región. La investigación*. En *Filosofía, Teoría y Campo de la Educación en el sur de México*. México: Plaza y Valdés.
- Arredondo, M., Martínez, S., Mingo, A. y Wuest, T. (1984). "La investigación educativa en México: Un campo científico en proceso de constitución". *Revista Mexicana de Sociología*. Año XLVI, 66 (1), 5-29.
- Arredondo, M., Martínez, S., Mingo, A. y Wuest, T. (1989). "Los procesos de formación y conformación de los agentes de la investigación educativa". *Cuadernos del CESU* (3). México: UNAM.
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2013). *Doctorado en Investigación educativa*. Recuperado el 08 de enero 2017 de http://www.viep.buap.mx/posgrado/posgrados-informacion.php?id_prog=00092
- Bourdieu, P. (1983). *Campo de poder y campo intelectual*. Folios Ediciones. Argentina.
- Bourdieu, P. (1999). *Intelectuales, política y poder*. México: Fondo de Cultura Económica
- Cabrera, D. (2014). "La institucionalización de la investigación educativa en México: cuatro ángulos de abordaje". En *Revista del IICE*, (35), 19-33.
- Cabrera, J., Pons, L. y Santiago, R. (Coords.) (2010). *¿Problemas educativos? Propuesta de conceptualización para Chiapas y Guerrero*. México: Plaza y Valdés/HSUE.
- Casas, R. (Coord.), (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Barcelona: UNAM/Anthropos.
- Coffey, A. y Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Universidad de Antioquia.
- Coller, X. (2005). *Estudio de casos. Cuadernos metodológicos* (30). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Conacyt (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. México: Conacyt. Recuperado el 15 de marzo 2018 de: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologiae-innovacion-peciti/2014-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/623-peciti-2014-2018/file>
- Conacyt (2015). *Agendas estatales y regionales de innovación. Un ejercicio especializado para elevar la productividad y la competitividad. Memoria Técnica del Proyecto*. México: Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación.
- Conacyt (2016). Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrados presenciales. México: Conacyt.
- Conacyt (2017a). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. México 2016*. México: Conacyt. Recuperado el 15 de marzo 2018 de: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2016/3835-informe-general-2016/file>
- Conacyt (2017b). *Sistema de Consultas PNPC*. Recuperado el 15 de junio 2017 de: <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/inicio.php>
- Conacyt (2018). *Dirección Adjunta de Desarrollo Regional*. Recuperado el 15 de marzo 2018 de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/organigrama/direccion-adjunta-de-desarrollo-regional>
- Conacyt (n. d.). *Agenda de innovación de la Región Sur Sureste. Resumen ejecutivo*. Recuperado el 15 de junio 2017 de: <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/Agenda-Regi%C3%B3n-Sur-Sureste.pdf>

- Diario Oficial de la Federación (2015). *Ley de Ciencia y Tecnología*. 8 de diciembre 2015. México.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Capacidades y Oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- López, M., Sañudo, L., y Maggy, R. (Coords.) (2013). *Las investigaciones sobre la investigación educativa 2002-2011*. México: ANUIES-COMIE.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: OCDE-EUROSTAT-TRAGASA.
- OCDE (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Paris: OCDE. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- Olivé, L. (2009). "Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica". En Olivé, L.; Sousa B. d; Salazar, C.; Antezana, L.; Navia, W.; Tapia, L.; Valencia G.; Puchet, M.; Gil M.; Aguiluz M., y Suárez H. *Pluralismo epistemológico* (pp. 19-29). Argentina: Clacso-CIDES-UMSA-Muela del Diablo/Comuna.
- Orozco, B. y Pontón, C. (Coords.), (2013). *Filosofía, teoría y campo de la educación*. México: ANUIES/COMIE.
- Peräkylä, A. (2015). *Análisis de la conversación y el texto*. En Denzin y Lincoln (Comps.). *Métodos de recolección y análisis de datos* (pp. 462-493). Barcelona: Gedisa.
- PNUD (2016). *Informe Desarrollo Humano México 2016. Desigualdad y Movilidad*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <http://www.mx.undp.org/>
- Pons, L. y Chacón, K. (2014). *Apunte: ¿Por qué los estudios regionales son un campo de conocimiento transdisciplinario? Antología. Doctorado en Estudios Regionales*. México: UNACH.
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Tenti, E. (1983). "El campo de las ciencias de la educación: elementos de teoría e hipótesis para el análisis". Alba, Alicia de. (Comp.) (1987). *¿Teoría pedagógica? Lecturas introductorias* (pp. 375-389). México: UNAM, Universidad Autónoma de Chiapas. Doctorado en Estudios Regionales. Recuperado de: <http://www.der.doctorados.unach.mx/>
- Universidad Autónoma de Guerrero. Doctorado en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa. Recuperado de: <http://www.doctoradomatedu.uagro.mx/>
- Universidad Autónoma de Tabasco. Doctorado en Administración Educativa. Recuperado de: <http://www.ujat.mx/dae>
- Universidad Autónoma de Yucatán. Doctorado en Ciencias Sociales. Recuperado de: <http://www.doctorado.sociales.uady.mx/>
- Universidad Veracruzana. Doctorado en Investigación Educativa. Recuperado de: <https://www.uv.mx/pdie/>
- Weiss, E. (Coord.) (2003). *El campo de la Investigación educativa, colección La investigación educativa en México 1992-2002*, Ciudad de México: COMIE/CESU-UNAM.

Valoración del trabajo cooperativo en la realización de *videocasts* para desarrollar la competencia comunicativa¹

Juan Abasolo
Aintzane Etxebarria
Aitor Iglesias
Naia Eguskiza

Facultad de Educación, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Resumen

Alumnado universitario del País Vasco que estudia en diversos grados de las Facultades de Educación, en la Facultad de Ciencias Sociales y en la Facultad de Comunicación y de Ciencia y Tecnología tomó parte en la producción de forma cooperativa de un *videocast*, dentro del marco de un Proyecto de Innovación Educativa interfacultades. Ese material se planteó para su posterior utilización como material didáctico dentro de aulas de educación primaria. En el presente estudio se informa de la valoración que dan los alumnos participantes del proyecto de trabajo cooperativo; los datos se recogieron mediante la aplicación de la herramienta Cuestionario para el análisis del trabajo cooperativo en Educación Superior (ACOES). Los resultados indican que el alumnado de la Facultad de Educación demostró valoraciones más positivas que el alumnado de las otras dos facultades.

Palabras clave

Educación superior, cooperación universitaria, *podcast*, ACOES, grado de maestría.

Evaluation of the cooperative work in the realization of the videocast for the development of the communicative competence

Abstract

Basque students from the faculties of Education, Social Sciences and Communication and Science and Technology took part in the cooperative production of a videocast, for its later use as didactic material in Primary Education. This study informs about the assessment given by the students participating in the cooperative work project through the application of the Questionnaire tool for the analysis of cooperative work in Higher Education (ACOES). The results indicate that the students of the Faculty of Education showed more positive evaluations than the students of the other two faculties.

Keywords

Higher education, university cooperation, *podcast*, ACOES, master degrees.

¹ Investigación financiada dentro del Proyecto de Innovación Educativa PIE17/2017 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) durante los cursos 2017/2018 y 2018/2019.

Recibido: 02/01/2020
Aceptado: 21/02/2021

I. Introducción

Las universidades españolas por medio de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, adoptan medidas para que se impulse la realización de programas dirigidos a la renovación metodológica de la enseñanza universitaria a fin de conseguir los objetivos de calidad que se especifican en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El Sistema Universitario Vasco en el último plan universitario (2015-2018) plantea un modelo educativo de enseñanza-aprendizaje cooperativo y dinámico para el desarrollo curricular de las enseñanzas universitarias, este modelo tiene las siguientes características: se centra en el aprendizaje del alumnado en un contexto de enseñanza plurilingüe por medio de metodologías activas y con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación; es dinámico y activo; es un modelo plural, puesto que se aplica en cada centro de manera flexible; se basa en la cooperación entre los agentes que forman parte de la comunidad educativa. Por último, este modelo educativo tiene como finalidad que los alumnos consigan los retos que se les plantean (UPV/EHU, 2014).

El aprendizaje basado en retos es un aprendizaje vivencial en el que los estudiantes participan de manera activa y directa dado que resuelven los problemas y retos en situaciones reales. Por lo tanto, este aprendizaje es significativo, activo y dinámico porque los participantes experimentan, sienten, piensan y actúan. Engloba las cuatro fases del modelo de Kolb (1984) que son sentir, observar, pensar y actuar (De Miguel, 2016). Para que el reto llegue a su fin, se debe cumplir el ciclo que se muestra en la *figura 1*:

Es importante que el modelo educativo cooperativo y dinámico basado en el aprendizaje por retos esté apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior, puesto que exigen al alumnado una nueva alfabetización en la sociedad de conocimiento actual que se caracteriza por “la capacidad de identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación” (UNESCO, 2005, p. 29). En este contexto, se ha pasado de utilizar materiales como el libro, las transparencias y los videos a emplear otros que no tienen un espacio y tiempo determinado, como pueden ser los *videocast* que permiten la reproducción de archivos audiovisuales en cualquier dispositivo como los teléfonos móviles, *smarthpones* y *netbooks* (Piñeiro, 2011, pp.1-2), son grabaciones audiovisuales cortas que tienen como finalidad ser distribuidas a través de la red (Casado *et al.*, 2014).

El origen del *podcast* es alrededor de 2004, que es cuando David Winer comenzó a introducir estas herramientas en la web 2.0

Figura 1. Ciclo de un proyecto para la consecución del reto de Cordray, Harris y Clein de 2009



Fuente: Observatorio de Innovación Educativa (2016).

(Robles, 2011, p. 144). Según la literatura científica existente, el *podcasting* ha servido para aprender segundas lenguas, sobre todo la pronunciación y el diccionario (Ducate y Lomicka, 2009; MacCarty, 2005). Los *podcast* también pueden ser archivos audiovisuales llamados *videocasts*, que pueden generarse en diferentes fuentes como cámaras de video o fotográficas, teléfonos móviles y *webcams* (Laaser, 2011). Estos archivos audiovisuales, al igual que los *podcasts*, se pueden emplear desde dos puntos de vista, se pueden usar los que existen o los propios alumnos pueden crear archivos de audio o video, de esta manera se aprende haciendo (Yaman, 2016, p. 63), es decir, el alumnado se convierte en productor de materiales educativos.

Actualmente, existen comunidades que utilizan este tipo de herramientas como son la *Education Podcast Network* para distintos niveles educativos, donde se comparten archivos de audio y contenidos específicos, y proyectos creativos (*Art Mobs*) que tienen como objetivo la elaboración de audioguías (Tíscar, 2005). Además, se puede acceder a un amplio abanico de materiales comerciales y de la comunidad que incluyen contenidos de audio y video que no son creados ni por el profesor ni por el alumnado (MacQuillan, 2006, p. 8).

Tomando como referencia lo especificado anteriormente, se llevó a cabo un proyecto innovador cooperativo y colaborativo durante el curso 2017/2018 en el que participaron alumnos de tres facultades, una de ellas pertenece al área de la educación, la segunda a la de la comunicación y la tercera a la de ciencias, y se les planteó el reto de crear *videocasts* para el alumnado de educación primaria con el objetivo de desarrollar la competencia comunicativa tanto escrita como oral y la competencia de conocer y aplicar la tecnología y los recursos para la realización y diseño de proyectos audiovisuales.

El objetivo principal de este trabajo es conocer la opinión del alumnado de diferentes grados universitarios acerca del trabajo cooperativo en la realización de este tipo de proyectos para la consecución del reto que se les plantea que es la creación de los *videocast* para el desarrollo de la competencia comunicativa y ver si entre estos grupos hubiera diferencias de opinión en dimensiones características del trabajo cooperativo, tales como: la concepción del trabajo en grupo, la utilidad del trabajo en grupo para su formación, la planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado, los criterios para organizar los grupos, las normas de los grupos, el funcionamiento interno de los grupos y la eficacia del trabajo grupal.

Teniendo en cuenta las características del alumno de estos grados (ver *apartado* II) partimos de la hipótesis de que no debería haber opiniones sobre el trabajo cooperativo estadísticamente significativas entre ellos.

II. Método

En las siguientes líneas se especifican el diseño de la investigación, los participantes del proyecto y aspectos como la herramienta empleada, el procedimiento para el análisis y la obtención de los datos.

1. Diseño de la Investigación

En la *tabla 1* se especifican cada uno de los grados universitarios que forman este proyecto, en qué asignatura se ha trabajado, las competencias trabajadas en cada asignatura de los diferentes grados, las tareas que tuvo que realizar el alumnado y la duración del proyecto.

Los pasos que se siguieron en la realización de este proyecto fueron los siguientes:

- ▶ Presentación del reto por parte del profesorado
- ▶ Colaboración entre el alumnado de distintas disciplinas y generación de ideas

Tabla 1. Especificaciones del proyecto

	GZK: Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación	ZeT: Facultad de Ciencia y Tecnología	HF: Facultad de Educación
Grado	Grado en Comunicación Audiovisual.	Grado en Matemáticas; Grado en Física.	Grado en Educación Primaria.
Asignatura	Técnicas de Creación Audiovisual.	Comunicación en Lengua Vasca: Ciencia y Tecnología.	Desarrollo de la Competencia Comunicativa –Lengua Castellana y Lengua Vasca– en Educación Primaria.
Competencias trabajadas	Conocer y aplicar la tecnología y los recursos para la realización y diseño de proyectos audiovisuales. Trabajo en equipo. Innovación.	Buscar, comprender, sintetizar y examinar de manera crítica la información sobre ciencia; proyectos de investigación e informes técnicos, explicar por medio del texto oral y escrito los resultados de laboratorio. Explicar temas del ámbito de las ciencias, teniendo en cuenta el contexto comunicativo. Trabajo en equipo. Innovación.	Examinar, procesar y crear textos del contexto académico. Trabajo en equipo. Innovación.
Tarea	Creación del video según los textos recibidos de los compañeros de las otras dos facultades.	Creación de los textos de las áreas de matemáticas y ciencias para el video.	Creación de textos literarios para el video.
Duración	7 semanas	7 semanas	7 semanas

- ▶ Investigación y revisión en cuanto a los temas que se tratan, al lenguaje, al tipo de texto y a la parte técnica de estos recursos
- ▶ Grabación de los videos dirigidos a los niños de educación primaria

2. Participantes

El tipo de muestra correspondió a una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 170 alumnos y alumnas: 29 de la Facultad de Ciencia y Tecnología, 99 de la Facultad de Educación y 42 de la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación; fue excluido el alumnado que presentó una inasistencia superior al 85%. Con respecto al género, el 70% son mujeres y el

30% hombres. En lo concerniente a la lengua materna, el 58.8% tiene como lengua materna el castellano y el 41.2% el vasco.

3. Herramientas y procedimiento

Una vez finalizado el proyecto, el alumnado tuvo que responder a los ítems del Cuestionario para el análisis del trabajo cooperativo en Educación Superior (ACOES) (García del Cabrera *et al.*, 2012), que está diseñado para recoger información acerca de siete dimensiones características del trabajo cooperativo en el ámbito del aprendizaje reglado con alumnos universitarios.

Cada una de las dimensiones se codifica con una letra, todos los ítems pertenecientes a la dimensión en cuestión toman forma a partir de una afirmación común.

- ▶ *Concepción del trabajo en grupo.* Esta dimensión está caracterizada con la letra *A* y en su formulación todos los ítems comienzan con la frase: *Considero que el trabajo en grupo es...*
- ▶ *Utilidad del trabajo en grupo para su formación.* Se caracteriza con la letra *B* y los ítems comienzan con la afirmación: *Personalmente, el trabajo en grupo me ayuda a...*
- ▶ *Planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado.* Se identifica con la letra *C* y la formulación empieza con la frase: *Sobre la planificación que hace el profesorado del trabajo en grupo opino que...*
- ▶ *Criterios para organizar los grupos.* Señalada con la letra *D*, incluye al inicio de todos los ítems: *La constitución del grupo debe...*
- ▶ *Normas de los grupos.* Se indica con la letra *E* y se evalúa con ítems que incluyen la afirmación: *Las normas de funcionamiento del grupo*
- ▶ *Funcionamiento interno de los grupos.* Los ítems nombrados con la letra *F*, que empiezan con la afirmación: *Habitualmente, al hacer un trabajo de grupo...*
- ▶ *Eficacia del trabajo grupal.* Se evidencia con la letra *G*, que incluyen en su redacción la condición: *El rendimiento del grupo mejora si...*

La aplicación que se hizo del cuestionario ACOES recoge la información de cuarenta y nueve ítems medidos de acuerdo con una escala likert de 5 niveles, que van desde el *totalmente en desacuerdo*, indicado con el valor *1*, al *totalmente de acuerdo*, indicado con el valor *5*. Los valores *2* y *4*, respectivamente, indican desacuerdo o acuerdo y el valor medio de la escala, *3*, indica una posición no escorada a ninguna de las dos posiciones. Hay, por último, un solo ítem de carácter cuantitativo no ordinal en el

que se le pregunta al alumno que realiza la encuesta de cuántos participantes deberían ser los grupos de trabajo; este último ítem también da la opción de una valoración entre 1 y 5, entendiéndose la valoración de 1 como el desacuerdo con el trabajo grupal.

Para realizar los contrastes y los gráficos que se presentan en este artículo, se utilizó la programación en el lenguaje para aplicación estadística R (R Core Team 2018), mediante la interface RStudio (RStudio Team 2015), utilizando los paquetes asociados *base* para los contrastes de Kruskal-Wallis y los contrastes pareados según Wilcoxon-Mann-Whitney, *nortest* (Gross y Ligges, 2015) para los contrastes de normalidad y *likert* (Bryer y Speerschneider, 2016) para las gráficas de respuestas de los ítems.

Dada la característica amplia de la muestra ($N = 164$) y que la valoración es escalar (1-5) podría ser pertinente realizar contrastes estadísticos de tipo paramétrico, pese a la realidad cualitativa ordinal de los elementos medidos. La pertinencia de este tipo de análisis depende de que la distribución de los datos ordinales se ajuste o no a los supuestos de normalidad de la distribución y homogeneidad de la varianza.

Los primeros análisis de normalidad, el contraste de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors para varianza y media desconocidas, arrojan inequívocos resultados de falta de normalidad en la distribución del total de las respuestas de todos los ítems, a un nivel de confianza del 95%. A la luz de esos resultados, no se consideró analizar la homocedasticidad¹ ya que, sin cumplir ese primer supuesto, el análisis de los resultados tendría que ser mediante técnicas de estadística no paramétrica, que son más robustas frente a estos incumplimientos a la vez que menos potentes a la hora de detectar diferencias.

a) Resultados

Los resultados de las respuestas se analizaron teniendo en cuenta la facultad de los participantes. Basándonos en la variable categórica *facultad*, se procedió a detectar en qué ítems tenían los encuestados tendencias significativamente diferentes. Las facultades se codificaron con acrónimos de sus nombres en el idioma vasco; así, la Facultad de Educación se representa con *HF*, la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación con *GKZ* y la Facultad de Ciencia y Tecnología con *ZeT*.

Se calculó la χ^2 según Kruskal-Wallis para determinar si entre los tres grupos había diferencias significativas en las respuestas a los ítems. Así, se determinó que en veintidós ítems las respuestas varían significativamente en función de la facultad de pertenencia.

Acto seguido, para determinar en qué facultades se encuentran esas diferencias, se analizaron las distribuciones por pares de grupos. En la *tabla 2* se resumen los resultados mencionados.

¹ Distribución normal de la varianza.

Tabla 2. Diferencias en las respuestas de los ítems según facultad

Ítem	$\chi^2_{(2)}$	p-valor	HF-GKZ	HF-ZET	GKZ-ZET
A.1 Un buen método para desarrollar mis competencias sociales: argumentación, diálogo, capacidad de escucha, debate, respeto a opiniones discrepantes...	6.773	0.034	0.018	–	–
A.2 Una oportunidad para conocer mejor a mis compañeros/as	8.874	0.012	–	0.003	0.048
A.4 Una manera de compartir el volumen de trabajo total	6.594	0.037	0.029	0.039	–
B.9 Comprender la importancia del trabajo coordinado en mi futuro profesional como docente	13.481	0.001	0.001	0.004	–
B.11 Buscar información, investigar y aprender de forma autónoma	9.575	0.008	0.002	–	–
C.14 Existe coordinación entre los trabajos de grupo solicitados en las distintas asignaturas	25.51	0	0.008	0	0.002
D.20 Ser estable a lo largo de la asignatura, cuatrimestre, curso...	11.67	0.003	0.001	–	–
D.22 Incorporar el nombramiento de un coordinador o coordinadora de grupo	16.013	0	–	0	0.021
D.23 Tener un número de participantes (indica en el cuadro en blanco el número que te parezca más oportuno)	9.099	0.011	0.032	0.006	–
E.28 Deben estar recogidas en un documento donde se concreten las responsabilidades que asume el grupo	15.662	0	–	0	0.01
E.30 Deben incluir las consecuencias que tendrían para los participantes no cumplir los compromisos asumidos	14.767	0.001	–	0.001	0
E.32 Deben incluir la obligatoriedad de asistir a las reuniones	7.91	0.019	0.005	–	–
F.33 Nos reunimos al inicio para planificar los diferentes pasos que tenemos que realizar	9.204	0.01	0.002	–	–
F.34 Consultamos la documentación básica aportada por el profesor/a	15.908	0	0	–	–
F.35 Realizamos búsqueda de información en diferentes fuentes (internet, biblioteca...)	10.934	0.004	0.001	–	–
F.36 Tomamos decisiones, de forma consensuada, para garantizar la coherencia global del trabajo de grupo	8.469	0.014	0.004	–	–
F.37 Durante la realización del trabajo, hacemos “puestas en común” para que todo el grupo conozca lo que los demás están haciendo y tengamos buena idea de la marcha de la actividad	12.05	0.002	0.001	–	–
F.38 Participamos equitativamente todos los componentes del grupo	9.681	0.008	–	–	0.002
F.39 Lo evaluamos y hacemos propuestas de mejora	13.715	0.001	0.003	–	0.001
G.43 El profesorado controla la asistencia regular a clase	8.536	0.014	0.006	–	0.046
G.47 Se incorpora la autoevaluación de cada alumno/a en la evaluación global del grupo	6.765	0.034	–	0.01	–
Total de diferencias encontradas			15	9	8

En la primera columna de la tabla se da cuenta del ítem, precedido del código de pertenencia a una u otra dimensión, la segunda columna da el valor de χ^2 con dos grados de libertad, la tercera el valor de probabilidad de esa distribución calculado

según el estadístico de Kruskal-Wallis y la cuarta si ese valor es significativo a un nivel de confianza del 95%. Las últimas tres columnas indican el valor de probabilidad por pares según las distribuciones por pares de Wilcoxon-Mann-Whitney, acotado a los casos en que la diferencia sea significativa, la quinta columna representa al par la Facultad de Educación–Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación (HF-GKZ), la sexta a la Facultad de Educación–Facultad de Ciencia y Tecnología (HF-ZeT) y la séptima a la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación–Facultad de Ciencia y Tecnología (GKZ-ZeT).

Se observa que en un único caso las diferencias entre las tres facultades son significativas, en el resto de los casos las diferencias se dan en un solo par (11) o en dos pares (9). Podemos identificar que entre la HF y el resto se encontraron 24 diferencias significativas en un total de dieciocho ítems, que entre GKZ y el resto se encontraron 23 diferencias significativas en diecinueve ítems y 17 entre ZeT y las otras 2 en doce ítems.

Según las dimensiones estudiadas en el cuestionario ACOES, se encontraron diferencias en todas ellas. Se presentan seguidamente los resúmenes de las respuestas en las que las diferencias que se encontraron son significativas.

Primera dimensión: Concepción del trabajo en grupo

En la primera dimensión, concepción del trabajo en grupo (*gráfico 1*), se encontró que las diferencias se dan entre tres ítems, con distribuciones tendenciales similares pero no equivalentes.

Entre el alumnado de la Facultad de Educación se valora más el trabajo grupal como una oportunidad para desarrollar habilidades sociales y repartir el volumen de trabajo, a su vez, el trabajo grupal como oportunidad de conocer mejor a los compañeros se valora mayormente de manera positiva en todos los casos. Es de destacar que en la Facultad de Ciencia y Tecnología no tuvo ninguna valoración negativa este ítem.

Segunda dimensión: Utilidad del trabajo en grupo para su formación

Los encuestados que cursan estudios en la HF son los que puntúan más alto las afirmaciones del cuestionario (*gráfico 2*).

Los alumnos de la Facultad de Educación son los que reportan mayor acuerdo en el ítem que valora la importancia de este tipo de tareas con respecto a su futura profesión. También es de relevancia que más de dos de cada tres alumnos estudiantes en la Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación también valoraron positivamente el ítem.

Tercera dimensión: Planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado

En la dimensión que se cuestiona sobre la planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado hay un solo ítem en el

Gráfico 1. Concepción del trabajo en grupo

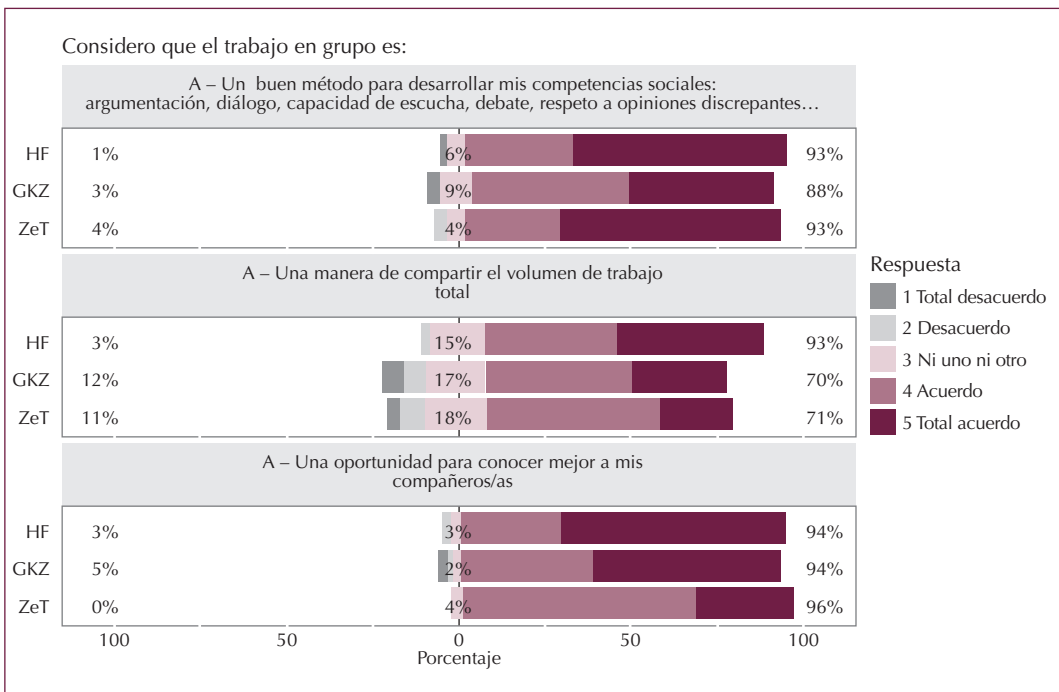
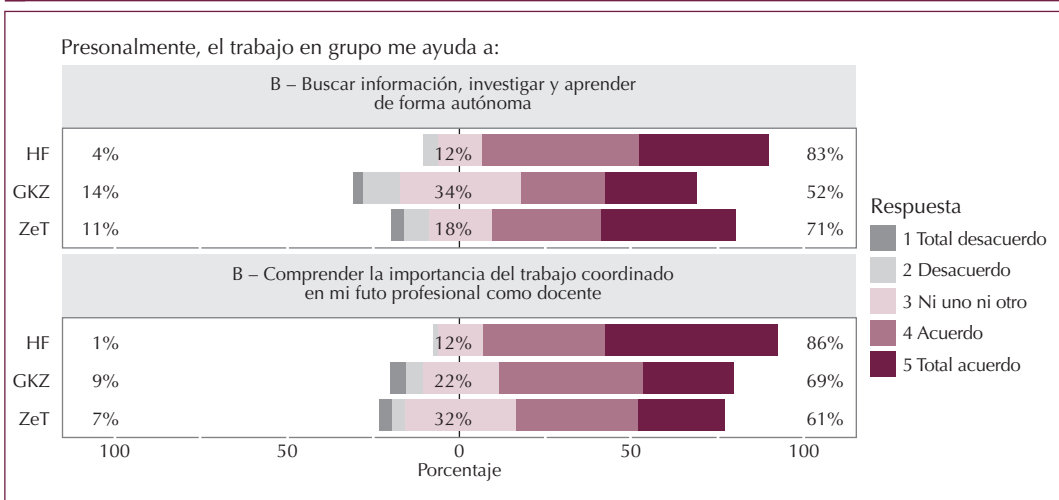
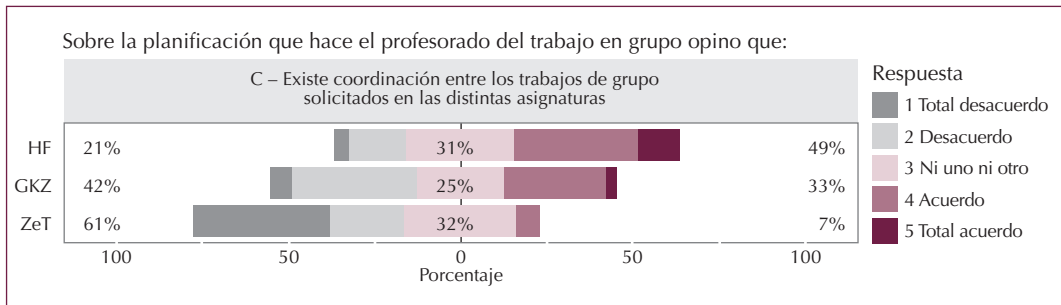


Gráfico 2. Utilidad del trabajo en grupo para su formación



que se detectan diferencias entre las respuestas de los informantes, según su facultad de procedencia. Pero, a la vez, éste es el único ítem en el que las diferencias entre todas las facultades son estadísticamente significativas.

Gráfico 3. Planificación del trabajo de los grupos por parte del profesorado



En el resumen gráfico 3 se puede ver que casi la mitad de los encuestados de la HF responden positivamente y uno de cada cuatro negativamente. Es inversa la tendencia entre el alumnado de la ZeT, aun más escorado a valoraciones negativas. A su vez, el alumnado de la GKZ reportó más valoraciones negativas que positivas pero en una distribución más uniforme.

Cuarta dimensión: Criterios para organizar los grupos

En cuanto a los criterios para organizar los grupos, son tres los ítems en los que se detectan diferencias estadísticamente significativas. De todos los ítems, en el que mayor divergencia se aprecia es en el que se consulta sobre la conveniencia o no de que se nombre a alguien para coordinar el grupo. Así como la mayoría de los estudiantes de la HF mostraron preferencia por nombrar algún coordinador, la mayoría de los que contestaron en la ZeT manifestaron rechazo a esta opción (gráfico 4).

Gráfico 4. Criterios para organizar los grupos

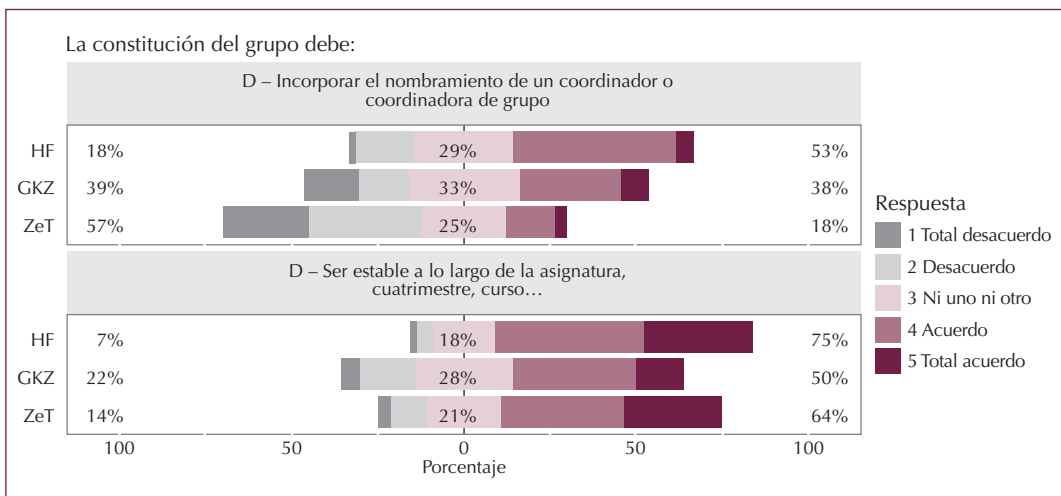
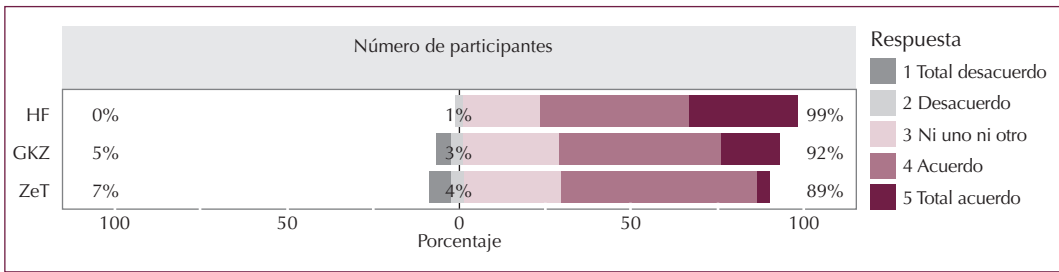


Gráfico 5. Número óptimo de participantes en el grupo

La mayoría de los participantes estuvieron a favor de que los grupos sean estables a través del tiempo. En particular, los alumnos de la HF son los que más alto puntúan. Nuevamente encontramos diferencias significativas al comparar los tamaños idóneos de los grupos de trabajo, según la pertenencia o no a cada facultad (*gráfico 5*).

En el *gráfico 5* se representa como negativo el optar por grupos de una persona, como neutral el trabajo por parejas y la opción de más de tres como positiva. De esta manera, observamos que en la Facultad de Educación ningún alumno optó por la oposición al trabajo grupal, si bien alguno sí optó por la opción de trabajar en parejas. Todos los participantes prefirieron trabajar en grupo, pero se puede ver que la fuerza de esta opción como el tamaño de los grupos es más alta en el caso de los alumnos de la HF que en las otras dos facultades.

Quinta dimensión: Normas de los grupos

En la quinta dimensión, en la que se inquiriere sobre el funcionamiento en el trabajo grupal, se encontraron diferencias significativas entre la Facultad de Ciencia y Tecnología y las otras dos facultades. Según se puede ver en el *gráfico 6*, los alumnos de esa facultad se posicionan más en contra de concretar las responsabilidades por escrito.

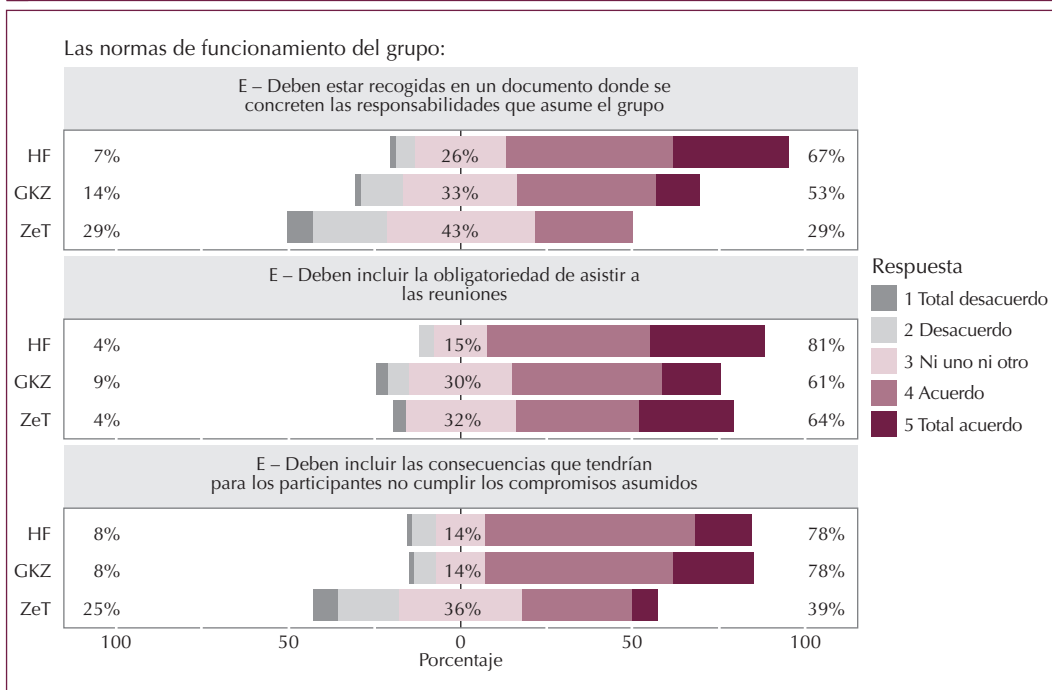
Coherentemente con esas respuestas, en la Facultad de Ciencia y Tecnología se encuentran más respuestas contrarias a explicitar las consecuencias de no cumplir los compromisos. En todas las facultades se recogieron mayoritariamente respuestas favorables a mencionar la obligatoriedad de presencia en las reuniones.

Sexta dimensión: Funcionamiento interno de los grupos

Las diferencias significativas más evidentes se muestran en la sexta dimensión, en la que se pregunta acerca del funcionamiento interno de los grupos. Se observan diferencias significativas entre los participantes de la facultad GKZ y el resto (*gráfico 7*).

A la luz de las respuestas, entre el alumnado perteneciente a la GKZ, el número de valoraciones negativas en esta dimensión es

Gráfico 6. Normas de funcionamiento del grupo



mayor que en el resto del alumnado, pese a que en las tres facultades la mayoría de las valoraciones sigue siendo positiva.

Séptima dimensión: Eficacia del trabajo grupal

En la última dimensión, sobre la eficacia del trabajo grupal, nos encontramos los dos únicos ítems en el que las respuestas reportan diferencias entre los grupos de pertenencia a una u otra facultad (gráfico 8).

Tanto un ítem como el otro se refieren a algún tipo de control externo, vinculado a la acción del profesorado sobre la actividad del grupo, que genera más rechazo en la ZeT y la HF que en la GKZ, facultad que presenta los mayores niveles de acuerdo en dos aspectos; por un lado, creen que el profesorado debe controlar la asistencia regular a clase, por otro lado, ven necesaria la autoevaluación de cada alumno/a.

III. Conclusiones y discusión

En la educación superior actual se plantea un modelo educativo de enseñanza-aprendizaje cooperativo y dinámico para el desarrollo de competencias básicas y transversales, este tipo de modelo se asienta en proyectos innovadores que tienen como ob-

Gráfico 7. Funcionamiento interno de los grupos

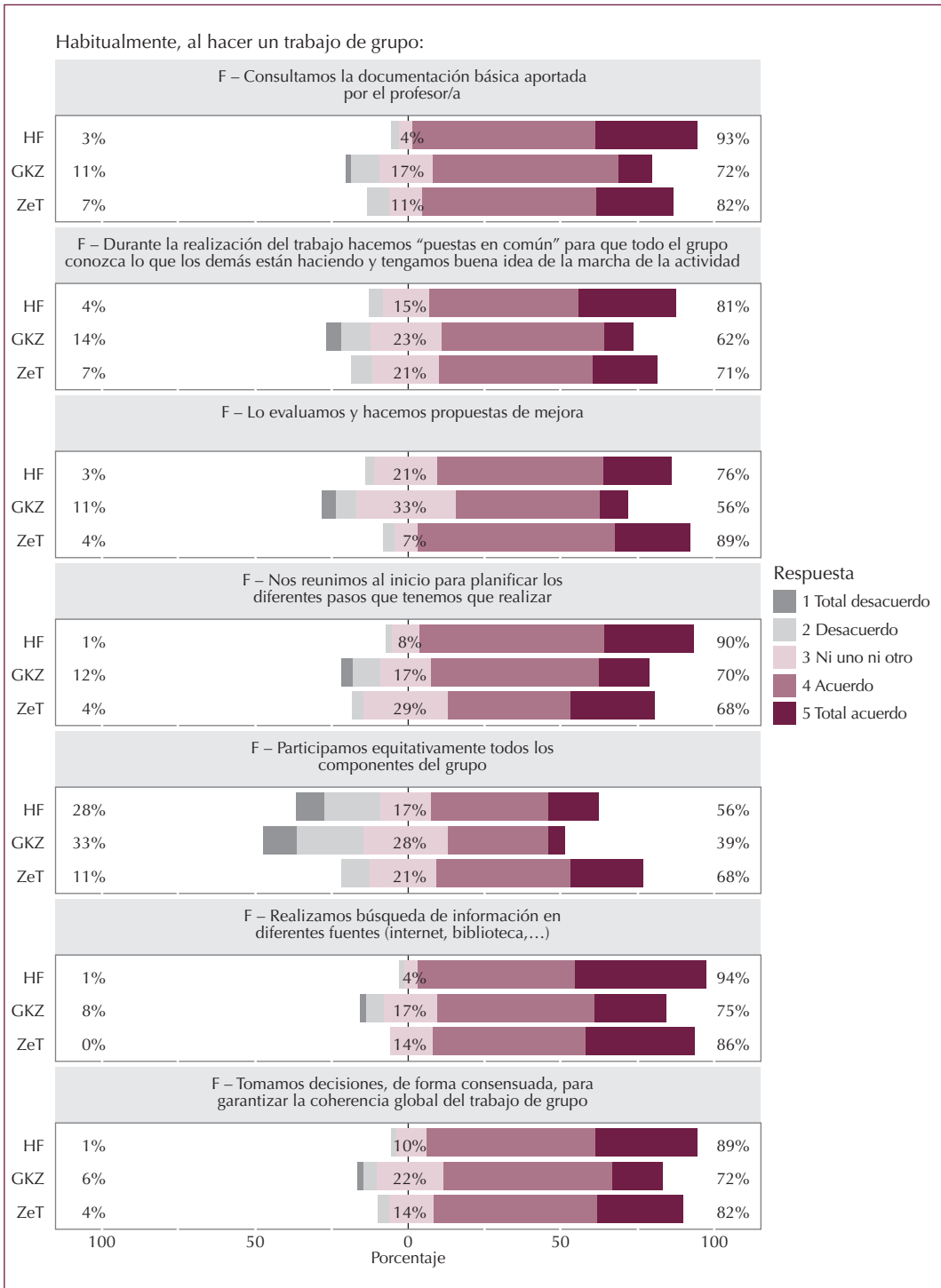
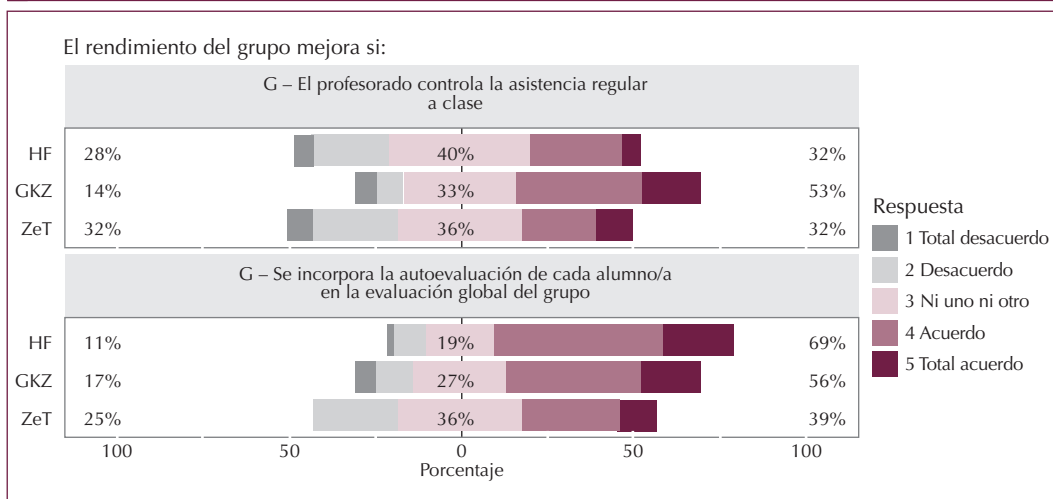


Gráfico 8. Eficacia del trabajo grupal



jetivo principal la consecución de un reto por medio de y para crear herramientas audiovisuales. Por lo tanto, el alumnado trabaja, piensa, experimenta y consigue el reto que se le plantea en grupo, en la sociedad de conocimiento. La manera de aprender y enseñar ha pasado de ser una mera instrucción a un aprendizaje activo y acompañado donde la información se produce, se trata, se transforma, se difunde y se utiliza para crear y aplicar conocimientos.

En este contexto se presenta el proyecto de creación de *videocast* entre los alumnos de tres facultades que han trabajado de manera cooperativa y colaborativa, y el objetivo es conocer la opinión del alumnado acerca del trabajo grupal y cooperativo para la realización de este proyecto.

En general, y al igual que en otros trabajos (Salas, 2016; Feria *et al.*, 2017; Matzumura *et al.*, 2019; Vicent y Aparicio, 2019 y Espinoza *et al.*, 2020) donde se aplicó la escala ACOES, los resultados obtenidos con este estudio del aprendizaje colaborativo han sido positivos.

Comparando los datos de las tres facultades, se encuentra que el alumnado de la Facultad de Educación demostró valoraciones más positivas que el alumnado de las otras dos facultades. Este extremo se confirma en el análisis de las respuestas en las siete dimensiones de estudio y confirma que no se cumple la hipótesis que habíamos planteado, ya que sí hay diferencias significativas entre el alumnado de estos tres grados.

La mayor cantidad de diferencias con el grupo de la Facultad de Educación se encuentran entre las respuestas dadas por el alumnado de la Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación. Así, entre los alumnos de la GKZ es relevante que las valoracio-

nes positivas se encuentran en menor medida en las siguientes dimensiones, que abordan las siguientes cuestiones: qué es el trabajo grupal, su utilidad, la explicitación de criterios organizativos y el funcionamiento interno del grupo. Así mismo, sólo en este grupo se valora positivamente la posibilidad de llevar a cabo por parte del docente un control de asistencia a clase. Por último, la valoración de la coordinación del profesorado es levemente más negativa que positiva o neutra, al igual que ocurría en los resultados del estudio de Feria *et al.* (2017).

Las respuestas del alumnado de la Facultad de Ciencia y Tecnología también describen un grupo con preferencias y opiniones positivas sobre el trabajo grupal, aunque en menor medida que el grupo de estudiantes de educación. Con respecto a la concepción del trabajo en grupo, los datos dejan ver que, entre los encuestados, el trabajo grupal se ve como una oportunidad de integración entre alumnos. Es característico en este grupo, de igual manera, como en el trabajo de Matzumura *et al.* (2019), el rechazo a la estructuración con base en nombramientos de coordinadores, la redacción de un documento para clarificar responsabilidades o las propuestas para la mejora de la eficacia. En los ítems referentes al funcionamiento interno del grupo, los encuestados pertenecientes a la ZeT responden con puntuaciones positivas más altas: la que versa sobre el equilibrio del reparto del trabajo y sobre la que demanda acerca de la participación en la autoevaluación; en relación a esas dimensiones se encontraron diferencias con respecto al alumnado de las otras dos facultades.

Para terminar, parece prudente pensar que las valoraciones del trabajo cooperativo tendrán relación con características propias intrínsecas a los hábitos de estudio adquiridos en las carreras de uno u otro ámbito de conocimiento. Si bien con esta herramienta no se pretende desmenuzar el total de la realidad de los estudiantes, parece prudente conjeturar, para comprobar en estudios venideros, que los hábitos desarrollados dentro de una u otra carrera, o más bien ámbito de conocimiento o facultad, influyen también en la percepción del trabajo cooperativo.

Los resultados también apuntan a la oportunidad de investigar cuál es la motivación sobre la que el alumnado construye su grupo para trabajar el desarrollo de la competencia comunicativa, previendo que puede estar relacionado con las expectativas laborales y el nivel de centralidad que tiene ésta en el ideario y el propio plan de estudios; temas a desarrollar desde una perspectiva mixta cuantitativa-cualitativa, relacionable con los resultados del presente estudio.

Hay que ser consciente de las limitaciones de este trabajo, ya que se utilizó una muestra no probabilística, y, además, los datos recogidos no pueden generalizarse a otros contextos que el de este estudio.

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

- Bryer, J. y Speersneider, K. (2016). *Likert: Analysis and Visualization Likert Items*.
- Casado, M. F., Morales, J. y Saavedra, M. C. (2014). Videocast Con Feedback: Una Experiencia de Aprendizaje Cooperativo para el Desarrollo de Competencias. En *XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Educar para transformar* (p. 8). Recuperado de http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3598/x_jiiu_2014_284.pdf?sequence=2
- De Miguel, M. L. (12 octubre 2016). Tendencias: Aprendizaje basado en retos. Recuperado 7 de octubre de 2018, de AquaVita Coaching website: <http://aquavitacoaching.com/tendencias-aprendizaje-basado-retos/>
- Departamento de Educación (2018). *Sistema Universitario Vasco. Planes Universitarios. Plan Universitario 2015-2018*. Gobierno Vasco. Recuperado de: <http://www.euskadi.eus/sistema-universitario-vasco-plan-universitarios/web01-a2hunib/es/>
- Ducate, L. y Lomicka, L. (2009). Podcasting: an effective tool for honing language students' pronunciation? *Language Learning & Technology*, 13(3) 66-86.
- Espinoza, E. E., Samaniego, R. L., Guamán, V. J. y Vélez, E. O. (2020). La metodología cooperativa para el aprendizaje. Universidad Técnica de Machala. *Publicaciones*, 50(2), 41-58.
- Feria, A., Grimaldi, M., Sánchez, A. J. y Alcaraz, V. (2017). Aprendizaje cooperativo y su percepción en futuros docentes de Educación Física, *Trances*, 9, 189-198.
- García del Cabrera, M. M., González, I. y Mérida, R. (2012). Validación del cuestionario de evaluación ACOES. Análisis del trabajo cooperativo en educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 30(1), 87-109.
- Gross, J. y Ligges, U. (2015). *Nortest: Tests for Normality*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. *Boletín Oficial del Estado*, 307, de 24 de diciembre de 2001, núm., pp. 1-58. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-24515-consolidado.pdf>
- MacQuillan, J. (2006). El ipod en la educación: el potencial para adquisición del lenguaje. Parte del libro blanco del iPod en la educación. Patrocinado por Apple Computer, Inc.
- Matzumura, J. P., Gutiérrez, H., Pastor, C. y Ruiz, R. (2019). Valoración del trabajo colaborativo y rendimiento académico en el proceso de enseñanza de un curso de investigación en estudiantes de medicina. *An Fac med*, 80(4), 457-64.
- McCarty, S. (2005). Spoken Internet to go: Popularization through podcasting. *The JALT CALL Journal*, 1(2), 67-74.
- Ministros Europeos de Educación Superior (2001). Declaración de Praga, 2001 Hacia el Área de la Educación Superior Europea. Recuperado de: <http://www.eees.es/es/documentacion>
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016). *Aprendizaje Basado en Retos* (N.º 1; p. 44). Recuperado de Editorial Instituto Tecnológico y

- de Estudios Superiores de Monterrey website: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/edutrends-10-2015>
- Piñeiro, T. y Caldevilla, D. (2011). Podcasting didáctico: una aproximación a su uso en el ámbito didáctico de la universidad española. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 12(2), 14-30.
- RCore Team (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Robles, H. (2011). Experiencia de podcasting en la enseñanza de una segunda lengua. *Zona próxima*, 14, 142-149.
- RStudio Team (2015). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Boston, MA: RStudio, Inc.
- Salas, J. (2016). El aprendizaje colaborativo en la clase de Inglés: El caso del curso de Comunicación Oral I de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica. *Revista Educación*, 40(2), 1-19.
- Tíscar, L. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, 65, 86-93.
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>
- UPV/EHU (15 octubre de 2014). Bases para el desarrollo curricular de las titulaciones oficiales de la UPV/EHU. Recuperado 7 de agosto de 2019, de Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ) website: <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/ikd-curriculum-garapena-oinarriak>
- Vicent, M., Aparicio, M. P. (2019). Beneficios y dificultades del trabajo cooperativo en la Educación Superior: percepciones del alumnado de 1º curso de los grados de Educación Infantil y Primaria. In R. Roig (eds.) *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*. Octaedro.
- Yaman, I. (2016). The Potential Benefits of Podcasts for Language Learning. *Journal of Educational and instructional studies in the world*, 6(1), 60-66.

Juan Abasolo, Universidad del País Vasco (España). Diplomado en magisterio, licenciado en Pedagogía y doctor en Psicodidáctica por la UPV/EHU; profesor adjunto en la citada Universidad del País Vasco (UPV/EHU), dentro de la Facultad de Educación de Bilbao en el Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura. Es miembro del grupo de investigación consolidado EUDIA y forma parte de REDES de científicos argentinos en el exterior; su actividad investigativa, entre otras, trata del aprendizaje de segunda lengua, en sus producciones oral o escrita, así como también las características cuantitativas de la variación lingüística, en el plano geográfico o sociológico.

Mario Aguilar Fernández, Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA. Doctor en Ingeniería Industrial en Planificación Estratégica de la Tecnología por el CADIT, de la Universidad Anáhuac del Norte; candidato a doctor en Ingeniería de Sistemas por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zaca-tenco (ESIMEZ) del IPN; integrante del núcleo académico básico de la Maestría en Ingeniería Industrial y de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas, de la UPIICSA del IPN, México. Es autor de artículos científicos en las revistas *JCR* y *SCOPUS*, en libros y en capítulos, y ha participado en congresos nacionales e internacionales.

Dulce María Cabrera Hernández, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Doctorada en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); maestra en Educación y licenciada en Pedagogía por la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiapas; miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt, del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y del grupo de Estudios sobre Docencia, Cuerpos, Tecnologías, Escuelas y Culturas (EDCuTEC). Cuerpo Académico: Filosofía, Educación y Cultura. Líneas de investigación: 1. Investigación educativa, experiencia y formación de sujetos; 2. Análisis político de discursos, saberes y sujetos educativos; y 3. Filosofía, educación y cultura.

Donaldo Roberto Cristóbal Vázquez, Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA. Maestro en Ingeniería Industrial y profesor

titular del Departamento de Formación Básica de la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional (IPN; México); perito en Ingeniería de la Consejería Jurídica de la CDMX (CJSL; México); especialista externo en la Dirección para la Acreditación y Certificación del Conocimiento del Acuerdo 286 del Centro Nacional de Evaluación (Ceneval A.C., México), y miembro del Grupo de Investigación y Trabajo Académico en Matemáticas de la UPIICSA-IPN (GITAM; México).

Franco Donadel, Universidad del Aconcagua (Mendoza, Argentina). Licenciado en Psicología (2019) por la Universidad del Aconcagua (UDA). Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Experiencia en psicología clínica y educacional en educación de nivel secundario; docente en Educación Permanente de Jóvenes y Adultos; adscrito en la cátedra Psicología del Desarrollo I, Facultad de Psicología, UDA; docente en la cátedra Orientaciones Actuales de la Psicología I, Facultad de Psicología, Universidad Católica Argentina (UCA). Experiencia en equipos de investigación en psicología relacionados con la psicología del desarrollo, adopción, resiliencia familiar, vulnerabilidad social y la innovación educativa. Miembro voluntario en la Fundación Pulso Educativo.

Naia Eguskiza Sánchez, Universidad del País Vasco (España). Doctora en Didáctica de la Lengua, profesora adjunta en el Departamento de Didáctica de la Lengua y Literatura de la UPV/EHU y secretaria académica del Departamento; imparte docencia en la Facultad de Educación de Bilbao en los grados de Educación Infantil y Educación Primaria; miembro del grupo de investigación EUDIA, grupo de investigación consolidado del Gobierno Vasco y de la UPV/EHU. Participa como investigadora en diferentes investigaciones y proyectos que tienen como principales líneas de investigación el desarrollo de la competencia prosódica, la lectura en voz alta y la variación lingüística y su didáctica. Entre las publicaciones caben destacar los libros publicados, los artículos en revistas nacionales e internacionales y las aportaciones realizadas en congresos nacionales e internacionales. En el plano de la formación, subraya el constante aprendizaje y mejora tanto académica como docente, mediante los cursos realizados de especialización y de formación continua como docente e investigadora.

Aintzane Etxebarria, Universidad del País Vasco (España). Doctora en Filología Vasca; profesora agregada de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea e imparte docencia en los grados de educación infantil y primaria y en el Máster universitario en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de idiomas. Atendiendo a las necesidades del profesorado

de primaria y secundaria, ha participado en proyectos docentes con las editoriales Anaya y Erein para el desarrollo de material escolar en las asignaturas de Euskara y Lengua Española en los ciclos de Educación Primaria y ESO. En cuanto a la etapa universitaria, además de publicar material docente para los alumnos de los grados de educación primaria y educación infantil, ha participado en proyectos de innovación docente. Como investigadora, pertenece al grupo de investigación consolidado EUDIA del Gobierno Vasco (IT 1028-16), que desarrolla su labor investigadora en dos líneas principales: 1) Variación de la lengua y contacto de lenguas y 2) Estudio y adquisición de la prosodia y desarrollo de la competencia prosódica. Durante estos años, ha formado parte de diversos comités del centro y del Departamento de Didáctica de la Lengua y de la Literatura, y ha ocupado el cargo de secretaria académica en el departamento mencionado.

Perla Yannelli Fernández Silva, Universidad Nacional Autónoma de México. Arquitecta por la Universidad Iberoamericana; maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur; doctora en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios Socioterritoriales y Urbanos por la UAM-Xochimilco. Estancia Posdoctoral en Urbanismo en la UNAM. Catedrática desde 2002 y profesora de la licenciatura en Arquitectura desde 2002 en la Universidad Mesoamericana y Universidad Cuauhtémoc de Querétaro; profesora en la Maestría de Arquitectura Sustentable desde 2015. Trabaja temas de investigación afines con la relación campo-ciudad, urbanismo sustentable, impacto social, urbano y ambiental, así como vivienda rural y sustentable. Fungió como directora de Desarrollo Urbano y Vivienda en la Comisión Nacional de Vivienda hasta diciembre de 2018. Tiene 10 publicaciones en revistas indexadas, capítulos de libros e informes técnicos.

Patricia González-Flores, Universidad Nacional Autónoma de México. Especialista en educación y tecnología, dedicada a diseñar, planear e instrumentar sistemas educativos que aprovechan la tecnología de la información y comunicación (TIC) como una herramienta para promover el aprendizaje; ha colaborado con instituciones públicas y privadas en el diseño de cursos en línea y la instrumentación de proyectos que exploran nuevos usos educativos de los medios. En 1990 inició un programa de formación en educación a distancia a través de audioconferencias en la Dirección General de Sistemas de Cómputo Académico de la UNAM; participó en la creación de una licenciatura en línea en la New School for Social Research en Nueva York, en 1994; asesoró a la Secretaría de Relaciones Exteriores en la instrumentación de su campus virtual, a la Universidad Virtual Liverpool en el diseño de un Centro Virtual de Lenguas y a la Subsecretaría

de Educación Media Superior de la SEP en el diseño del nuevo plan de estudios de la Preparatoria Abierta. Durante cuatro años fue directora de Educación de Enova, empresa dedicada a la alfabetización digital de poblaciones marginadas. Colaboró como subdirectora de Innovación Educativa en la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM; es maestra en medios de comunicación por la New School for Social Research y licenciada en Pedagogía de la UNAM. Actualmente colabora en la Start Up Microverse.

Eduardo Gutiérrez González, Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA. Doctor en Ciencias (Físico-Matemáticas), realizó estudios de licenciatura, maestría y doctorado en la Universidad Estatal de San Petersburgo, Federación Rusa, en Análisis Matemático, de 1984 a 1994. Actualmente desempeña el puesto administrativo de la SEPI-UPIICSA, en México; académico de tiempo completo en la SEPI de la UPIICSA-IPN; coautor de más de 10 artículos en revistas *SCOPUS* y *JCR*; cuatro artículos en la base de revistas *ZbMATH*, y otras publicaciones en revistas con arbitraje; coautor de más de cuatro libros y capítulos en editoriales reconocidas.

Juan Hernández Guerrero, Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA. Maestro en Ingeniería Industrial y profesor de las Academias de Matemáticas en el Departamento de Formación Básica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA-IPN, México); coordinador de la línea de investigación en probabilidad y estadística en el Grupo de Investigación y Trabajo Académico de Matemáticas (GITAM); fue presidente de las Academias de Estadística y ha participado en diferentes proyectos de investigación, así como en cursos y diplomados.

Aitor Iglesias Chaves, Universidad del País Vasco (España). Licenciado en Filología Vasca, doctor en Lingüística y Estudios Vascos por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU); hoy en día es profesor adjunto en el Departamento de Didáctica de la Lengua y Literatura de la UPV/EHU y secretario académico y responsable de euskera de la Facultad de Educación. Tiene la acreditación de Unibasq, la Agencia de Calidad del Sistema Universitario Vasco, para profesor agregado y también es miembro del equipo de investigación consolidado EUDIA de dicha universidad, gracias al cual ha participado en diversos proyectos de investigación subvencionados por el MICINN, el Gobierno Vasco y la UPV/EHU. Como líneas principales de investigación tiene la enseñanza de segundas lenguas, el desarrollo de la competencia prosódica, la lectura, el estudio de la variación lingüística y su aplicación en la enseñanza, y también la fonética y la fonología. Relacionado

con estos temas, ha publicado varios libros y artículos; además, ha participado en diferentes congresos nacionales e internacionales exponiendo el trabajo que está realizando con el grupo de investigación EUDIA.

Ana Laura López Rueda, Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA. Maestra en Educación y profesora de tiempo parcial en las Academias de Matemáticas de la UPIICSA en el Instituto Politécnico Nacional (IPN, México); miembro del grupo de Investigación y Trabajo Académico de Matemáticas de la UPIICSA en el Instituto Politécnico Nacional (GITAM; México).

Verónica Luna de la Luz, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestra en Ciencias de la Educación y licenciada en Psicología por la Facultad de Psicología de la UNAM. Ha participado en diversos diplomados, entre ellos: Investigación en Educación Médica y Evaluación del y para el Aprendizaje. Fue colaboradora en el Programa de Atención Integral a la Docencia en la Facultad de Medicina de la UNAM; se ha desempeñado como profesora titular, adjunta e invitada en diferentes talleres de formación a profesores en modalidades presenciales y semipresenciales relacionados con la enseñanza de la medicina, estrategias de aprendizaje activo, incorporación de las tecnologías en la enseñanza, relación profesor y estudiante, competencias socioemocionales, entre otros. Actualmente es profesora de Informática Biomédica en la Facultad de Medicina, así como del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas, en la UNAM. Asimismo, es subdirectora de Innovación Educativa de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), en donde se encuentra realizando actividades en torno al Programa Estratégico de Innovación Educativa, entre ellas: promoción de la innovación educativa a través del pensamiento de diseño, desarrollo de aplicaciones móviles para favorecer el pensamiento crítico y las habilidades de autorregulación del aprendizaje, así como promoción del desarrollo de competencias socioemocionales para profesores y estudiantes.

Gabriela Morelato, Universidad del Aconcagua (Mendoza, Argentina). Investigadora adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Ingreso 01/04/04; profesora titular en la Cátedra de Psicología del Desarrollo I, Facultad de Psicología, Universidad del Aconcagua (UDA); docente de posgrado del Doctorado en Psicología de la UDA; miembro del Comité Académico del Doctorado en Psicología de la UDA. La labor de investigación desde 2004 está relacionada con el abordaje de la resiliencia en el ámbito del maltrato infantil. Se estudian en contextos escolares los procesos cognitivo-emocionales que se encuentran en la base de las diferentes modalidades de

funcionamiento de los niños en riesgo por vulnerabilidad familiar desde la mirada de la evaluación y fortalecimiento de recursos. De este modo, el aporte intenta contribuir en las estrategias de intervención de los profesionales que trabajan en la problemática, transfiriendo el conocimiento a los equipos de salud pública, a la escuela y a la comunidad.

Ignacio Pérez Pulido, Universidad de Guadalajara. Doctor en Educación por el Sistema Jesuita en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO, Guadalajara, México). Profesor de tiempo completo del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara (Tepatitlán, Jal., México); integrante del Cuerpo Académico de Educación y Sociedad; miembro de la Red de Investigación de Docentes de México, Andorra y España (RIDMAE).

Julio Arnoldo Prado-Saavedra, Universidad Nacional Autónoma de México. Matemático por la UNAM, con Mención de Honor Sotero Prieto por la Sociedad Matemática Mexicana; cursó la Maestría en Ciencias de la Complejidad en la UACM; actualmente es maestrante de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Formó parte de los equipos de diseño instruccional, contenidos digitales y programación del Grupo Descartes del Ministerio de Educación de España, en colaboración con los proyectos de Telesecundaria y Enciclomedia de la SEP (2006-2011). Se desempeñó como líder de proyecto y coordinador al interior del Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa, en colaboración con la Asociación Mexicana para la Innovación en Tecnología Educativa, con el patrocinio del Conacyt, ICyT y UNAM (2011-2014); coordinador y profesor titular del proyecto Arquímedes del Instituto de Matemáticas de la UNAM y del Ministerio de Educación de España; coordinador de arquitecturas digitales de la Editorial SM; consultor y autor en educación a distancia y enseñanza de las matemáticas en el sector tecnológico y editorial; se desempeñó como jefe del Departamento de Innovación Educativa y coordinador de Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje de la CODEIC-UNAM (2016-2020). Actualmente es profesor de asignatura A del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM y director de Inteligencia de Mercado para Making Data Meaningful en Apsis-MDM.

Melchor Sánchez Mendiola, Universidad Nacional Autónoma de México. Médico pediatra por la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos (Udefa). *Fellow* (académico) en Investigación Clínica por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, Cambridge, EUA; maestro en Educación en Profesiones de la Salud por la Universidad de Illinois en Chicago, EUA, y doctor en

Ciencias en Educación en Ciencias de la Salud por la UNAM; profesor de Carrera Titular “C” de Tiempo Completo Definitivo en la División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina de la UNAM, investigador nacional nivel II del SNI; profesor y tutor de la Maestría en Educación en Ciencias de la Salud, Posgrado UNAM. Actualmente es coordinador de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM; es editor de la revista *Investigación en Educación Médica* de la Facultad de Medicina de la UNAM; editor asociado de *Advances in Health Sciences Education*. Sus intereses de investigación son: evaluación educativa en educación superior, metodología de investigación en educación, educación en ciencias de la salud e innovación educativa.

María Sandra Sosa Castro, Instituto Tecnológico de Monterrey. Arquitecta por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP); maestra en Arquitectura Sustentable por la Universidad Cuauhtémoc plantel Querétaro; cofundadora de ARC Peace International y presidenta de ARC Peace México, organización no gubernamental avalada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), dedicada a auxiliar a diseñadores, arquitectos y urbanistas en el ejercicio de diseño y planificación urbana. Actualmente propietaria de SO+C atelier, ejerciendo como profesional independiente. Catedrática en varias universidades a nivel licenciatura en la licenciatura de Arquitectura desde 1992; actualmente, en la Universidad Mondragón México, en el área de diseño arquitectónico, costos y ecotecnias; y a nivel posgrado en la Universidad Iberoamericana y el Tec de Monterrey.

Alondra Torres Aceves, Universidad de Guadalajara. Estudiante de la licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara (Tepatitlán, Jal., México); becaria del Programa Incorporación Temprana a la Investigación de la Universidad de Guadalajara.

María del Rosario Zamora Betancourt, Universidad de Guadalajara. Doctora en Educación por el Sistema Jesuita en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO, Guadalajara, México); profesora de tiempo completo del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara (Tepatitlán, Jal., México); integrante del Cuerpo Académico de Educación y Sociedad; miembro de la Red de Investigación de Docentes de México, Andorra y España (RIDMAE), y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

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 cuarta 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 una herramienta informática 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 digital en línea 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.

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 Direction of Educational Training and Innovation of the Academic Secretariat 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 fourth era, the journal receives contributions in Spanish and English throughout the year for the section *Innovus*. *Innovación Educativa* 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.

Innovación Educativa 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 IRESIE, 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., y 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 intersection 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.



<https://www.ipn.mx/innovacion/>