



enero-abril, 2018
january-april, 2018
ISSN 1665-2673

Educación ambiental y habilidades digitales Environmental education and digital skills

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
Rebiun
Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»
CREDI de la OEI
IRESIE
Registrada en los catálogos HELA y CATMEX
EBSCO-Host, Educational Research
CENGAGE Learning
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA
Matriz de Información para el Análisis de Revistas
Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona
La Referencia
CRUE
Publindex
REMERI-Indixe



Innovación Educativa es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, 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 Coordinación Editorial 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
Sistema de Calidad Certificado N° 10 950 227
ISO 9001:2008

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; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; Rebiun; CREDI de la OEI; IRESIE. Registrada en los catálogos HELA y CATMEX; EBSCO-Host, Educational Research; CENGAGE Learning; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona; La Referencia; CRUE; Publinde; REMERI-Indice.

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

Domicilio de la publicación y distribución
Coordinación Editorial,
Edificio de la Secretaría Académica, 1er piso,
Unidad Profesional «Adolfo López Mateos»,
Avenida Luis Enrique Erro s/n,
Zacatenco, C.P. 07738,
Delegación Gustavo A. Madero, D.F., México
Tel: 5729 6000, exts. 50403 y 50530
Correo: innova@ipn.mx
Web: www.innovacion.ipn.mx

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

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

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
Certified Quality System N° 10 950 227
ISO 9001:2008

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; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; Rebiun; CREDI de la OEI; IRESIE. Registered in the HELA and CATMEX catalogues; EBSCO-Host, Educational Research; CENGAGE Learning; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona; La Referencia; CRUE; Publinde; REMERI-Indice.

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

Publication and distribution address
Coordinación Editorial
Edificio de la Secretaría Académica, 1er piso
Unidad Profesional «Adolfo López Mateos»
Avenida Luis Enrique Erro s/n
Zacatenco, C.P. 07738
Delegación Gustavo A. Madero, D.F. México
Phone: 5729 6000, exts. 50530 y 50403
E-mail: innova@ipn.mx
Web: www.innovacion.ipn.mx

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

Contenido

	Presentation	7
	▶ Xicoténcatl Martínez Ruiz	
[ALEPH]	Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas	13
	Educational strategies to approach environmental topics. Experiences in primary schools in Chiapas	
	▶ Melina Arredondo Velázquez, Antonio Saldívar Moreno y Fernando Limón Aguirre	
	Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles	39
	Visualizing derivative-based problems using applications on mobile devices	
	▶ Elena Fabiola Ruiz Ledesma, Juan Jesús Gutiérrez García y Laura Ivoone Garay Jiménez	
	Aprendizaje colaborativo y fases de construcción compartida del conocimiento en entornos tecnológicos de comunicación asincrónica	69
	Collaborative learning and phases of shared knowledge construction in asynchronous communication environments	
	▶ Juan Carlos Castellanos Ramírez y Shamaly Alhelí Niño	
[INNOVUS]	La enseñanza de la evaluación en docentes universitarios desde una perspectiva sociocultural: un estudio de caso	91
	Teaching evaluation to higher education teachers from a sociocultural perspective: A case study	
	▶ Jorge Chávez Rojas, Jaime Ignacio Fauré Niñoles y Trinidad Cereceda	
	Factores sociodemográficos asociados al rendimiento en lenguaje y comunicación y en matemáticas en Nuevo León	105
	Socio-demographic factors associated with performance in language and communications and in mathematics in Nuevo León	
	▶ Mario Alberto González Medina y Catalina Rodríguez Pichardo	
	Diseño de intervenciones inclusivas: la acción tutorial en trabajos de fin de grado	127
	Design of inclusive interventions through tutoring in final degree projects	
	▶ Eliana M. Moreno Osella	
	La implementación de una evaluación estandarizada en una institución de educación superior	149
	The implementation of a standardized evaluation in an institution of higher education	
	▶ Mónica Hernández Madrigal, Élfego Ramírez Flores y Silvia Gamboa Cerda	
	Evaluación de la satisfacción de titulados de la carrera de psicología en Chile	171
	Evaluation of the satisfaction of graduates with their psychology degree programs in Chile	
	▶ Óscar Germán Espinoza Díaz, Luis Eduardo González Fiegehen y Javier Ignacio Loyola Campos	
[EX-LIBRIS]	Domingo, A., y Anijovich, R. (coords.). (2017). <i>Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional</i>	195
	▶ Claudia Fabiola Ortega Barba	
	Colaboradores	199
	Lineamientos	204
	Guidelines	208

Comité Editorial Editorial Board

Asoke Bhattacharya
Teerthanker Mahaveer University,
India

Noel Angulo Marcial
Instituto Politécnico Nacional,
México

David Callejo Pérez
Saginaw Valley State University,
Michigan, EUA

Patricia Camarena Gallardo
Instituto Politécnico Nacional,
México

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

Antonio Medina Rivilla
Universidad Nacional de
Educación a Distancia, España

Raymundo Morado
Universidad Nacional Autónoma
de México, México

Marie Noëlle-Rodríguez
Alliance française de Rio de
Janeiro, Brasil

Pilar Pozner
Investigador independiente,
Argentina

Benjamín Preciado Solís
El Colegio de México, México

Chakravarthi Ram-Prasad
University of Lancaster, Inglaterra

Claudio Rama Vitale
Universidad de la Empresa,
Uruguay

Lizette Ramos de Robles
Universidad de Guadalajara,
México

Hernando Roa Suárez
Universidad de Santo Tomás,
Colombia

Carlos Roberto Ruano
Ist. Paul University, Canada

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

Elliot Turiel
University of California, EUA

Jorge Uribe Roldán
Facultad de Negocios
Internacionales, UNICOC, Colombia

Alicia Vázquez Aprá
Universidad Nacional de Río
Cuarto, Argentina

Attiya Warris
University of Nairobi, Kenia

Comité de Arbitraje Arbitration Committee

Luis O. Aguilera García*
Universidad de Holguín, Cuba

Luis Arturo Ávila Meléndez
Instituto Politécnico Nacional,
México

Lisbeth Baqueiro Cárdenas*
Organización para el Desarrollo
Sustentable, México

Alma A. Benítez Pérez
Instituto Politécnico Nacional,
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

Alejandra Ferreiro Pérez*
Cenidi - Danza José Limón -
CENART, México

Luis Guerrero Martínez*
Universidad Iberoamericana,
México

Ignacio R. Jaramillo Urrutia*
Red ILUMNO, Colombia

Maricela López Ornelas*
Universidad Autónoma de Baja
California, 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

Eufasio Pérez Navío*
Universidad de Jaén, España

Ramón Pérez Pérez*
Universidad de Oviedo, España

Ana María Prieto Hernández*
Investigadora independiente,
México

**Irazema Edith Ramírez
Hernández***
Benemérita Escuela Normal
Veracruzana, México

Juan Carlos Ruiz Guadalajara
El Colegio de San Luis, México

Elena F. Ruiz Ledesma
Instituto Politécnico Nacional,
México

Hugo E. Sáez Arreceygor*
Universidad Autónoma
Metropolitana, México

Cristina Sánchez Romero*
Universidad Nacional de
Educación a Distancia, España

Claudia Lucy Saucedo Ramos*
Universidad Nacional Autónoma
de México, México

Corina Schmelkes*
Universidad Autónoma del
Noreste, México

Velumani Subramaniam
CINVESTAV, 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

Ricardo Quintero Reyes
Marketing y suscripciones
Marketing and subscriptions

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

Beatriz Arroyo Sánchez
Asistente Ejecutiva
Executive Assistant

Sanam Eshghi-Esfahani
Traductora
Translator

Susana Ocaña López
Asistente editorial
Editorial Assistant

Quinta del Agua Ediciones
Diseño y formación
Design and page layout

Rethinking environmental education and digital skills

Xicoténcatl Martínez Ruiz
Instituto Politécnico Nacional

If we compare environmental education (EE) in Latin America with other regions, we can observe our first task: the challenge of coverage of EE's contents in the classroom related directly with our quotidian practices. Nevertheless, today the first great task for Latin American universities is more than teaching theoretical EE's contents in the classroom, there is no doubt about its relevance in the middle of ethical, environmental and social scenarios; encompassing the solidity of professionals' capacities of young people. It relates to one concern: equal employment opportunity with environmental scope for the future (Global Challenges Foundation, *Global Challenges Annual Report*, 2017). Thus, if we are investigating design methods for EE, we should consider contents, because designing methods for EE is not just for modeling a better consumer of green products but an actual deaccelerated consumption and the destructive economic growth. In our century there is a major claim: a radical critique against consumption practices, and then, a proposal for a construction of degrowth, as a critique of such enormous practices in the world.

Another concern in our times is the improvement of better digital skills. It simply means to think beyond the technical appropriation of skills, that is to say, to highlight ethical cum more humanistic and responsible scope of digital practices. In the twenty first century such improvement is a task for institutions of higher education in regions with economical and social inequalities. For instance, Latin America specific urgency, due to the rapidity of changes, is the improvement and expansion of a responsible, ethical usage of ICT and the social opportunity that represents asynchronic education, especially with open access tools which are integrated in e-learning. A present task of right understanding and effort for the future of education requires to challenge our values, institutions, understanding and efforts. A strong recommendation, to nourish an EE and a responsible digital skills, is to develop capacities as resilience, self-regulation in learning process, contemplative creativity, digital ethics, skills for a culture of peace and well-being, as well as, nurture to complex and conscious non-routine answers for everyday life situations. These twenty first century skills show that in many cases, some of

them are not taken as formal in scenarios previous to the digital revolution. Nevertheless, today a critical use of technology and ICT in current education must suggest an open critical analysis. So, I am not claiming that the future can be predicted, but much probably causes that shape it are identifiable. In this scenario I am suggesting a brief consideration of EE and responsible digital skills as a case to take into account in the design of our education.

Developments and research on EE and responsible digital skills show that it is not a panacea in Latin America, however, we must consider an important expansion of e-Learning education as a way to reduce social and educational inequality. If we recover regional research (*E-Learning in Higher Education in Latin America*, 2015), we can observe that expansion with relevant and positive impacts for the population at large depends on many factors, such as the investment in technology and the development of appropriate educational policies. It is significant that for some institutions, a student in the distance learning modality can be costlier than a student in the traditional model. In these cases, if the costs of the technological investment for the updating of equipment, tutors and efficient administration are not addressed, they represent a risk not only for the existing distance learning modality, but also for its expansion in Latin America, some of these ideas were developed thinking in future impact in this region (Martínez Ruiz, 2016).

The task of successfully developing distance learning with significant impacts requires us to address fundamental topics. Among these are the investment in technological efficiency with environmental sustainability, cost reduction and the responsible construction of future with a strong scope of EE, and the continuing education of instructors in new didactic strategies with recent EE contents. Nevertheless, current challenges allow us to take into account other relevant topics, specially, if we are approaching the costs of violence in Latin America and the central role of education to reduce these costs and their risks. Thus, other relevant topics are, the understanding and incorporation of responsible digital skills with a scope on ethics and open access in the production, management and dissemination of data, information and knowledge. For example, ethics of data is a clear and relevant subject to be considered in responsible digital skills, Floridi and Taddeo (2016) explain what the data ethics is:

... data ethics can be defined as the branch of ethics that studies and evaluates moral problems related to data (including generation, recording, curation, processing, dissemination, sharing and use), algorithms (including artificial intelligence, artificial agents, machine learning and robots) and corresponding practices (including responsible innovation, programming, hacking and professional codes), in order to formulate and

support morally good solutions (e.g. right conducts or right values). (p. 3)

Thus, digital skills should focus on ethical problems of digital era, as the collection of large data we use in everyday life. In a socially just educational project, we would need to seriously consider the investment of resources to include such data ethics as well as democratize the use of recent research on EE and communication technology. This investment in ICT could be guided by the focus on data ethics, responsible digital skills, and open non-commercial access to recent research and information. The use of ICT and its ongoing updating are tools that allow the significant improvement of the objectives of teaching and the corresponding updating of curricular content. The updating of programs of study does not always take place at the same rate as the challenges of EE that we face everyday at work, society and most importantly: in nature. The incorporation of communication technology that reinforce contents of EE should be expanded and democratized, especially if our aim is to use distance learning as a way to reach places with clear inequality in access to higher and postgraduate education.

The possibilities of responsible digital skills and data ethics in distance learning, as well as blended or semi-face-to-face access to recent research and information general or specialized on EE, depends—in large part—on infrastructure and technological investment that is not solely focused on urban areas. This topic is related with that of employability and its preservation through ICT that allows the updating of curricular contents focused on the more sophisticated requirements of employment. However, those requirements should be aligned by EE criterion, and a more responsible digital skills developed in higher education. By the way, the graduation rates of professionals have grown in Latin America, but not the number of appropriate job offers. Even salaries have been affected by the increase of unemployed graduates of institutions of higher education. This topic is urgent because without employment opportunities, what kind of equality and society are we creating?

In two documents, *Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution* (UNESCO, 2009), and a document of Declaration of the “Third Regional Conference on Higher Education for Latin America and the Caribbean” (CRES, 2018); we can see an overview of Latin American vision for trends and the future. In *Trends in Global Higher Education* is clear that the enrollment in higher education in Latin America has increased due to the offer by the private sector, but with a commercial purpose. In the second document, “Declaration”, we have an overview of a major theme for universities in Latin America: it is the strategic role of higher education in fostering sustainable development.

This is directly related with the topic of designing relevant syllabus including EE and responsible digital skills for employment and equal income.

Considering the value of the future also refers to the indispensable ethic dimension of what drives technological innovation and education today. Our ongoing dialogue takes place with what we have before us, a reality with which we converse everyday. On one edge, it is outlined by the dream of an education for freedom and citizenry, in general, guided by the key role of EE, in particular, that we desire for millions of children and youth, and on the other, by what reality requires us to understand and respect for. It is a reality woven by contradictions. If we start off from this moment right before us, let us look beyond the immediate, let us aim to create a future from the present moment. Words are presence and opens up new cycles. May the idea of rethinking EE and responsible digital skills become possibility and hope for current environmental concerns.

References

- Conferencia Regional de Educación Superior, CRES (2018). *Declaration*. Third Regional Conference on Higher Education for Latin America and the Caribbean. Córdoba, Argentina, June 14th, 2018. Argentina: CRES. Retrieved from: <http://www.cres2018.org/uploads/declaration.pdf>
- Floridi, L., and Taddeo, M. (2016). What is data ethics? *Phil. Trans. R. Soc. A* 374: 20160360. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>
- Global Challenges Foundation (2017). *The Global Catastrophic Risks 2017*. Stockholm: Global Challenges Foundation. Retrieved from: <https://api.globalchallenges.org/static/files/Global%20Catastrophic%20Risks%202017.pdf>
- Martínez Ruiz, X. (2016). El otoño se disipa. Latinoamérica, educación y futuro, en Rama, C. *Mutaciones universitarias latinoamericanas. Cambios en las dinámicas educativas, mercados laborales y lógicas económicas*. México: IPN. Retrieved from: <http://www.innovacion.ipn.mx/ColeccionLibros/Documents/mutaciones/Mutaciones.pdf>
- OECD (2015). *E-Learning in Higher Education in Latin America*. París, FR: Development Centre Studies, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209992-en>
- UNESCO (2009). *Trends in Global Higher Education. Tracking an Academic Revolution*, París, FR: UNESCO. Retrieved from: <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/trends-global-higher-education-2009-world-conference-en.pdf> 010_

[ALEPH]

Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas

Melina Arredondo Velázquez
Antonio Saldívar Moreno
Fernando Limón Aguirre
El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

Resumen

Este trabajo analiza las estrategias utilizadas en los procesos de educación ambiental (EA) en cuatro primarias del estado de Chiapas, México, e identifica la manera como se incorporan o no en éstas, el contexto cultural y ambiental, así como las actividades cotidianas de los alumnos. Mediante la etnografía escolar y el método hermenéutico-dialéctico del construccionismo, se arriba a que al no ser suficientes las estrategias propuestas en los libros de texto oficiales, extracurricularmente en las prácticas cotidianas, por medio de las iniciativas de profesores y actores externos, se llevan a cabo actividades que fomentan el conocimiento, conservación, apropiación y valoración de la naturaleza. Se constató que la consideración del contexto ambiental y cultural, así como las actividades fuera del aula que ponen en contacto directo a los niños con elementos de la naturaleza, son las estrategias más útiles para la generación de una mayor motivación, articulación, significación e interés en los alumnos sobre los temas ambientales.

Palabras clave

Aprendizaje ambiental significativo, educación ambiental, educación contextualizada, estrategias educativas, estrategias de educación ambiental.

Educational strategies to approach environmental topics. Experiences in primary schools in Chiapas

Abstract

This paper analyzes the strategies used in the processes of Environmental Education in four primary schools in the state of Chiapas, Mexico, and identifies the way they do or do not incorporate the cultural and environmental context, as well as the daily activities of the students. Using academic ethnography and the hermeneutic-dialectic method of constructionism, we conclude that since the strategies presented in official text books are not sufficient, professors and other figures initiate extracurricular activities in daily practices that encourage the knowledge, conservation, appropriation and appreciation of nature. It was demonstrated that the consideration of the environmental and cultural context, as well as the activities outside of the classroom that put the students in direct contact with elements of nature, are the most useful strategies for developing higher levels of motivation, articulation, meaning and interest in the students with regard to environmental topics.

Keywords

Contextualized education, educational strategies, environmental education, environmental education strategies, meaningful environmental learning.

Recibido: 10/07/2017
Aceptado: 24/10/2017

Introducción

El predominio de contenidos descontextualizados en la educación ambiental (EA), así como la importancia que se le asigna al pensamiento racional de la ciencia enfocada al abordaje de la relación naturaleza-cultura, han provocado que se genere el desplazamiento de los conocimientos culturales de los alumnos de las escuelas de comunidades rurales e indígenas de nuestro país. En los procesos educativos se ve a la naturaleza desde una perspectiva predominantemente utilitarista y con una perspectiva de crecimiento material y explotación de recursos (Galafassi, 2004).

La EA en el Sistema Educativo Nacional no ha logrado fomentar la suficiente responsabilidad y movilización social ante las problemáticas ambientales cotidianas; en parte debido a la desarticulación y las contradicciones entre el discurso ambientalista reproducido en las escuelas y las prácticas cotidianas llevadas a cabo en los espacios educativos. Factores excepcionales como las iniciativas sociales, la libertad de cátedra, los apoyos y capacitaciones externas, así como la implementación de modelos educativos alternativos, representan opciones para estas condiciones. Experiencias que se centran en las prácticas y los conocimientos de las comunidades locales y los pueblos, han favorecido una mayor conciencia sobre la naturaleza, así como una mayor participación y acción social frente al deterioro ambiental.

El presente trabajo expone los resultados de un estudio comparativo realizado en cuatro localidades de Chiapas, México entre experiencias y prácticas de EA en escuelas primarias rurales de sistemas escolarizados formales y el modelo educativo alternativo que se practica dentro de una escuela autónoma.

La importancia del contexto sociocultural en la educación ambiental

En México se reconocen oficialmente 68 grupos etnolingüísticos, con un total de 364 variantes lingüísticas, los cuales en su mayoría se encuentran vinculados a la categoría de pueblos (INALI, 2008). Estos pueblos son dueños o poseedores de algunos de los territorios y zonas mejor conservadas y con mayor biodiversidad del país, lo cual se ha asociado a las normas y prácticas socioculturales y productivas determinadas por su particular relación con la naturaleza (González-Gaudiano, 1993). En este entendido, resulta fundamental y conveniente que las prácticas culturales y productivas de las comunidades y pueblos originarios, sus formas de relacionarse con la naturaleza y sus conocimientos, sean valoradas y tomadas en cuenta en el diseño de estrategias de EA.

A pesar de esto, la educación en la mayoría de las escue-

las del sistema educativo nacional, y la EA como parte de ésta, consideran como eje formativo preponderante las lógicas urbanas y científicas. De esta manera, quedan sin ser consideradas las formas de conocimiento y los saberes ancestrales que conforman parte de la enorme riqueza cultural de la nación, cuyas concreciones de una u otra forma se siguen palpando en los contextos y las prácticas cotidianas de los alumnos en sus contextos rurales e indígenas.

Richard y Contreras (2013) afirman que para amar y respetar la biodiversidad que se posee, el primer paso es conocerla como patrimonio natural, porque “nadie ama lo que no conoce y no se puede conservar lo que no se ama” (p. 17). Al hacerlo se desarrolla un sentido de pertenencia e identidad articulados a la naturaleza y se fortalecen los valores éticos, la biofilia y el compromiso hacia el entorno. Estos autores proponen que la educación debe darse de manera horizontal y triangular, entre el docente, el estudiante y la naturaleza, en una lógica de diálogo que incluya saberes populares, tradicionales y académicos. Por su parte, Sánchez consigna la importancia de: “Revalorar el saber popular como una forma valiosa de conocimiento, reivindicar la cultura que brota desde abajo, las tecnologías nativas, la experiencia de nuestros ancestros: porque es a partir de ello que vamos a construir un saber para operar en el mundo moderno” (citado por Richard y Contreras, 2013, p. 15).

Calixto (2010) en el contexto de la educación popular, llama la atención sobre la importancia de “reconocer las experiencias y enseñanzas de los pueblos indígenas latinoamericanos que perciben en la *Pachamama*, por ejemplo una esfera vital, un macrocosmos, que condiciona nuestro ser, los seres humanos se encuentran en, con y para la naturaleza; son parte de ésta y conocedores de la misma” (p. 26). Para estos pueblos “la Tierra se percibe como entidad sagrada y —no sólo— como un bien o recurso para efectos de producción y comercialización” (p. 26).

Para Díaz, Castillo y Díaz (2014), el fortalecimiento de valores, actitudes y conductas a favor de la naturaleza, se logra por medio de la experiencia directa, estando inmersos en ella y considerando los conocimientos previos de los alumnos. Así, la presente investigación considera el contexto ambiental, cultural, los conocimientos de carácter popular, la sabiduría de los pueblos originarios y la relación e interacción directa con el entorno natural inmediato, como estrategias educativas significativas para la planeación, desarrollo e implementación de procesos de educación ambiental.

La educación ambiental en América Latina

La educación ambiental (EA) latinoamericana, por su realidad

socioeconómica, diversidad cultural y biológica, tiene su propia historia con matices muy particulares. Esto se debe, según Calixto (2010), a la fuerte vinculación con los procesos sociales de tradición emancipadora característicos de la región, los cuales incluyen luchas indígenas y campesinas de defensa territorial y cultural.

La EA latinoamericana, tiene bases en la educación popular de Paulo Freire, articulándose a movimientos comprometidos con los cambios sociales, económicos, culturales y políticos. Desde esta perspectiva se ha planteado un enfoque participativo atento a las prácticas y los conocimientos de los pueblos y se sumaron elementos fundamentales como la inclusión de las comunidades en los procesos hacia el mejoramiento de la situación ambiental, así como la defensa de los territorios y de la diversidad cultural.

En 1976 en Chósica, Perú, tras la conferencia de 1972 de Estocolmo, se planteó la incorporación de la EA dentro de los planes educativos, cuestionando el consumismo y el modelo de desarrollo imperante (Tréllez, 2006). Se plantea una visión integral del medio ambiente en la que convergen problemas sociales y naturales (Calixto, 2010). Con el Informe Brundtland, en 1987, se detona una tensión entre esta EA latinoamericana y la naciente Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), que se agudizó con la Cumbre de Río (1992) y la Conferencia de Tesalónica (1997). De acuerdo con González-Gaudiano y Puente-Quintanilla (2010), estos eventos apuntalan la EDS que representa un proyecto que busca conservar los valores de un sistema económico que ha generado desigualdad, pobreza y crisis ecológica.

Para Calixto (2010) la EA latinoamericana tuvo un punto clímax con la publicación en 1990 del Informe de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe titulado “Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente”. Y una década después, con el “Manifiesto por la vida”, derivado del Simposio Regional sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable realizado en Colombia, que hace una serie de aportes a la EA sobre la ética del conocimiento y el diálogo de saberes, la ética de los bienes comunes y del Bien común, la ética del ser y del tiempo de la sustentabilidad, de la diversidad cultural y de una política de la diferencia (Tréllez, 2006).

Este proceso ha sido alimentado desde varios enfoques; tal es el caso de la ecopedagogía que aportó el pensamiento crítico, la visión holística y la integración de conocimientos (Tréllez, 2006) y la educación popular ambiental (EPA), principalmente promovida por la Red de Educación Popular y Ecología (REPEC), la cual consolidó una visión crítica contra el discurso globalizador y el desarrollo sostenible basada en las luchas por el cambio social, las características culturales y ambientales regionales (Calixto, 2010).

En 2010, la Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas (CAOI) publica el libro *Buen Vivir / Vivir Bien*, que recoge la

filosofía, estrategias, políticas y experiencias de los pueblos andinos y del Abya Yala. Se trata de una alternativa desde los pueblos indígenas – originarios, que de acuerdo con Huanacuni y Palacin (2010), cuenta con un “paradigma comunitario de la cultura de la vida para vivir bien” (p. 11), que se refleja en la cotidianeidad por medio del respeto, la armonía y el equilibrio con todo lo existente, bajo la comprensión de la interconexión, interdependencia e interrelación de todo lo que conforma la vida.

En este sentido, la propuesta educativa del *Buen Vivir* se basa en la educación comunitaria y en el reconocimiento de que los procesos de aprendizaje no pueden ser individuales, ni generarse aislados del entorno. Si bien la propuesta del *Buen Vivir / Vivir Bien*, no está enmarcada en la EA como tal, sus bases, principios y caminos, buscan construir una educación integral y holística y una nueva ética de la existencia.

En resumen la tendencia actual de la EA en Latinoamérica es: 1) la búsqueda de un interaprendizaje desde los distintos saberes y conocimientos, que considere y aproveche la diversidad cultural, natural e histórica de cada región y desarrollando estrategias pedagógicas populares, interdisciplinarias, interculturales, integradoras, contextualizadas y holísticas; y 2) la generación de un pensamiento crítico, constructivo, transformador, propositivo, y promotor de estilos de vida más armónicos con la naturaleza. No obstante, esta postura no es generalizada, ya que en diversos países se siguen implementando proyectos, programas y políticas públicas que no concuerdan con ella y que se siguen enmarcando en el discurso de la EDS.

La educación ambiental en Chiapas: el proyecto de Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA) y la Certificación de Escuelas Saludables y Sustentables (ESyS)

En febrero del 2013 en Chiapas inicia el programa “Educar con Responsabilidad Ambiental” (ERA), quedó a cargo de la Secretaría de Educación del Estado con el respaldo de diversas Secretarías y comisiones federales vinculadas al medio ambiente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Secretaría del Campo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y, a nivel estatal: la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), entre otras.

Este programa tiene como misión “establecer en todo el sistema educativo Chiapaneco, una nueva cultura con responsabilidad ambiental, mediante prácticas y políticas saludables y sustentables” (ERA, 2013: s/p). Algunas de sus estrategias son la elabora-

ción de materiales educativos, la profesionalización docente, la difusión y el programa de Certificación de Escuelas Saludables y Sustentables (ESyS). Los libros de texto elaborados para el programa ERA se encuentran divididos en bloques y por proyecto. Por ejemplo, los libros de 5° grado, abarcan temas como el agua, biodiversidad y ecosistemas de Chiapas, especies en peligro de extinción, suelo e incendios forestales (Rueda y Martínez, 2014).

El programa se centra en reconocer las acciones de las escuelas, “que fomenten valores, actitudes y prácticas saludables y sustentables con impacto en el entorno inmediato” (ESyS, 2013: s/p), así como el trabajo, experiencia y suma de esfuerzos en la realización de proyectos. Se establecieron como ejes prioritarios: desarrollo de competencias, entorno saludable, huella ecológica, consumo responsable/saludable y participación comunitaria. Hasta 2013 se habían registrado en el programa un total de 1,230 escuelas de diversos niveles educativos, dentro de las que se incluían 621 primarias (habiéndose establecido una meta de 1,500), la mayoría estatales y federales transferidas y en menor cantidad particulares e indígenas federales transferidas (ESyS, 2013).

En el tiempo que se realizó la presente investigación, el programa ERA buscaba un mayor impacto y expansión, por lo cual, uno de los puntos a considerar en el trabajo de campo fue el observar si las escuelas estaban realizando actividades en torno al mismo.

La etnografía escolar y el construccionismo como aproximaciones metodológicas para el análisis de la EA en diversos modelos educativos

Comprendiendo a la metodología como la lógica del proceso de investigación, en la que se consideran las estrategias, posturas teóricas y ética del investigador (Luján, 2010) y considerando las particularidades del estudio, la presente investigación, se llevó a cabo utilizando la etnografía educativa y el construccionismo social como herramientas y fundamentos epistemológicos tanto para su ejecución como para analizar las prácticas educativas ambientales en cuatro ambientes escolarizados del estado de Chiapas.

Comprendiendo a la metodología como la lógica del proceso de investigación, en la que se consideran las estrategias, posturas teóricas y ética del investigador (Luján, 2010), la presente investigación se llevó a cabo utilizando la etnografía educativa y el construccionismo social como herramientas y fundamentos epistemológicos tanto para su ejecución como para analizar las prácticas educativas ambientales en cuatro ambientes escolarizados de Chiapas.

La selección de la metodología cualitativa, asumida como una manera de pensar y construir vínculos con el mundo (Luján,

2010), obedece a las características propuestas por Wiesenfeld (2001), Denzin y Lincoln (2005): no se definen variables, conceptos o patrones preconcebidos para el análisis de los datos que se obtuvieron; más bien se centra la atención en considerar a los individuos, sus escenarios, sus contextos, su historia y sus procesos, así como el momento en el que se llevaron a cabo los mismos, como una totalidad indivisible. Contando con la información proveniente del conocimiento de los actores involucrados, se elaboraron las estrategias analíticas.

La investigación se realizó dentro del contexto y entorno natural en el que los procesos formativos se llevaron a cabo, que en este caso los ambientes educativos. El diálogo entre actores fue consolidando las interpretaciones analíticas. Esto, asumiendo el carácter subjetivo que implica que quien investiga lleva consigo sus creencias, su historia de vida, preconcepciones, sensibilidad y puntos de vista, pero se reconoció y no se priorizó su voz ni su punto de vista sobre el de los agentes integrantes del universo de estudio.

Esta posición es concordante con la etnografía escolar, que busca describir los contextos, interpretarlos para su comprensión, difundir los descubrimientos, e incidir en mejorar la realidad educativa y la transformación del investigador. La etnografía escolar, refiere a aquellos estudios enfocados al registro, análisis e interpretación de lo que sucede en la escuela, considerando la influencia que ejercen los elementos exteriores como la familia, grupos de iguales y condiciones socioeconómicas de la comunidad (Serra, 2004). Se caracteriza de acuerdo con Álvarez (2008) por “la participación prolongada en el contexto a estudiar para dar cuenta del punto de vista de «los nativos»; la observación participante por parte del investigador como «nativo marginal» y la descripción reflexiva con carácter holista” (p.4). Más adelante se especifica la duración y ubicación del trabajo en los diferentes ambientes educativos.

En concordancia con el método etnográfico clásico, sus estrategias fueron: la observación participante, descripción, análisis y variabilidad cultural, la interpretación cultural como esencia del esfuerzo etnográfico, la aproximación holística, el relacionar a los individuos con su entorno físico, los materiales y tecnologías que utilizan, la organización social, creencias religiosas, la significación del contexto para los individuos, su visión del mundo e ideología, integración del problema a estudiar en el contexto en el que se produce, así como la relación de dicho contexto con lo que se investiga (Serra, 2004). Según Bertely-Busquets (2001):

Uno de los retos del etnógrafo educativo estriba en comprender, desde dentro y en situaciones específicas, las representaciones sociales —oficiales y no oficiales, escritas u orales, informadas o fundadas en la opinión pública— que conforman el entramado cultural de la educación escolarizada. Esto no im-

plica encontrar una verdad, sino inscribir e interpretar las múltiples verdades que ponen en duda la legitimidad del discurso escolar hegemónico y que permitan desentrañar las lógicas discursivas, las producciones y amalgamas significativas, las fisuras y vacíos ocultos tras una racionalidad aparente, así como las voces silenciadas que conforman la cultura escolar (p. 34).

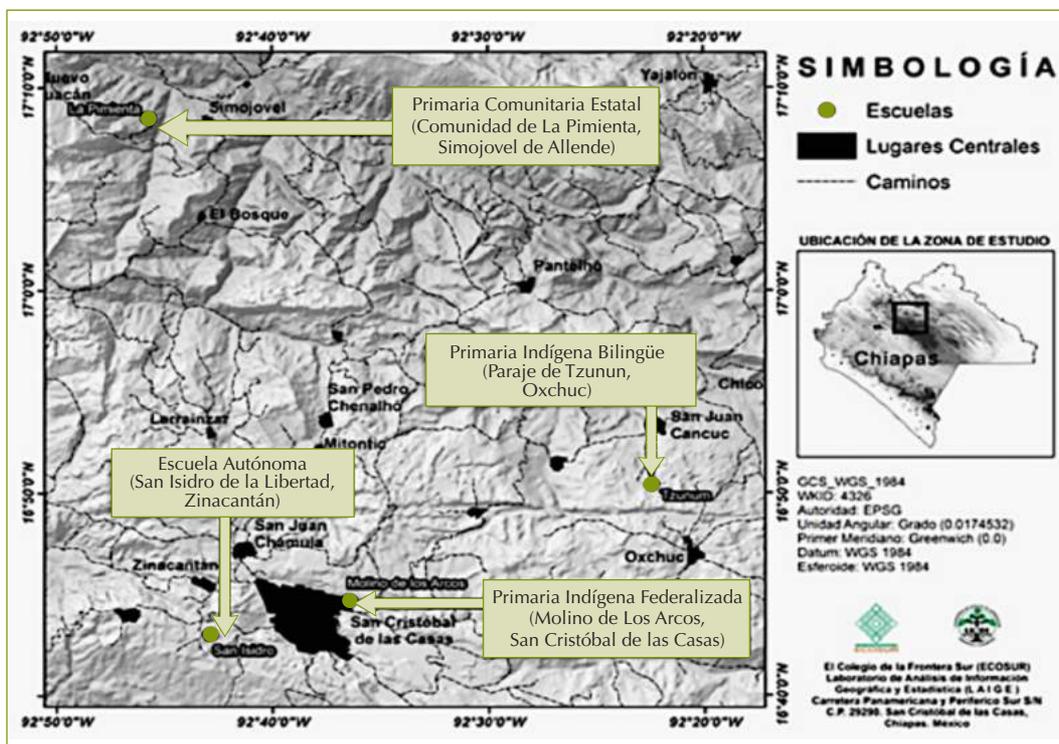
Para Serra (2004), se trata de “un instrumento útil para la comprensión (inter)cultural, el análisis de los procesos educativos, la interconexión de éstos con el resto de los procesos e instituciones socioculturales y el avance teórico de nuestras disciplinas” (p.175). La presente investigación se suscribe a la metodología socioconstruccionista que, siguiendo a Cassirer (1993) es hermenéutico/dialéctica, pues es a través de la cooperación entre sujetos que se arriba a una interpretación lo más “verdadera” posible respecto de la realidad. Dentro del construccionismo la realidad se entiende como una construcción social en la cual interviene la subjetividad de los actores, busca acercarse integral y holísticamente a los fenómenos, incorporando diversas evidencias para la comprensión de los mismos, aceptando la ambigüedad de dicha comprensión y asumiendo que las relaciones evento-objeto son sinérgicas (Wiesenfeld, 2001).

En su trabajo Wiesenfeld (2001) cita a Lincoln y Guba cuando expresan que “la realidad es una construcción mental inseparable de entidades tangibles [...] pero advierte que los significados que le dan sentido y organizan tales entidades, son realidades construidas en la interacción social” (p. 122), al igual que a Holstein y Gubriun y Richardson, para quienes “la realidad es interaccional y discursiva, siendo las conversaciones, las acciones que posibilitan su construcción” (p. 123). Para quien se adscribe a esta metodología, el objetivo además de interpretar y comprender las construcciones de los informantes será el de deconstruir los discursos de éstos, y así develar los procesos a través de los que se realizan tales construcciones.

Descripción del trabajo de campo y caracterización del contexto de las escuelas

La presente investigación se llevó a cabo en escuelas de educación básica de los municipios de: Zinacantán, San Cristóbal de Las Casas y Oxchuc, pertenecientes a la región de Los Altos Tsotsil Tseltal del estado de Chiapas, así como del municipio de Simojovel de Allende, ubicado en la región Norte (ver figura 1). Las características generales de las escuelas y de los grupos con los que se llevó a cabo el trabajo de campo son descritas en la tabla 1. Asimismo, en la tabla 2, podemos observar las características del contexto en el cual se encuentra cada una de las escuelas.

Figura 1. Mapa de ubicación de las escuelas en las cuales se llevó a cabo el trabajo de campo.



Fuente: Mapa elaborado en 2013 por el Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística del Colegio de la Frontera Sur, con base en los datos del INEGI.

Tabla 1. Características generales de las escuelas.

Tipo de escuela	Primaria Indígena Federalizada	Primaria Indígena Bilingüe	Escuela Autónoma	Primaria Comunitaria Estatal
Ubicación	Molino de los Arcos, San Cristóbal de Las Casas	Paraje Tzunun, Oxchuc	San Isidro de la Libertad, Zinacantán	Comunidad de La Pimienta, Simojovel de Allende
Lengua en la que se imparten clases	Español	Tzeltal	Tsotsil	Tsotsil
Número total de alumnos	148	209	29	99
Grado(s) con los que se trabajó	5° y 6° grados	5° grado	1° de preescolar a 6° de primaria	5° grado
Número de alumnos con los que se trabajó	45	33	29	20
Edades promedio	De 9 a 14 años	De 9 a 11 años	De 6 a 13 años	De 9 a 11 años

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de campo.

Tabla 2. Características generales del contexto de las escuelas.

Escuela	Primaria Indígena Federalizada	Primaria Indígena Bilingüe	Escuela Autónoma	Primaria Comunitaria Estatal
Ubicación	Molino de los Arcos, San Cristóbal de Las Casas	Paraje Tzunun, Oxchuc	San Isidro de la Libertad, Zinacantán	Comunidad de la Pimienta, Somojovel de Allende
Ecosistema en el que se encuentra	Bosque de niebla	Bosques de pino-encino.	Bosque de niebla	Selva media
Vegetación predominante en la zona	Encino, roble, pinabete, madroño, isbón, manzanilla, liquidámbar, ahile, ocote, roble y ciprés	Ocote	Ocote, tzelepat, patzité, encinos, roble y tzutzumuy	Cedro, roble, plátano, mango, encino
# habitantes	763	568	70	1755
Ocupación de los habitantes de la comunidad	Vendedores, obreros, albañiles, empleados, choferes, taxistas, entre otros, así como siembra en traspatio y cría de animales	Campeños y cría de animales de corral	Campeños, cría de animales y bordado artesanal	Principalmente minería de ámbar y campeños
Origen de los habitantes	Migrantes de Chamula, Tenejapa, Ocoingo, Mitontic, San Juan Cancuc, entre otras	Tzunun y rancherías distribuidas a lo largo de los caminos y senderos Oxchuc y San Juan Cancuc	San Isidro de la Libertad	La Pimienta
Origen de los alumnos de la escuela	Molino de los Arcos, San Cristóbal de Las Casas	Tzunun y rancherías distribuidas a lo largo de los caminos y senderos Oxchuc y San Juan Cancuc	La mayoría de San Isidro de la Libertad y dos alumnos de Pasté	La Pimienta
Lengua predominante de los habitantes (adultos)	Español, tsotil y tseltal	Tseltal y poco español	Tsotsil	Tsotsil
Lengua predominante entre los alumnos	Español	Tseltal y poco español	Tsotsil y español	Tsotsil
Origen de los profesores	Indígenas de otras comunidades	Tzunun y comunidades cercanas	San Isidro de la Libertad y Jech ch'entik	La Pimienta, Simojovel y Bochil
Áreas verdes dentro de la escuela y/o en los alrededores	Un árbol seco, pasto y dos árboles de alcanfore	Pasto	Huertos (maíz, frijol, lechuga morada, hierbamora, lengua de perro o yanten, oreja de ratón, verbena, acelga, betabel, alfalfa y repollo) zona arbolada, pasto	Pasto, paka' (guaje o wax), potov (guayaba silvestre), chonte (benjamins), ch'ate', sosa, ukun (colorín), ts'akil, rosál, chu'te'(cedro), puxilik.

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de campo.

Los padres de familia de la mayoría de los alumnos de las escuelas tienen sus propias milpas sembrando frijol, maíz, repollo, calabaza, chilacayote, plátano, café, piña, entre otros, aunque en el caso de la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, la extracción de ámbar en las minas también es una ocupación importante.

Las madres se dedican a las labores del hogar tales como limpiar, cocinar, cría de aves de traspatio y, a excepción de las mamás de La Pimienta, a la siembra de verduras en los traspatios. En el caso de la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, la elaboración de bordados y tejidos artesanales es una actividad importante de las mujeres, ya sea para autoconsumo o para venta. Entre las familias de las cuatro escuelas se acostumbra la cría de animales, tales como gallinas, pollos, borregos, guajolotes y, en algunos casos, también de cerdos, vacas y caballos.

Por su parte, la mayoría de los padres de los niños de la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos se movilizan a la ciudad para trabajar como comerciantes, albañiles, choferes, obreros, empleados, entre otros. Aunque de igual manera, acostumbran la siembra en traspatio, la cría de animales y la tala de árboles.

Los alumnos señalaron que las prácticas en las que colaboran en sus casas son: en el caso de la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos, la siembra en traspatio, la cría de gallinas y borregos y la tala de árboles; mientras que los niños de la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun ayudan desgranando maíz, cuidando y trabajando en la milpa, cargando leña y agua, moliendo nixtamal y piscando frijol.

En el caso de los alumnos, de la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, cabe mencionar que la mayoría son mujeres, y éstas participan en la preparación de alimentos, las labores de limpieza y la elaboración de bordados y tejidos; mientras que los varones lo hacen en la milpa. Por su parte, los alumnos de la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, contribuyen con las actividades de casa haciendo tortillas, el aseo, cargando leña y maíz, limpiando el cafetal y el maíz, lavando y trayendo a los caballos y trabajando en las minas de ámbar. Asimismo, acorde con lo mencionado por los niños en la mayoría de las escuelas, algunos de los familiares son hueseros o curanderos, practican la herbolaria, y son parteras.

Siendo la presente investigación un estudio comparativo, para el trabajo de campo se seleccionaron escuelas de un mismo nivel educativo, en este caso: primarias, pero que funcionan a partir de diversas metodologías pedagógicas y modalidades distintas: Indígena Federalizada, Indígena Bilingüe, Autónoma y Comunitaria Estatal. Así como por la naturaleza y objetivos previamente planteados, se buscó que los planteles se encontraran ubicados en zonas rurales-indígenas. El trabajo de campo se llevó a cabo del mes de enero al mes de julio de 2014, contando en promedio con un periodo de estancia de cuatro semanas por escuela, en las

cuales presenciamos la jornada escolar completa. Dicho periodo fue suficiente para lograr la saturación teórica, gracias también a las herramientas de recolección de datos utilizadas.

Herramientas de recolección de datos

Diario de campo

En el diario de campo se registraron sistemáticamente los horarios de impartición de cada asignatura, las veces en que fueron mencionados los temas relacionados con la naturaleza en cada jornada escolar y las actividades realizadas dentro y fuera del aula relacionadas con esta temática. También se hicieron registros de las primeras impresiones al llegar a cada escuela, observaciones sobre las interacciones de los alumnos, entre ellos, con los profesores y con el entorno, datos relevantes que surgieron en las conversaciones cotidianas con niños profesores y directores, interacción con la comunidad y situaciones y experiencias vividas a lo largo del trabajo de campo.

Guía de observación

Se diseñó una guía de observación organizada en seis apartados para facilitar el registro y la sistematización de las actividades dentro de las prácticas educativas:

1. Información general de la escuela: nombre y tipo de escuela: oficial o alternativa y multigrado o general; población total y edades de alumnos.
2. Características físicas de las escuelas: mapa de distribución de espacios, ubicación geográfica, áreas verdes y sus usos, especies vegetales, así como fauna observable en dichas zonas. Se incluyó información sobre los servicios con los que contaba la escuela y acopio de residuos.
3. Prácticas alusivas a temas ambientales y manejo de recursos: si se lleva a cabo alguna campaña relacionada al conocimiento, conservación o protección de recursos y, en su caso, describir en qué consiste; las maneras en que se manejan los residuos generados en la escuela, si se hace o no uso racional de los servicios, si en el lapso del ciclo escolar se lleva a cabo algún proyecto ambiental, tales como: huerto escolar, reforestación, ahorro de recursos, herbolaria, separación de residuos, y si se cuenta con algún tipo de difusión gráfica alusiva a la naturaleza, a los recursos naturales, a especies de flora y fauna de la región o campañas ambientales.

4. En las aulas: actividades, alusiones e información dentro del salón, relacionadas con la naturaleza a lo largo de la jornada escolar, asignatura en que se hace tal referencia, manera de abordar y valoración con que se vincula o expresa dicho elemento. Actividades y estrategias educativas empleadas en el aula para abordar dichos temas: dinámicas, lecturas, discusión, diálogo u otras; la especificación de si dichos temas están incluidos en el plan de estudio y/o libro de texto y si lo impartido en el aula hace referencia al contexto físico y cultural inmediato del alumno. Información sobre las estrategias empleadas para vincular lo impartido en clases con el medio ambiente local y las prácticas cotidianas de los alumnos, si se hace referencia a problemas locales y cuáles; existencia o no de imágenes o mensajes alusivos a la naturaleza; materiales utilizados para las actividades llevadas a cabo en el aula, si se hace o no un uso racional de dichos materiales y qué se hace con los desechos o sobrantes de éstos.
5. Fuera de las aulas: actividades llevadas a cabo fuera del aula, asignatura en que se organizan, lugar de la escuela donde se ejecutan y si dicha actividad forma o no parte del plan de estudios o constituye una actividad extra-académica.

Estrategias educativas para el abordaje de lo ambiental. Análisis de las experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas

La diversidad de sistemas educativos en Chiapas conlleva la existencia de una amplia variedad de estrategias para la impartición de las clases y proyectos sobre temas ambientales; esto es: aquellos relacionados a la naturaleza, los elementos que la conforman y forman parte de ella, su conocimiento, su manejo, su valoración, la interacción, interrelación y cosmovisión en torno a la misma, así como la inclusión o no del humano como parte de ésta. De acuerdo con Rodríguez, Sanabria, Contreras, y Perdomo (2013) las estrategias educativas son “la proyección planificada de un sistema de acciones pedagógicas y comunicativas para una población determinada, que permite el aprendizaje y desaprendizaje de conocimientos y comportamientos de los participantes para alcanzar, en un tiempo concreto, los objetivos comprometidos con la formación, desarrollo y perfeccionamiento de sus conocimientos y comportamientos” (p. 165).

En el trabajo de campo realizado se pudieron identificar distintas estrategias empleadas por docentes o actores externos para la impartición de dichos temas, así como para la inserción de elementos relacionados con la naturaleza en otras materias; las

cuales iban de las más comunes, como el uso de los libros de texto, exposición de temas por parte del docente, láminas ilustrativas y periódicos murales, hasta las más alternativas e integrales, como fueron: alusión e interacción directa con el entorno natural inmediato, participación y reflexión sobre las prácticas cotidianas y las actividades comunitarias, calendarios socionaturales y, uso de tarjetas de autoaprendizaje.

Dentro de las estrategias, también se incluyó el desarrollo de proyectos como: plantación de árboles, trabajo en la milpa y huertas u hortalizas, limpieza de ríos, participación en ceremonias y rituales con la comunidad y elaboración de productos con recursos naturales del lugar. Algunos casos como el huerto, la plantación de árboles y la limpieza del río en la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos y la siembra de árboles en la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, formaron parte de actividades extracurriculares y no como parte de los planes de estudio o de alguna asignatura (ver tabla 3).

Tabla 3. Estrategias utilizadas para la impartición de temas ambientales y vinculación con el contexto.

Estrategias	Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos (SCLC)	Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun (Oxchuc)	Escuela Autónoma (SIDIL)	Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta (SdA)
Libros de texto oficiales / uso de libros adicionales	Hace referencia principalmente a contextos urbanos y en algunos casos a contextos rurales	Hace referencia principalmente a contextos urbanos y en algunos casos a contextos rurales	Se seleccionan libros que ilustren el contexto natural y cultural. La palabra de los mayores es considerada como sus libros	Hace referencia principalmente a contextos urbanos y en algunos casos a contextos rurales
Alusión del entorno ambiental y prácticas cotidianas		Se utiliza el entorno ambiental y las prácticas cotidianas de los alumnos para contextualizar y ejemplificar los contenidos de los libros de texto.	El entorno ambiental y las prácticas cotidianas son utilizados como base del aprendizaje y las asignaturas	
Uso de láminas ilustrativas		Las láminas ilustrativas que hacían referencia a fauna, en la mayoría de los casos, era ajena al contexto de los alumnos.		
Periódico mural		El periódico mural hacía referencia a sucesos culturales y de gastronomía local, así como a eventos internacionales		

Estrategias	Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos (SCLC)	Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun (Oxchuc)	Escuela Autónoma (SIdLL)	Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta (SdA)
Huerto, milpa, hortaliza	Actividad extracurricular en la que los alumnos se vincularon directamente con el entorno natural inmediato.		Actividad incluida en la planeación curricular, en la cual se hacía referencia a flora y fauna de la región, así como a prácticas culturales de la comunidad como la herbolaria.	Actividad incluida en la planeación curricular, en la cual se hacía referencia a flora y fauna de la región, así como a prácticas culturales de la comunidad como la herbolaria y los roles de género
Plantación de árboles	Actividad extracurricular en la cual participaron miembros de la comunidad y se sembraron especies nativas		Actividad incluida en la planeación curricular, en la cual se participaba con la comunidad dentro de un terreno comunitario.	Actividad extracurricular en la cual participó la comunidad y se sembraron especies nativas.
Limpia de ríos	Actividad extracurricular en la cual hay interacción directa con el entorno natural (río Amarillo)			
1. Calendario sacionatural/ 2. Tarjetas de auto-aprendizaje			1. Guía curricular que se basa en las actividades comunitarias para la planeación y realización de las actividades escolares.	2. Estrategia que usa como base las actividades comunitarias para las actividades escolares
Elaboración de dibujos de flores de la región			Estrategia vinculada a la práctica comunitaria del bordado y producción de flores de la región.	
Ceremonias de agradecimiento y rituales de petición de agua			Estrategia vinculada a prácticas de la comunidad y a los ciclos de agua de la región, así como al entorno natural inmediato (ojos de agua, cerros, ríos)	
Elaboración de productos con recursos de la región			Estrategia vinculada al contexto cultural y natural inmediato.	

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de campo.

Se observó que estas estrategias son impulsadas con objetivos variados, los cuales pueden estar enfocados al cumplimiento de programas, al desarrollo de ciertos contenidos, al interés por generar una conciencia ambiental o por dar continuidad a las prácticas comunitarias, entre otros.

Con respecto a las escuelas oficiales, de acuerdo con las hojas de horarios de las asignaturas ubicadas en los salones de clases, las materias a las que se dedica más tiempo son matemáticas y español. Uno de los factores que influyen en ello, a decir de los propios docentes, es que la principal evaluación dentro de sistema educativo, el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), se realiza por medio de pruebas estandarizadas a nivel nacional y pone énfasis en éstas dos asignaturas, con lo cual se “obliga” a los docentes a trabajar la mayor parte del tiempo en las mismas.

Se registró, inclusive que en la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos y la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, los horarios establecidos no son respetados ocupando aún más tiempo en dichas materias. En el caso de la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos, solamente en una ocasión durante el tiempo en el cual se llevó a cabo el trabajo de campo, se dio la materia de geografía y el resto de las asignaturas nunca se impartieron, centrándose en matemáticas y español. De manera parecida, en la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, que se encontraba por concluir el curso escolar cuando estuvimos presentes, sólo en una ocasión se impartió el tema de geografía, dedicando la mayor parte del tiempo a repasar ejercicios de matemáticas y de español. En la única escuela oficial en la cual se tiene constancia de la impartición de la materia de ciencias naturales y mayor respeto a los horarios fue la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun.

Con respecto a las metodologías utilizadas para la impartición de clases en la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, el método utilizado, se basa en el Método Inductivo Intercultural (MII). El MII, según Da Silva, (2012), “es una propuesta teórico-metodológica desarrollada por María Bertely y Jorge Gasché, que toma como punto de partida las actividades cotidianas de los pueblos indígenas y permite profundizar en la comprensión de sus territorios y culturas” (p. 79).

En pocas ocasiones se dividieron las sesiones por asignaturas, ya que, en cada actividad se cubren diversas materias y las clases se llevan a cabo articulando las asignaturas dentro de las actividades y de los temas; por lo cual, lo ambiental y las actividades sociales cotidianas comunitarias: productivas, agrícolas y religiosas, son abordadas integralmente. Esto se muestra en la tabla 4.

Un ejemplo de la aplicación del MII fue la semana del agua en la cual teniendo como eje este tema, se habló del ciclo del agua, reflexionando y abordando los usos que se le dan, los ca-

Tabla 4. Cuadro de actividades realizadas en la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad vinculadas con temas ambientales.

Actividades realizadas	Materias con las que se vinculó	Referencias ambientales
Obra sobre la vida de Emiliano Zapata	Artísticas, civismo autónomo, artística	Defensa de la tierra, campesinos
Agradecimiento por aniversario de la escuela	civismo autónomo, historia, tradición	Ocote, flores, montaña, tierra, los cuatro vientos, bosques, naturaleza
Lecturas de cuentos	Español, ciencias naturales	Fauna (colibrí, tortuga, pavorreal, pájaro, grillo, gallina, pollito, coyote, vaca, gallo, caballo, borrego, cerdo, búho, conejo, mariposas, abejas, arañas, cenizote), sol, luna, arcoíris, maíz
Dibujo de flores	Artísticas, naturaleza, tradiciones	Vegetación (alcatraz, flor de algodón, rosa, clavel, jamaica, crisantemo)
Obra de teatro para cierre de clases	Ciencias naturales, artísticas, tradición	Lluvia, agua, papa, maíz, frijol, polvo, calor, tierra.
Ejercicios de matemáticas	Matemáticas	Pan, gansos, huevo, borregos, tamales, maíz
Ciclo del agua / petición de agua	Ciencias naturales, civismo autónomo, tradición, historia, matemáticas	Ciclo del agua, estados del agua, temporadas de lluvia y de secas en la zona, granizo, vapor, cerro de san Felipe, nubes, sol, volcanes, lagunas, rayos, bosques, árboles, huerto, fauna (pato, pescado, coyote), alimentos (café, posh o aguardiente, jugo, refresco, paleta, boli, pozol, dulces) pozo en ojo de agua de la comunidad, agua para la milpa, usos del agua, hongos (selección de hongos), pastizal, tierra, cebo, cosecha, flores
Siembra en huerto y hortaliza	Civismo autónomo, ciencias naturales, tradiciones, matemáticas	La variedad de vegetales y plantas de la región y su interacción con otros organismos (insectos) y el uso que le da el ser humano a dichas plantas (medicinal, alimenticio)

Fuente: elaboración propia a través del trabajo de campo.

minos que recorre, las luchas por la distribución, la preparación de la petición de agua incluyendo materiales rituales utilizados y la ceremonia de petición, la cual se realizó con la compañía de la comunidad, siendo guiados por los ancianos. Estas actividades articularon las diversas materias: civismo autónomo, historia, tradición, ciencias naturales, matemáticas, tsotsil y español.

El currículo que utilizan en San Isidro de la Libertad está basado en el calendario socionatural. Éste, que es la guía curricular y sirve para la planeación de las clases, consiste en elaborar un gráfico en el cual se representan los tiempos de los ciclos de la naturaleza: temporadas, indicadores climáticos, vegetales y del comportamiento de los animales y su vinculación con las actividades del calendario anual en la comunidad.

Algunas de las características de dicho calendario vinculadas con la impartición de temas ambientales son que actividades como siembra en huerto y hortaliza, petición de agua, dibujo de

flores y ceremonias de agradecimiento, así como los contenidos contextualizados se basan en actividades de la vida cotidiana de la comunidad y se presentan por medio de varios indicadores, como son los astronómicos (movimiento del sol y de la luna, constelaciones y movimientos de las plantas), climatológicos (lluvias, estaciones del año, temporadas de lluvia, vientos, sequías), hidrológicos (periodos de agua, inundaciones, desbordamientos, ríos, ojos de agua), biológicos (flora, fauna, reproducción de animales y plantas, disponibilidad de los recursos), ciclos de actividades (sociales, artesanales, rituales, productivas) y actividades de los niños (Da Silva, 2012).

De igual forma el conocimiento científico se integra y dialoga con la reivindicación de los saberes y conocimientos culturales que comparte la comunidad, con sus prácticas cotidianas y la revalorización del trabajo.

Las escuelas oficiales utilizaron métodos memorísticos, asociativos y/o fragmentarios comunes y sugeridos en los programas del sistema educativo. La estrategia más utilizada fue la utilización de los libros de texto oficiales, que abordan los diversos temas desde una perspectiva que remite a conocimientos científicos, utilizando conceptos tales como ecosistema, biodiversidad, relieves continentales, atmósfera, placas tectónicas, biósfera, entre otros, y haciendo referencia, en la mayoría de los casos, a contextos ajenos a los alumnos. Esto obedece a que, de acuerdo con lo publicado por la SEP (2011), en la guía del maestro de 5° grado, los propósitos del estudio de las ciencias naturales en educación primaria son que los niños desarrollen un vocabulario científico, interpreten y representen fenómenos y procesos naturales y vinculen el conocimiento científico con otras disciplinas en la explicación de fenómenos y procesos naturales, así como en la aplicación de dichos conocimientos en diversos contextos y situaciones relevantes.

En la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun la estrategia empleada por la profesora de 5° grado radicaba en impartir los temas contenidos en los libros de texto traduciéndolos al tseltal. Para explicar los conceptos hace referencia al entorno ambiental inmediato de los alumnos y a las actividades que ellos realizan cotidianamente; su justificación es que “si no los niños no entienden de lo que se les está hablando” (Profesora de 5° grado de la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun).

En la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun la docente utilizó láminas ilustrativas con fotografías y dibujos en inglés y en español para hablar de diversos conceptos relacionados con la fauna: mamíferos, ovíparos, herbívoros, carnívoros y diversidad; y si bien en éstos se incluyeron algunas especies que los niños conocen, concretamente: abeja, borrego, zorrillo, víbora, gallo, vaca, cabra, conejo, burro, guajolote, perro y urraca, la mayoría pertenecen a especies ajenas al contexto de los alumnos, como

son elefante, llama, dromedario, delfín, cocodrilo, flamingo, jirafa, koala, nutria, morsa, gorila, hipopótamo, ñandú, león, rinoceronte, tigre, yak, wapití. También elaboraron un periódico mural con secciones que incluyen temas ambientales, como en el día internacional del agua, su historia y origen, y la importancia y razones para su conservación y cuidado; dentro del apartado de cultura se expuso el tema de la alimentación, presentando el consumo de caldo de rata de campo, y también se presentó la temática de flora y fauna típica de la región, mostrando la celebración de la “Expo de Ciudad Altamirano”, con su fruta típica, carreras de caballos, jaripeo y peleas de gallos que se realizan en ella.

Con respecto a la alusión al entorno ambiental inmediato y prácticas cotidianas de los alumnos, las estrategias y objetivos en la impartición de temas relacionados con la naturaleza divergieron en las dos escuelas en las que se llevaron a cabo. En la Primaria Indígena Bilingüe de Tzunun el objetivo fue contextualizar, explicar y ejemplificar los contenidos de los libros de texto oficiales, mientras que en la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, se trabajó utilizando referencias directas al entorno natural, prácticas cotidianas y culturales, y dentro de las actividades se promovió el conocimiento y el aprovechamiento de los recursos naturales de la región, para que el aprendizaje fuera más útil y vinculado a lo que los niños y la comunidad conocen, practican y viven cotidianamente. En ambas escuelas los profesores forman parte de la comunidad en la cual imparten clases.

En la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, en las clases, no se usan los libros de texto porque, de acuerdo con lo mencionado por el profesor, “nuestros libros son los conocimientos de los mayores”. Mencionó que en la elaboración del calendario socionatural se consultó a las personas adultas para registrar sus conocimientos sobre los indicadores climáticos, vegetales y animales, así como las actividades que realizan tanto adultos como niños.

En la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos se impartieron talleres de educación ambiental por voluntarios de la asociación catalana Dinamic Internacional. En ellos se impartieron temas tales como la contaminación, el reciclaje, clasificación de plantas, diseño de huerto escolar, composta, entre otros, que quedaron sin ser integrados a ninguna estrategia curricular por parte de la escuela.

En esta escuela el director mencionó que cada uno o dos meses se lleva a cabo la limpia del Río Amarillo que pasa enfrente de la escuela. Sin embargo, nuevamente dicha actividad se realiza de manera extracurricular, ya que si bien es una actividad periódica no se vincula con algún aprendizaje ni se le da continuidad a las implicaciones de dichas acciones.

Como parte de este mismo tipo de estrategias, también se incluye la plantación de árboles, la cual se implementó en tres de

las escuelas. En el caso de la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, esta acción se llevó a cabo dentro de los terrenos comunitarios, como parte de las actividades escolares, mientras que en la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos y la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, fueron realizadas extracurricularmente, en el primero de los casos debido a que habían talados varios árboles para ampliar el río y evitar inundaciones recurrentes y en el segundo porque querían algo de sombra en la escuela. En ninguno de los dos casos se vinculó con ninguna asignatura o estrategia para la impartición de temas ambientales.

Otra de las estrategias utilizadas recurrentemente y que implica la interacción directa con el entorno natural fue el huerto escolar, sea como milpa u hortaliza; sin embargo, cada caso muestra sus particularidades en cuanto a objetivos, uso del mismo, asignaturas a las que se vincula y actividades que se realizan en él. En la Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos, el huerto formó parte de una actividad extracurricular, sin vinculación con asignatura alguna. Fue llevada a cabo por la iniciativa de Dinamic Internacional como estrategia para favorecer el trabajo de los dos únicos maestros que atendían a 120 estudiantes; así, mientras un grupo estaba en el huerto, los maestros podrían más fácilmente atender a los otros. Esta actividad, cuya intención fue poner en contacto con la tierra a los alumnos, favorecer la educación ambiental, organización, compañerismo, trabajo en equipo, responsabilidad y compromiso colectivo, así como generar conocimientos colectivos de agricultura y espacios para compartir entre todos esos conocimientos, se realizó en colaboración con el Centro de Formación para la Sustentabilidad Moxviquil y con la participación del director, el profesor, algunos padres de familia y alumnos de 3° a 6° grado de la primaria. En el huerto se llegaron a sembrar, según lo mencionado por los alumnos, lechugas, pepinos, rábanos, betabeles, cilantros, repollos y flores.

En el caso de la Escuela Autónoma de San Isidro de la Libertad, el huerto ubicado dentro de la escuela y la hortaliza localizada junto a uno de los ojos de agua de la comunidad, fueron contruidos por docentes de la escuela, los alumnos, las familias y con la colaboración de una becaria del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) Sureste. En este caso el objetivo general fue que se aprendiera a trabajar en colectivo. La actividad que se vinculó con diversas asignaturas como tradición, ciencias naturales, matemáticas, español y tsotsil fue abordada bajo los siguientes títulos temáticos: “del trabajo y la siembra”, “la naturaleza nos quiere y nos da de comer”, “¿cómo hay que cuidarla?”; “contar semillas, número de hoyos, distancias”, “nombres de las plantas sembradas y de las plantas silvestres”.

En la limpia del huerto se dio continuidad al proceso de aprendizaje, ya que mientras se quitaba la hierba, el profesor les

mostraba catarinas, gusanos, hierbas silvestres, con sus nombres en tsotsil y en español, argumentando la necesidad de conocer lo que hay en la tierra y sus usos. En el huerto se sembraron diversas semillas de hortaliza, así como también maíz, y se dejaron crecer yerbas silvestres que son aprovechadas por las familias.

En la Primaria Comunitaria Estatal de La Pimienta, la actividad con la milpa escolar, en la cual se sembró maíz y frijol, se desarrolló teniendo como guía pedagógica el MII, vinculándola con asignaturas del programa oficial. En ésta participaron los maestros y los alumnos de todos los grados, pero los más chicos sólo observaron; las niñas por su parte se encargaban de ofrecer pozol a los sembradores. Los encargados de la limpia y la siembra fueron los niños de 4°, 5° y 6° grado.

De acuerdo con lo mencionado por el profesor de 5° grado de dicha escuela, el ciclo de la actividad del huerto consistió en que “el primer día se hizo la limpia del terreno y la siembra del frijol. A los ocho días la limpia del campo y luego de 15 o 20 días, se cosechó el frijol, con lo que las niñas elaboraron tamales de frijol tierno y ahí los niños observaron. En mayo se hizo una segunda milpa, pero no se le dio continuidad”. De la misma manera, el profesor mencionó que en el proceso inicial de esta segunda milpa, se usaron las tarjetas de autoaprendizaje enfocadas a la actividad de agricultura, para explicar cómo se siembran otras verduras.

Las asignaturas con las que se vinculó en 5° grado la milpa, según menciona el profesor, fueron matemáticas con la determinación del perímetro del terreno, español al redactar la descripción del proceso, geografía con la elaboración de un croquis de la comunidad para marcar el camino de la escuela a la milpa, formación cívica y ética al reflexionar el valor de la convivencia durante el proceso de siembra, cosecha, elaboración de frijol tierno cosechado, lenguas indígena y español al dibujar un frijol ubicando sus partes en ambas lenguas y, finalmente, educación física con el trabajo físico realizado.

Por lo observado en el trabajo de campo se constata lo mencionado por Díaz, Castillo y Díaz (2014) en cuanto a que la mejor manera de generar interés, aprendizajes y fortalecer valores, actitudes y conductas a favor de la naturaleza, es la experiencia directa y el contacto directo con la naturaleza del entorno inmediato. Igualmente se confirma lo propuesto por el Buen Vivir sobre la vinculación de los procesos de aprendizaje con el entorno y la naturaleza (Huanacuni y Palacin, 2010), así como la necesidad de una educación contextualizada y cercana a la naturaleza, ya que según la propuesta por Richard y Contreras (2013), ello genera valores éticos, biofilia y compromiso hacia el entorno natural. En diálogo con los alumnos de las 4 escuelas, éstos afirmaron que los conocimientos que tenían en torno a la naturaleza, sus elementos, sus problemáticas y las maneras de resolverlas,

habían sido generados, principalmente en sus respectivas casas y en menor medida en la escuela.

Con respecto al Programa ERA, éste no ha impactado a ninguna de las escuelas con que nos relacionamos. La Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos es la única que cuentan con los libros pertenecientes a dicho programa, sin embargo éstos se encuentran almacenados en la bodega y al preguntarles a los profesores al respecto comentaron que no los utilizan porque no saben qué hacer con ellos, que solo se los entregaron pero no se les capacitó ni se les informó nada al respecto de dicho programa.

Conclusiones

El estudio realizado nos lleva a concluir que las estrategias basadas en los libros de texto para la impartición de temas ambientales quedan limitadas a reflexiones aisladas de la realidad y a contradicciones entre discursos y prácticas. Contrariamente, son las estrategias que fomentan la experiencia directa con la naturaleza, las que generan mayor motivación, articulación e interés en los alumnos.

Se han podido llevar a cabo diferentes actividades que fomentan el conocimiento, la conservación, la apropiación y valoración del entorno ambiental inmediato en actividades extraescolares y en las prácticas educativas por medio de las aportaciones de profesores, particularmente de aquellos que son parte de las comunidades en las que se ubican las escuelas, con la intervención de actores externos y con la implementación de metodologías alternativas.

Según lo registrado a lo largo del proyecto se concluye que dentro de los planes oficiales la temática ambiental tiene una menor prioridad frente a otras asignaturas, concretamente frente a matemáticas y español, principalmente debido a la fuerte influencia que tiene la prueba PLANEA y su énfasis en dichas materias. Esto limita el desarrollo de prácticas como las enunciadas por el programa ERA, que se plantea promover desde los procesos educativos una nueva cultura con responsabilidad ambiental. De la misma manera, es importante recordar que en el sistema oficial, la materia de ciencias naturales –a nivel primaria- tiene como objetivo la generación de conocimiento científico y el replanteamiento de los saberes de los niños para llegar al manejo de dicha metodología científica.

Si la realidad de los alumnos no está reflejada en los libros de texto, esto genera que la contextualización de los contenidos, la traducción lingüística y los conceptos científicos, queden a criterio de los docentes y de acuerdo a sus habilidades. Esto, aunque incrementa la necesidad de un esfuerzo para abordar temas relacionados con la naturaleza, sienta un área de oportunidad que puede ser aprovechada.

La consideración e integración del contexto ambiental y cultural, así como de las prácticas cotidianas de los alumnos, resulta muy favorable para la comprensión, conocimiento y valoración de la naturaleza y de los elementos que la conforman en el entorno inmediato y con el que los niños conviven en su vida y prácticas cotidianas.

La impartición de una educación descontextualizada y ajena a la naturaleza genera una carencia de valores éticos, de un fomento a la biofilia y el compromiso hacia el entorno. En este sentido los niños tienen más información sobre la naturaleza y los problemas asociados a su manejo, pero no logran integrar el papel que ellos, sus familias, las dinámicas sociales y productivas están ejerciendo en su detrimento y transformación.

Con respecto al Programa ERA, al cual se hace referencia en la primera parte del artículo, éste no ha impactado de manera significativa a ninguna de las escuelas en las cuales se llevó el trabajo de campo. La Primaria Indígena Federalizada de Molino de los Arcos resultó ser la única que contaba con los libros pertenecientes a dicho programa, sin embargo, éstos se encontraban almacenados en la bodega y al preguntarles a los profesores al respecto, comentaron que no los utilizan porque no saben qué hacer con ellos, que sólo se los entregaron pero no se les capacitó ni se les informó nada al respecto de dicho programa.

El uso de los calendarios socionaturales resulta una estrategia eficaz en las prácticas educativas para la impartición de temas ambientales, promueve que los temas ambientales sean una constante dentro del aula y para la vinculación de asignaturas, cultivando un diálogo entre lo científico y los saberes comunitarios, basándose en lo que los alumnos saben y conocen.

La milpa, los huertos y las hortalizas fueron las estrategias en las prácticas educativas más útiles para la generación de mayor motivación e interés en torno a temas ambientales y para vincular diversas asignaturas como son las ciencias naturales, geografía, tradición, matemáticas, historia, civismo autónomo. Con ellos se puede promover el conocimiento de lo propio, de la tierra, de lo que forma parte de ella, de lo que en ella vive, de una manera significativa; como en las escuelas rurales donde se propició la continuidad y vinculación con prácticas cotidianas y culturales, apuntalando con dignidad la cultura campesina y el diálogo entre saberes.

Agradecimientos

A las comunidades de estudio: Molino de los Arcos, Paraje Tzunun, San Isidro de la Libertad y Comunidad de La Pimienta, especialmente a sus comunidades escolares por su aceptación y acogida para la realización de este trabajo. Y al CONACYT por la beca otorgada a la primera autora.

Referencias

- Álvarez, C. (2008), La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de Antropología* 24(1), 1-15. Disponible en: http://www.ugr.es/~pwlac/G24_10Carmen_Alvarez_Alvarez.pdf
- Bertely-Busquets, M. (2001), *Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México: Paidós.
- Calixto, R. (2010). Educación popular ambiental. *Trayectorias* 12(30), 24-39.
- Cassirer, E. (1993), *Antropología Filosófica*. México: FCE.
- Da Silva, J. (2012), El método inductivo intercultural y el Calendario Socioecológico como estrategias para el fortalecimiento de una formación crítica e intercultural de profesores indígenas de los estados de Minas Gerais y Bahía, Brasil. *Revista Inclusión Social y Equidad En La Educación Superior* 10(enero-junio), 79-94.
- Denzin, N. y Lincoln, Y. (2005), The sage handbook of qualitative research. En *The discipline and practice of qualitative research*, 3ª edición. (pp.1-13). Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- Díaz, D., Castillo, L. E. y Díaz, P. C. (2014). *Educación ambiental y primera infancia: estudio de Caso Institución Educativa Normal Superior y Fundación Educadora Carla Cristina del Bajo Cauca*. Tesis de Licenciatura, Medellín, Universidad de Antioquia (Colombia).
- Galafassi, G. P. (2004), *Naturaleza, sociedad y alienación. Ciencia y desarrollo en la modernidad*. Uruguay: Editorial Nordan Comunidad.
- Gobierno de México - Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) (2008), Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas. Recuperado de: http://www.inali.gob.mx/pdf/CLIN_completo.pdf (consulta: 27 de octubre del 2013).
- Gobierno de México - Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011), Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Primaria, quinto grado. México, SEP.
- González-Gaudiano, E. (1993), *Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México*. México: Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Ecología.
- González-Gaudiano, E. y Puente-Quintanilla, J. (2010), El perfil de la educación ambiental en América Latina y el Caribe: Un corte transversal en el marco del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable, *Pesquisa Em Educacao Ambiental* 5(1), 27-45.
- Huanacuni, F. y Palacin, M. (2010), *Buen Vivir / Vivir Bien*, 3ª ed. Perú: Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas-CAOI.
- Luján, N. (2010), Lo cualitativo como estrategia de investigación: Apuntes y reflexiones. En: S. Comboni, J. M. Juárez y P. Mejía (Eds.), *El arte de investigar*. (pp. 213-231). México: UAM-X.
- Richard, E. y Contreras, D. (2013), Reflexiones en torno a las reservas naturales urbanas como espacio de diálogo de saberes en la construcción de un ciudadano urbano crítico, responsable y comprometido con la problemática ambiental, la biofilia y la cultura de la contemplación para el buen vivir en Bolivia y Latinoamérica, *Revista de Didáctica Ambiental* 9(13), 1-30.
- Rodríguez, A., Sanabria, G., Contreras, M. y Perdomo, B. (2013). Estrategia educativa sobre promoción en salud sexual y reproductiva para adolescentes y jóvenes universitarios. *Revista Cubana de Salud Pública* 39(1), 161-174.
- Rueda, J. y Martínez, M. (2014), *Tierra mía. Sembrando opciones. 5o grado de primaria*. México: Secretaría de Educación del Estado de Chiapas.

- Secretaría de Educación - Estado de Chiapas - Educar con Responsabilidad Ambiental (ERA) (2013), Educar con Responsabilidad Ambiental. Recuperado de: <http://era.educacionchiapas.gob.mx/> (consulta: 22 de septiembre del 2014).
- Secretaría de Educación - Estado de Chiapas - Escuelas Saludables y Sustentables (ESyS) (2013). Certificación de escuelas saludables y sustentables. Recuperado de: <http://esys.educacionchiapas.gob.mx/> (consulta: 22 de septiembre del 2014).
- Serra, C. (2004), Etnografía escolar, etnografía de la educación. *Revista de Educación* 334, 165-176.
- Tréllez, E. (2006), Algunos elementos del proceso de construcción de la Educación Ambiental en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación* 41, 69-81.
- Wiesenfeld, E. (2001), *La autoconstrucción: un estudio psicosocial del significado de la vivienda*. Venezuela: Fondo Editorial de Humanidades.

Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles

Elena Fabiola Ruiz Ledesma,
Juan Jesús Gutiérrez García,
Laura Ivoone Garay Jiménez
Instituto Politécnico Nacional

Resumen

Uno de los problemas que se presenta en la enseñanza del Cálculo consiste en que prevalece el trabajo mecánico en las aulas, dejando a un lado la construcción de los conceptos, así como la evasión de consideraciones visuales al abordarlos. Este trabajo se enfoca en proponer elementos que permitan al alumno visualizar situaciones en las que está inmerso el concepto de derivada, como es el caso de la razón de cambio instantánea. Para ello se recurre a la tecnología disponible para los jóvenes, como los dispositivos móviles y aplicaciones de cómputo de uso específico. También se empleó realidad aumentada debido a que esta tecnología ha sido reconocida como apoyo en ciertos aspectos educativos tales como: la atención y relación visoespacial. Para evaluar el sistema se consideró una muestra de 2 grupos de 30 estudiantes cada uno, un grupo fue el de control (GC) y el otro el de estudio (GE), ambos fueron evaluados después de haber trabajado una secuencia de enseñanza, en donde se utilizó la misma prueba y diferentes herramientas. Los resultados mostraron que el grupo de estudio identificó el concepto de derivada resolviendo de forma correcta un porcentaje mayor de reactivos en el cuestionario final en relación al grupo de control. El incremento en promedio del GE fue de 2.6 a 7.4 y del GC fue de 2.08 a 4, por lo que se concluye que actividades apoyadas con dispositivos móviles contribuyen a mejorar la visualización y la construcción de los conceptos.

Palabras clave

Ambiente educativo, aprendizaje, cálculo, conocimiento matemático, computación y educación, dificultades específicas de aprendizaje.

Visualizing derivative-based problems using applications on mobile devices

Abstract

One of the problems presented in the teaching of calculus is that mechanical work prevails in the classrooms, reducing the time for the construction of concepts, as well as preventing visual considerations when they are approached. This paper focuses on proposing elements that allow students to visualize situations that incorporate the concept of the derivative, such as the case of the reason for instantaneous change. To this end, we used the technology available to young people, such as mobile devices and specific computer applications. We also used Augmented Reality since this technology

Keywords

Educational environment, learning, learning difficulties, mathematics knowledge, mobile devices.

Recibido: 02/03/2017

Aceptado: 18/09/2017

has been considered a successful support in certain educational aspects, such as attention and visual-spatial relationships. To evaluate the system a sample of two groups of 30 students each was used; one was a control group (CG) and the other a research group (RG). Both were evaluated after having worked through a sequence of teaching in which the same test was used with different tools. The results showed that the research group identified the concept of the derivative and correctly solved a higher percentage of problems in the final questionnaire compared with the control group. The average increase of the RG was from 2.6 to 7.4, and the CG was from 2.08 to 4, which led to the conclusion that activities supported by mobile devices contribute to the improvement of visualization and the construction of concepts.

Introducción

Desde hace más de una década se han desarrollado programas, aplicaciones y en general software educativo que apoya el aprendizaje de diferentes tópicos en el área de matemáticas. Al hacer una revisión de este tipo de software, se encontró que varios de ellos contribuyen al desarrollo de aspectos memorísticos y refuerzan el trabajo algebraico que se desarrolla en las aulas, pero pocos son los que pretenden mostrar al usuario una visión gráfica de la problemática a resolver. Es decir, se deja a un lado la visualización de las situaciones y con ello la construcción de los conceptos inmersos. (Gutiérrez, 2013). Estos programas son generalmente diseñados para ser utilizados en una computadora de escritorio, limitando el alcance y disponibilidad del software. Aunque existe la tendencia de incluir este software en las aulas para integrar sus capacidades a las herramientas del profesor, en México, se ha limitado su introducción debido a que se requieren aulas-laboratorio, con la infraestructura y mantenimiento asociado.

Por otro lado, se sabe que la población entre 6 y 34 años de edad un 73.6 % tienen acceso a Internet, 71.5% de los mexicanos cuentan con un celular y de estos uno de cada 3 (66.3%) tienen un *smartphone* (INEGI ENDUTIH, 2015). Este tipo de dispositivos, con capacidades de procesamiento, visualización y conexión a internet, constituyen la herramienta principal para el proceso de educación que se enmarcan en el *m-learning*.

Tomando en cuenta el hecho del uso cotidiano de los dispositivos móviles en los estudiantes, los distintos componentes que tienen incorporados; aunado a la importancia de crear aplicaciones que amplíen la cobertura, con herramientas que desarrollen capacidades en los estudiantes dentro y fuera de las aulas. Se propone una aplicación educativa para dispositivos móviles, con la cual el estudiante visualice situaciones que le permitan ana-

lizar y llegar a conclusiones como parte de la construcción del concepto de la derivada, que es uno de los conceptos en donde muchos alumnos tienen tropiezos en su aprendizaje. Al respecto, Hitt (2013), señala que uno de los principales problemas de la enseñanza del Cálculo se centra en que se dejan de un lado las consideraciones visuales en la explicación del concepto de derivada. Este tema se contempla en las unidades de aprendizaje de Cálculo y Cálculo Aplicado, las cuales se ubican en los dos primeros semestres, como parte de la formación básica de la carrera de sistemas computacionales del IPN donde se hizo el trabajo experimental que se reporta en el presente artículo. (IPN, 2009).

El artículo se divide en 5 secciones, en la primera se presenta la problemática del estudio, en la segunda, se trabaja lo referente a conceptos y estudios relacionados a las dificultades en el aprendizaje del Cálculo y en particular de la derivada. En la tercera se plantean los objetivos de la investigación. En la cuarta sección se aborda lo referente a los instrumentos metodológicos empleados como son los cuestionarios inicial final, se sintetiza en un cuadro tanto la propuesta de enseñanza seguida por los estudiantes del grupo de estudio (GE), como las actividades que fueron empleadas con el grupo de control (GC). Los resultados y el análisis cualitativo de los cuestionarios son presentados en la quinta sección.

Marco teórico

Sobre el aspecto de la visualización, Tall (2013) comenta que:

... a pesar de que los proyectos de reforma han intentado una variedad de enfoques usando la tecnología, lo que ha ocurrido es, en buena medida, la retención de las ideas del cálculo tradicional, pero ahora sustentadas por gráficas dinámicas que ilustran el uso de la manipulación simbólica para calcular. (Tall, 2003, p. 129)

Por tanto, se requiere contar con actividades que presenten los elementos de la razón de cambio y derivada de forma que sean naturales al alumno, sin dejar de lado la parte simbólica y buscando un equilibrio entre estos aspectos, como señala Moreno (2013): "... un proceso intermedio, que respete la carga intuitiva de significado que acompaña la notación simbólica. En efecto el significado primigenio del Cálculo se articula alrededor de una serie de metáforas sobre el movimiento y la variación...". (Moreno, 2013, p. 93). Este trabajo enfatiza el desarrollo de la visualización y el uso de la realidad aumentada como método de visualización en los dispositivos móviles, que permiten al alumno experimentar y de ahí obtener una interpretación de los símbolos que se utilizan en Cálculo.

Piaget y los esquemas cognitivos

Para Piaget “un concepto es un esquema de acción o de operación” (Piaget, 2003, p. 42), lo que implica que este tipo de “concepto” es una construcción cognitiva realizada por un estudiante con un propósito específico. Para Piaget los esquemas de acción son aquellas acciones que son producto de la “asimilación mental en donde se incorporan los objetos de la conducta que permitan observar de forma externa el pensamiento del aprendiz”. (Piaget, 2003, p. 18). Las acciones cognitivas que deben realizar los estudiantes para llegar a la reconstrucción de los conceptos matemáticos, son entre otras, el análisis, el razonamiento, la comunicación, el realizar operaciones. El llevar a cabo estas acciones es una de las principales dificultades que presentan los estudiantes. Por lo que en el presente artículo se trabajan estrategias que permiten al estudiante universitario desarrollar algunas de las acciones cognitivas mencionadas.

Aplicaciones en dispositivos móviles

En la actualidad los dispositivos móviles conjuntan recursos y herramientas que permiten al usuario no solo ejecutar llamadas telefónicas, sino gestionar tiempo, información, desplazamiento e interactuar continuamente con su entorno a través de sensores como la cámara fotográfica, transmisión de video, pantallas táctiles y sensores de movimiento. Todo ello los convierte en herramientas potentes y versátiles las cuales pueden ser empleadas para ayudar en el desarrollo de múltiples actividades educativas (Gómez, 2016).

Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional México

El Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional, (IPN), pretende que el estudiante logre un desarrollo integral. Para lo cual se requiere contar con un currículo flexible que permita diversificar los espacios de aprendizaje y la incorporación de estrategias en los salones de clase que fomenten el uso de las tecnologías disponibles (IPN, 2004).

Razón de cambio

El concepto de razón de cambio se expresa como el cociente entre dos variaciones. Matemáticamente se expresa como el cociente de dos diferencias o dos incrementos (Stewart, 2008). Es de gran interés poder medir y comprender estos cambios que se dan en

el mundo físico mediante la construcción de modelos matemáticos y su resolución para poder extraer conclusiones sobre cómo se dan los cambios, cuándo y cómo afectan al modelo para a su vez permitir inferencias respecto al mundo físico que le permitan generar nuevo conocimiento.

Aprendizaje móvil

De acuerdo a Jhonson (2013), Danaher, Gururajan, y Hafeez-Baig (2009), el uso de dispositivos móviles en la educación constituye una opción que apoya a los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje. Para Josh (2011) y para Lugo (2012) el aprendizaje móvil constituye una buena forma para abordar contenidos educativos en diferentes sitios no solo en las instituciones creadas para ese fin, y que se pueden ajustar a las necesidades de tiempo de los estudiantes. Además Zurita y Nussbaum (2004), señalan que el aprendizaje móvil permite combinar el aprendizaje formal con el informal y promueve distintas estrategias que apoyan el trabajo educativo, ampliando el tipo de herramientas en el aprendizaje.

Realidad aumentada

Azuma, Behringer, Feiner, Julier y Macintyre (2001), señalan que la Realidad Aumentada permite representar una parte del mundo físico agregando elementos virtuales, lo que ayuda al estudiante a plantear situaciones que se presentan en diferentes áreas del conocimiento, sin la necesidad de realizar una manipulación en el mundo real que pudiera condicionar su factibilidad. Un ejemplo sería el visualizar las partes internas del cuerpo a partir de un maniquí que represente el cuerpo humano o ver cómo interactúan los sistemas circulatorios con la respiración simultáneamente, sin alterar a la persona (Hoffman,1997).

En el caso del concepto de razón de cambio, las aplicaciones en realidad aumentada (RA) permiten al estudiante visualizar situaciones de aplicación a través de hologramas, para ser analizadas mediante el uso de operaciones matemáticas correspondientes. (Thomburg y Mahoney, 2009). La RA está compuesta por una escena real, que se presenta por la cámara del celular con hologramas que aparecen y que se muestran en la pantalla de manera conjunta.

Objetivo

El propósito fundamental de nuestra investigación es mejorar el desempeño académico de estudiantes, en específico, en la solución

de problemas relacionados a los conceptos de razón de cambio instantánea, tanto de tipo conceptual como algorítmico, mediante la capacidad de visualización de los estudiantes, empleando una aplicación instalada en sus dispositivos móviles.

Objetivos específicos

- ▶ Analizar las dificultades que tienen los estudiantes en el proceso de construcción de los conceptos de razón de cambio y derivada de una función.
- ▶ Hacer uso de las potencialidades de los dispositivos móviles en la construcción de la aplicación.

Metodología

Se empleó una metodología cualitativa, lo que permitió documentar y analizar los procesos seguidos por los estudiantes en la construcción de los conceptos de razón de cambio y derivada de una función. (Sampieri, 2014). Moschkovich (2000) señala que los procesos empleados en la construcción de conceptos se dan a través de la práctica, lo que se tomó en cuenta al analizar cómo los alumnos empleaban la aplicación móvil para llevar a cabo la secuencia de enseñanza en comparación con los que no la utilizaron. Adicionalmente se emplearon aspectos cuantitativos para establecer la homogeneidad inicial de los dos grupos considerados: el de control y el de estudio, utilizando la prueba T-student con una $p=0.05$. Posteriormente se compararon las diferencias entre los resultados obtenidos de los cuestionarios, tanto inicial como final de ambos grupos, a través de la prueba T-student múltiple. Al obtener la diferencia entre los resultados de los cuestionarios de GC y GE se usa la prueba F para determinar si esta diferencia entre las dos muestras es estadísticamente significativa con una $p < 0.05$. Considerando que el cuestionario está dividido en dos tipos de preguntas, se hizo un análisis de tipo estadístico al respecto, utilizando nuevamente la prueba t-student múltiple, que considera la comparación de los posibles pares de información, estableciendo si hay una diferencia estadística para $p < 0.05$, con el método Holm-Sidak.

Participantes

Se trabajó con dos grupos de 30 estudiantes cada uno, con una edad promedio de 17.5 años, seleccionados de forma aleatoria. Los alumnos estaban inscritos en la materia de Cálculo, la cual se imparte en el primer semestre del nivel superior en las carreras

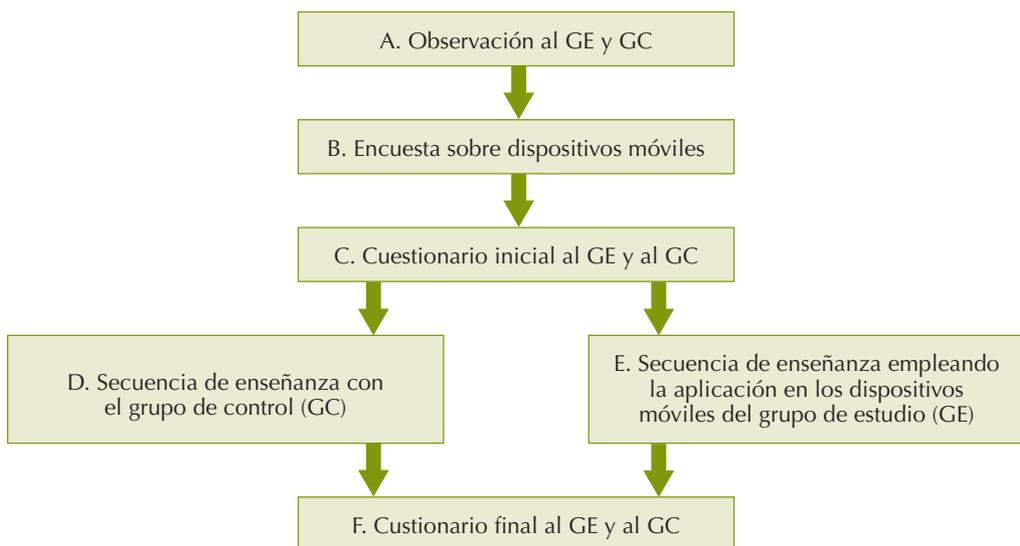
de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional. Estos estudiantes tuvieron un primer acercamiento a la materia de Cálculo en el nivel bachillerato. Cada grupo tuvo un profesor titular asignado por la institución y el profesor investigador fue el que fungió como maestro durante el periodo de la aplicación de la secuencia de enseñanza.

Instrumentos metodológicos empleados

En ambos grupos se impartió el estilo de enseñanza acostumbrado, tipo de ejercicios o problemas que resolvían, así como registros de representación al que recurrían con mayor frecuencia al resolver problemas. Además de que se les aplicó una encuesta para saber las características de los dispositivos móviles usados por los estudiantes. Se aplicaron dos cuestionarios, uno previo a la implementación de la secuencia de enseñanza y el otro después de concluirla y fueron los mismos para ambos grupos. En la siguiente etapa la secuencia difiere en la presentación y resolución de problemas, en el GE el profesor-investigador abordó los temas de razón de cambio y derivada de una función, empleando la aplicación que estaba cargada en los dispositivos móviles de los estudiantes, mientras que en el grupo control (GC) se trabajaron los temas sin el empleo de ésta, sólo se dio la misma explicación empleando el pizarrón y plumones.

En la figura 1 se resume la secuencia de uso de los instrumentos metodológicos empleados en la investigación.

Figura 1. Instrumentos metodológicos empleados en la investigación.



Descripción y resultados de los instrumentos metodológicos

Observación

La observación se llevó a cabo al inicio del segundo mes de clases del semestre, ambos grupos se encontraban trabajando temas de la unidad 2 del programa de estudios de Cálculo que lleva por título “Límites de funciones y continuidad”. El maestro titular del GC abordó el tema de continuidad de funciones y el del GE, trabajó el tema de límites. Se pidió autorización previa, tanto a los profesores titulares de los grupos como a los estudiantes, para que los temas de derivada y sus aplicaciones como la razón de cambio instantánea fueran trabajados por el profesor-investigador.

La observación fue realizada por dos investigadores en el campo de matemática educativa, y los grupos fueron atendidos por los maestros que tienen asignados para la unidad de aprendizaje de Cálculo en la unidad académica del IPN donde se realizó el estudio. Se usaron 3 fuentes de observación, lo que permitió emplear el método de triangulación para validar las observaciones. Una fuente la constituyó el protocolo de observación, la segunda fuente fueron los cuadernos de trabajo de los estudiantes y la tercera fue la plática que se tuvo con los maestros de los grupos. De tal forma que los aspectos que aparecen en las tres fuentes es lo que se consideró como válido para ser tomado en cuenta como característica que predomina en cada uno de los grupos. La observación permitió revisar los conocimientos previos de ambos grupos, así como la presencia de algunas dificultades en la resolución de problemas. Se diseñó un protocolo de observación que sirvió de guía para llevarla a cabo. Las preguntas que guiaron la observación se muestran en la tabla 1.

Los resultados obtenidos de las observaciones realizadas a los grupos fueron los siguientes. Se encontró en ambos grupos —el de control y el de estudio—, que los estudiantes tienen deficiencias al

Tabla 1. Preguntas guías de la observación.

¿Cuántos estudiantes formularon alguna pregunta?
¿En qué consistió la(s) pregunta(s) formulada(s)?
¿Qué instrumentos utilizaron para resolver el examen? (no decirles nada del material que ocupen).
¿Cuántos equipos se formaron?
¿Sobre qué discutían entre ellos?
¿Hubo comunicación con otros equipos?
¿Fueron resueltas sus dudas?
¿Qué preguntas fueron las más difíciles?
¿Mostraron interés en la clase?
¿Qué tema fue abordado como antecedente?

trabajar en dos registros de representación, el gráfico y el algebraico, ya que no lograron relacionarlos. En la mayoría de los casos tabularon algunos valores para encontrar la gráfica, pero no usaban los parámetros de las ecuaciones para construir las gráficas. De manera general se observó que los estudiantes están más familiarizados con la resolución de ejercicios más que con la de problemas, pues se les facilita aplicar alguna operación a la función dada, más que plantear una función para resolver una situación. En ambos grupos se observó que los maestros no hicieron referencia a temas que anteceden al expuesto, también, que los alumnos son poco participativos. En el GC un alumno formuló una pregunta sobre los tipos de discontinuidad que hay en una función. El maestro del grupo atendió su pregunta usando gráficas en su explicación. En el GE se observó que el profesor explicó la obtención de límites empleando alguna estrategia o regla para su obtención, pero no lo relacionó con el registro gráfico, volviéndose el trabajo mecánico que coincidió con los apuntes que se revisaron de los alumnos. Se observó en la clase, que en ambos grupos predominó una enseñanza tradicional con una actitud pasiva de los estudiantes.

Encuesta sobre dispositivos móviles

Las preguntas de la encuesta se enfocaron en los elementos con los que cuentan los dispositivos móviles de los estudiantes, con la finalidad de desarrollar aplicaciones que emplearan dichas características. Las preguntas se muestran en la tabla 2.

Las encuestas desarrolladas en la unidad académica del IPN indican que el 82% de los estudiantes tienen un teléfono inteligente, y que cuentan con varios sensores, además de pantalla multitáctil, cámara WiFi, GPS, entre otros. Estas características abren un abanico de opciones para la elaboración de aplicaciones que permitan al estudiante hacer uso de ellas en su proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos en la sección previa y ésta, permitió desarrollar la secuencia de enseñanza y hacer la herramienta contenida en la aplicación de los dispositivos móviles.

4.3.3 Cuestionario inicial

El cuestionario inicial se aplicó a ambos grupos (GE y GC), con la finalidad de revisar el estado inicial de ambos y detectar las deficiencias que tienen los alumnos en el tema de la derivada y una de sus aplicaciones en problemas de razón de cambio, para

Tabla 2. Preguntas sobre dispositivos móviles.

1. ¿Cuentas con <i>smartphone</i> (celular inteligente)?
2. ¿Con qué sistema operativo cuenta tu celular?
3. ¿Qué características posee: cámara, Bluetooth, GPS, WiFi, pantalla multitáctil, radio FM, SMS, MMS, sensores de orientación, tráfico de datos/ conexión de datos?

poder ubicar si esas deficiencias se deben a aspectos de carácter algorítmico o conceptual. El cuestionario inicial estuvo integrado por 8 situaciones problemáticas concernientes a la materia de Cálculo, en específico a los tópicos de la derivada y de razón de cambio; 3 de las 8 preguntas tenían incisos, en total el número de reactivos que debía responder el alumno fueron 12.

Estas preguntas se clasificaron en dos tipos: i) de tipo algorítmico y ii) de carácter conceptual. Las preguntas de tipo algorítmico, tienen que ver con que el estudiante siga un número de pasos para calcular un resultado. Las preguntas de carácter conceptual se refieren a las implicaciones que tienen los conceptos en las situaciones problemáticas presentadas, es decir el estudiante requiere haber comprendido el significado de la parte teórica para poder aplicarlo en la resolución de problemas.

El cuestionario inicial o de diagnóstico se calificó utilizando correcto o incorrecto y en el caso de no contestar la pregunta se tomó como incorrecto. En total fueron 12 reactivos, 5 evaluaron la parte algorítmica y 7 lo referente a la parte conceptual. Los resultados obtenidos se desglosan en la gráfica de barras correspondiente a la figura 2. Las preguntas del cuestionario diagnóstico se muestran en la tabla 3. En la gráfica de barras correspondiente a la figura 2 se observa el porcentaje de respuestas correctas por cada pregunta. Las preguntas no aparecen en el orden en que se presentaron a los alumnos, sino que se han dividido en conceptuales

Figura 2. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas referentes a las preguntas conceptuales y las de tipo algorítmico en el cuestionario inicial.

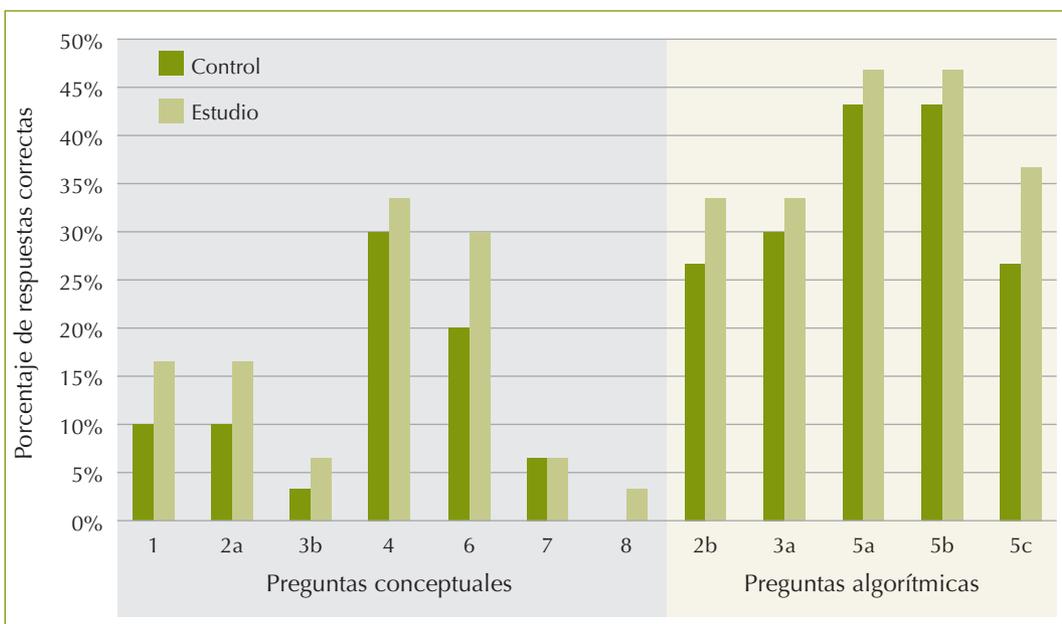
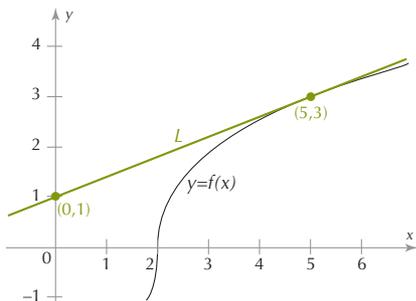
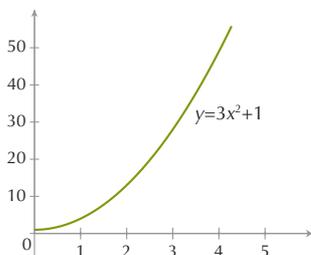


Tabla 3. Preguntas de cuestionario diagnóstico.

1. Suponga que la recta L es tangente a la curva $f(x)$ en el punto $(5,3)$ como se presenta en la figura. Encuentre $f'(5)$.

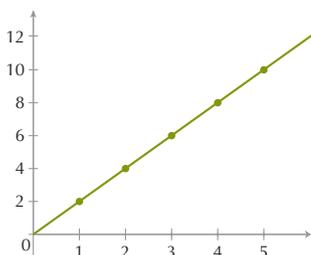


2. La siguiente gráfica representa la función $y=3x^2+1$.



- a. Sea $a=2$ y $h=1$, ¿Cuál es la razón de cambio promedio de y cuando x se encuentra en el intervalo de $a+h$?
 - b. ¿Cuál es la derivada de y cuando $x=2$?
3. Calcula la derivada de la función en el punto indicado.
- a. $y=x^2-4x+1$ en $x=1$ y en $x=2$
 - b. ¿Qué significado tiene el resultado obtenido?
4. Un flujo de agua cae dentro de un tanque a una razón de cambio constante, tal que para cada unidad que se incrementa en el tiempo, la profundidad del agua se incrementa por dos unidades. La tabla y la gráfica ilustran esta situación.

Hora (x)	0	1	2	3	4	5
Profundidad (y)	0	2	4	6	8	10
Diferencia		2	2	2	2	2



¿Cuál es la razón de cambio de la profundidad con respecto al tiempo si $x=212$?

Tabla 3. Preguntas de cuestionario diagnóstico (continuación).

5. ¿Cuál es la fórmula de la derivada para las siguientes ecuaciones? a. $y=3x^3$ b. $y=4$ c. $y=2x^2$
6. Encuentra la pendiente de la recta tangente a la curva $f(x)=4x^3-x^2+3x+6$ en el punto $(2,4)$.
7. Si la arista de un cubo crece a razón de 2 cm/s, ¿Con qué rapidez cambia el volumen del cubo en el instante en que la arista mide 5 cm?
8. Una empresaria produce rollos de tela con un ancho fijo. El costo de producir x metros de esta tela está dado por $C=f(x)$ pesos. ¿En términos prácticos qué significa decir que $f'(1000)=9$?

y algorítmicas para resaltar como en las preguntas algorítmicas los alumnos obtuvieron mejores resultados. Las mayores deficiencias se ubican en los conceptos de razón de cambio y derivada.

En el cuestionario inicial el promedio general del grupo de estudio fue de 2.6 de 10 puntos, y el del grupo de control fue de 2.08. En las preguntas de carácter conceptual los promedios obtenidos fueron de 1.14 de 10 puntos para el GC y de 1.96 para el GE; mientras que en las preguntas de tipo algorítmico los promedios fueron de 3.40 para el GC y 3.93 para el GE. Mediante la prueba de t-student múltiple, se contrastaron los dos grupos al inicio del estudio. En relación con las preguntas de carácter conceptual, no se encontró una diferencia estadística significativa entre los dos grupos ($p<0.05$), pero para las preguntas de tipo algorítmico si existe una diferencia estadística con $p=0.10$, lo que se consideró como el resultado de la conformación de los grupos por parte del instituto.

En general ambos grupos mostraron deficiencias principalmente en los problemas asociados al concepto de derivada. Uno de los errores más frecuentes de los estudiantes fue la sustitución de valores de expresiones algebraicas dadas, pero se observó que no siempre es necesario hacer sustituciones sino operaciones con las funciones dadas, una práctica muy empleada por los alumnos. Otra situación que prevaleció en ambos grupos, es que los alumnos mostraron confusión al determinar los incrementos entre dos magnitudes, ya que restaron en lugar de hacer un cociente. Los problemas y ejercicios del cuestionario se enumeraron y en algunos de ellos se emplearon incisos marcados con las letras a, b y c, según fuera el caso.

Propuesta de enseñanza

Se trabajó el tema de razón de cambio y derivada durante cuatro sesiones, en donde el profesor-investigador, empleó una secuencia de enseñanza, la cual se estructuró con problemas y ejemplos iguales para los dos grupos, pero mientras que en el grupo de

control (GC) se emplearon imágenes estáticas para resolver las situaciones planteadas, con ayuda del pizarrón y los pulmones, en el grupo de estudio (GE) fueron trabajadas empleando imágenes dinámicas, mediante el uso de la realidad aumentada dentro de la aplicación móvil, haciendo más interactivas las actividades.

La secuencia de enseñanza se construyó con base en los resultados obtenidos tanto de la observación como de la encuesta, con el propósito de apoyar al estudiante a que comprenda el concepto de la derivada desde el punto de vista geométrico y como límite. De la observación se encontró que la mayoría de los estudiantes están acostumbrados a trabajar en un contexto algebraico y no logran relacionar los diferentes registros de representación, lo que concuerda con lo señalado por Hitt (2003), por lo tanto, se usaron diferentes registros de representación (tabular, gráfico, analítico, icónico), para visualizar las situaciones planteadas en los problemas y establecer una relación entre ellos. A continuación, se describen las formas de trabajo con el GE y el GC.

1ª sesión

Esta sesión se inició comentando en qué consiste la razón de cambio y se dio un ejemplo en donde el estudiante llenaba una tabla tomando los datos de la gráfica presentada y respondía a preguntas, de tal forma que las respuestas a las preguntas condujeron al alumno a llegar a una expresión o fórmula que permite expresar a la razón de cambio promedio, así como su interpretación gráfica como la pendiente de una recta secante a una curva.

2ª sesión

En esta sesión se trabajó con otro ejemplo solicitando al estudiante encontrar la razón de cambio promedio. Se formularon otras preguntas permitiendo al estudiante llegar a la razón de cambio instantánea, expresada como el límite del cociente del incremento de la función entre el incremento de la variable, cuando este incremento tiende a cero.

También se revisó una gráfica y se concluyó que la razón de cambio instantánea representa a la derivada y su representación geométrica es la pendiente de la recta tangente a la curva en un punto. Se le pidió al estudiante resolver otro problema, empleando una tabla, una gráfica y finalmente usando la derivada de la función.

3ª y 4ª sesiones

Se trabajaron problemas de razones de cambio relacionadas.

Recursos educativos digitales

Para el grupo de control se empleó el libro de texto, pizarrón, plumones, calculadora y la exposición del tema. Para el GE se

usaron los recursos anteriores y un recurso digital interactivo que presenta los problemas de derivadas y de variación, auxiliándose con animaciones, representaciones, gráficas dinámicas responsivas, interacción con los sensores de posición del dispositivo móvil y realidad virtual.

Es importante señalar que la aplicación digital fue local instalándose en los dispositivos móviles de los alumnos y fue construida para este estudio por lo que se consideró como un prototipo. En la tabla 4, en la columna derecha se muestra una vista de la aplicación móvil usada por el GE y los recursos usados por el GC en la columna izquierda.

De las 4 sesiones trabajadas con el GC, faltó un alumno en la segunda sesión y en el GE faltaron dos alumnos, uno en la sesión 2 y uno en la sesión 3, pero tuvieron oportunidad de conocer y trabar de manera autónoma el material.

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE.

Forma de trabajo en el grupo de control	Forma de trabajo en el grupo de estudio
1. Introducción	
<p>El maestro platica mencionando ejemplos sobre fenómenos relacionados a la variación de cantidades que dependen de otros, también señala que se hace necesario describir y cuantificar estos cambios a través de modelos matemáticos</p>	<p>El maestro platica y pide a los alumnos visualizar en las pantallas de sus dispositivos móviles los ejemplos de fenómenos relativos a la variación de cantidades que dependen otros.</p> <div data-bbox="696 987 1005 1441" style="text-align: center;"> </div> <p>Figura 3. Imagen de la pantalla del celular con el nombre de las aplicaciones para que el alumno las selecciones y pueda visualizar las situaciones que han sido modeladas.</p> <p>También señala la necesidad de usar modelos matemáticos para su cuantificación y en las pantallas de sus celulares aparecen algunos modelos matemáticos, presentados como gráficas, tablas o expresiones algebraicas</p>

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE (continuación).

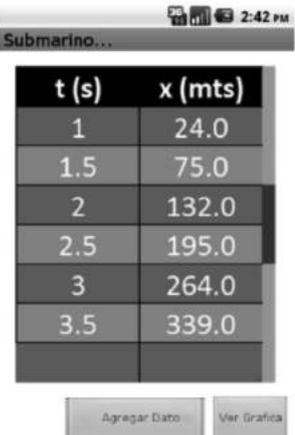
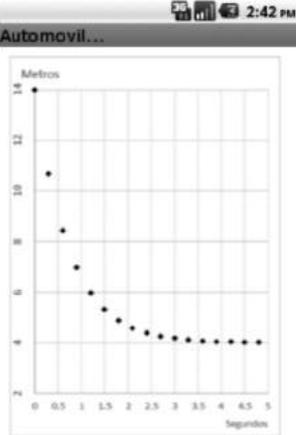
2. Problema															
<p>El maestro escribe el problema en el pizarrón.</p>	<p>Los alumnos visualizan en sus dispositivos móviles el texto del problema y el maestro lo muestra en el pizarrón.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Automovil...</p> <p>La gráfica muestra las distancias de parada en metros (distancia que necesita para detenerse totalmente) de un automóvil que viaja a las velocidades V(m/seg) desde el instante que se observa el peligro. Una compañía que fabrica autos realiza pruebas con coches manejados a control remoto y para garantizar que estos tienen distancia promedio de parada aceptables se plantean la siguiente cuestión: Si un automóvil viaja a una velocidad de 40 m /seg y en esos momentos está colocada una barda a 14.0 mts. frente a él, al aplicar el freno ¿choca el auto contra la barda? ¿Por qué?</p> <p>Siguiente</p> </div> <p>Figura 4. Imagen de la pantalla del celular con el texto del problema.</p>														
3. Gráfica y tabla, ambas dibujadas en el pizarrón.															
<p>El alumno pasa al pizarrón a llenar la tabla.</p>	<p>Tanto la gráfica como la tabla son visualizadas en el dispositivo móvil del estudiante.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Submarino...</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t (s)</th> <th>x (mts)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>24.0</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>132.0</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>195.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>264.0</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>339.0</td></tr> </tbody> </table> <p>Agregar Dato Ver Gráfica</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Automovil...</p> <p>Metros</p> <p>Segundos</p> </div> </div> <p>Figura 5ª y 5b. Pantallas del celular con la tabla y la gráfica correspondiente.</p> <p>Conforme el alumno llena la tabla se muestran los datos en la gráfica.</p>	t (s)	x (mts)	1	24.0	1.5	75.0	2	132.0	2.5	195.0	3	264.0	3.5	339.0
t (s)	x (mts)														
1	24.0														
1.5	75.0														
2	132.0														
2.5	195.0														
3	264.0														
3.5	339.0														

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE (continuación).

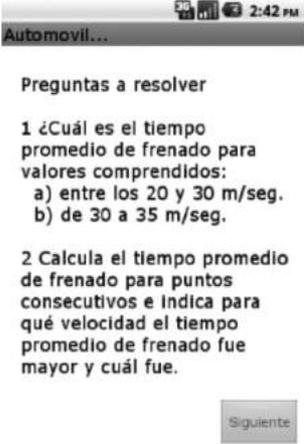
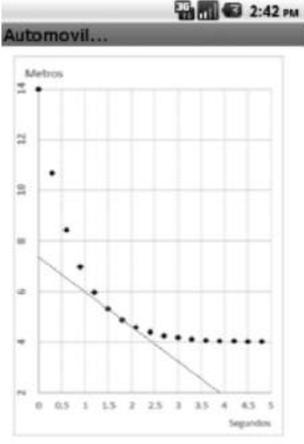
4. Preguntas a resolver	
<p>El maestro pregunta e invita a los alumnos pasar al pizarrón a resolver.</p>	<p>El maestro pregunta y cada alumno da la respuesta en su celular.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 6. Pantalla del celular con texto para interactuar. El maestro pide a diferentes estudiantes explicar la manera en que llegaron a dar respuesta a las preguntas.</p>
5. Expresión o fórmula que representa a la razón de cambio promedio	
<p>El maestro la escribe en el pizarrón</p>	<p>El maestro la escribe en el pizarrón</p>
6. Representación geométrica de la razón de cambio promedio como la pendiente de la recta secante a una curva	
<p>Dibujo en el pizarrón.</p>	<p>Se visualiza en los dispositivos móviles y se compara con la del pizarrón.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 7. Pantalla del celular con la aplicación.</p>

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE (continuación).

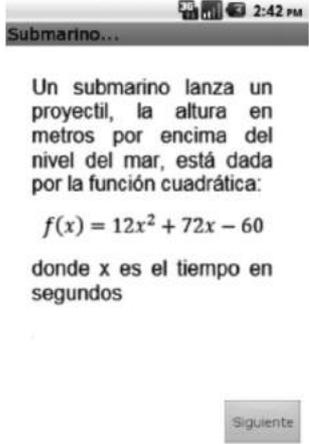
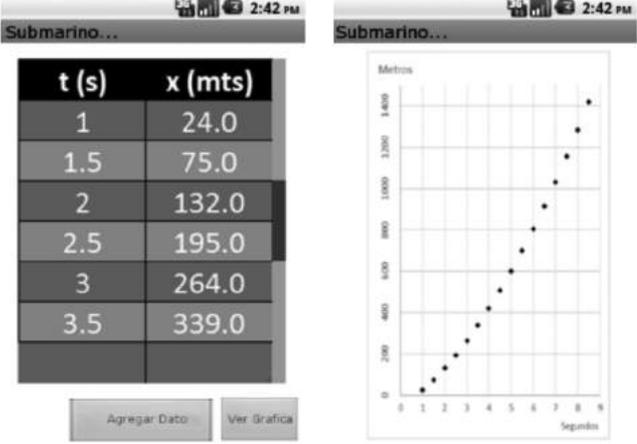
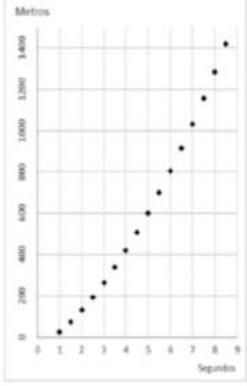
7. Se plantea un segundo problema															
<p>El maestro lo escribe en el pizarrón</p>	<p>Los estudiantes lo visualizan en la pantalla de sus dispositivos móviles.</p>  <p style="text-align: center;">Submarino...</p> <p>Un submarino lanza un proyectil, la altura en metros por encima del nivel del mar, está dada por la función cuadrática:</p> $f(x) = 12x^2 + 72x - 60$ <p>donde x es el tiempo en segundos</p> <p style="text-align: center;">Siguiente</p>														
<p>El maestro dibuja la gráfica y la tabla en el pizarrón</p>	<p>Los alumnos usan sus dispositivos móviles para introducir valores en la tabla y se despliega la gráfica.</p>  <p style="text-align: center;">Submarino...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>t (s)</th> <th>x (mts)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>24.0</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>132.0</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>195.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>264.0</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>339.0</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Agregar Dato Ver Grafica</p> <p style="text-align: center;">Submarino...</p> <p style="text-align: center;">Metros</p>  <p style="text-align: center;">Segundos</p>	t (s)	x (mts)	1	24.0	1.5	75.0	2	132.0	2.5	195.0	3	264.0	3.5	339.0
t (s)	x (mts)														
1	24.0														
1.5	75.0														
2	132.0														
2.5	195.0														
3	264.0														
3.5	339.0														
<p>Figuras 9ª y 9b. Pantallas del celular con la tabla interactiva y la gráfica.</p>															
8. Sesión 2. Se plantea un problema y se recuerda la expresión que representa a la razón de cambio promedio															

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE (continuación).

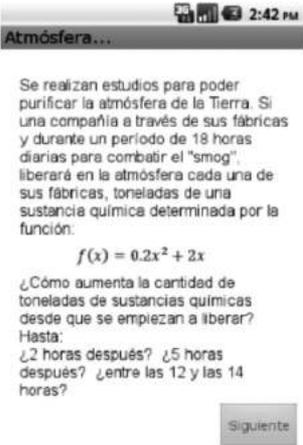
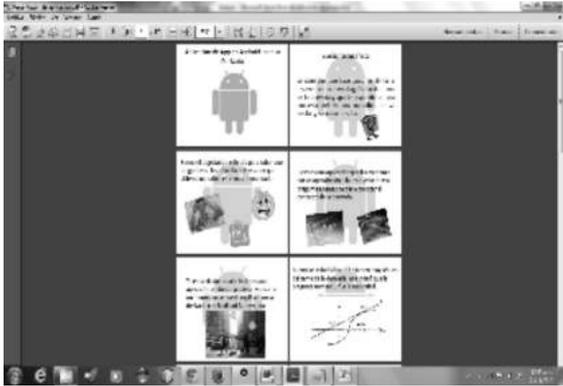
El maestro lo escribe en el pizarrón	Los estudiantes lo visualizan en la pantalla de sus móviles. 
9. Se formulan más preguntas del mismo problema planteado al inicio para llegar a expresar a la razón de cambio instantánea a través de una fórmula.	
Las preguntas se escriben en el pizarrón y lo resuelve.	Las preguntas aparecen en el celular. El alumno mete datos en su celular y responde a las preguntas. Concluye expresándolo al grupo verbalmente y en el pizarrón.
10. Representación geométrica de la razón de cambio instantánea como la pendiente de una recta tangente a una curva en un punto. Se define a la derivada desde el punto de vista geométrico y como un límite. Gráfica de la tangente y expresión de la derivada como límite	
El maestro grafica en el pizarrón.	Los alumnos visualizan en una simulación que está en sus celulares. Observan el movimiento de la recta secante hasta que se convierte en tangente a la curva. Utilizan una de las aplicaciones para obtener las pendientes de rectas tangentes a curvas en un punto. 

Figura 11. Utilización de los sensores del celular para la obtención de la pendiente.

Tabla 4. Contenido y actividades trabajados con el GC y el GE (*continuación*).

11. Se plantean más preguntas del mismo problema	
El maestro las escribe en el pizarrón y los alumnos responden.	Las preguntas aparecen en el celular del alumno y éste da respuesta. Algunos alumnos pasan a explicar sus soluciones.
12. Planteamiento de otro problema:	
El maestro escribe el problema en el pizarrón y los alumnos resuelven en equipos	El problema aparece en el celular de los alumnos, se reúnen en equipos de 3 para dar solución a las preguntas solicitadas.
13. Problemas de razones de cambio relacionadas usando la derivada de la función. Se infla un globo esférico de modo que su volumen se incrementa con una razón de 100 cm ³ /s. ¿Con qué rapidez crece el radio del globo cuando su radio es 10 cm? Se puede construir la tabla para tener una aproximación de la velocidad, utilizando la fórmula del volumen de la esfera.	
El maestro explica y resuelve un problema en el pizarrón	<p>El maestro explica en qué consisten las razones de cambio relacionadas. El alumno visualiza en su celular el texto del problema.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>El Gas de un globo esférico en forma de Android escapa a razón de 1000 cm³/min en el mismo instante que el radio es de 25 cm.</p> <p>a) ¿Con qué rapidez disminuye el radio?</p> <p>b) ¿Con qué rapidez disminuye el área de la superficie?</p> </div>  <p>Figura 12. Pantalla del celular con el texto del problema. El maestro explica la forma en cómo se resuelve, mostrando la aplicación que aparece en los celulares de los alumnos.</p>  <p>Figura 13. Pantalla del celular para interactuar. Los alumnos pueden ver los datos y medidas en la imagen de la aplicación.</p>

Cuestionario final

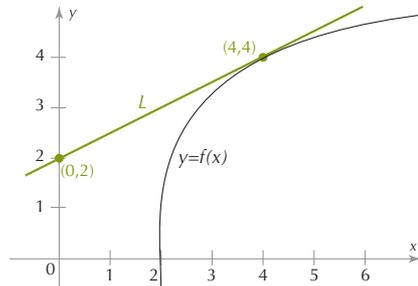
Después de trabajar con las secuencias de enseñanza, se realizó el cuestionario final, mostrado en la tabla 5, con la finalidad de percibir si existe algún comportamiento diferente entre los estudiantes del GC y los del GE.

Al igual que en el cuestionario inicial se hizo el análisis de cada una de las preguntas agrupadas de concepto y algorítmicas. En la gráfica de la figura 14 se observa una mejora significativa en el número de preguntas con respuesta correcta para el grupo de estudio (GE) respecto al grupo de control (GC). Esta mejora parece que reduce el desequilibrio entre las preguntas conceptuales y algorítmicas que en este caso tienen un promedio de 7.4 y 7.60 respectivamente por parte del GE.

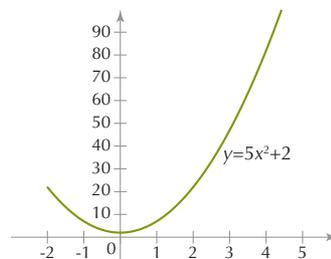
Se puede considerar que hubo una mejoría considerable en el GE con respecto al GC ya que al comparar los promedios obtenidos en ambos grupos en el cuestionario final el del GE fue

Tabla 5. Preguntas del cuestionario final.

1. Suponga que la línea L es tangente a la curva $y=f(x)$ en el punto $(4,4)$ como se indica en la figura. Encuentre $f'(4)$.



2. La siguiente gráfica representa la función $y=5x^2+2$.

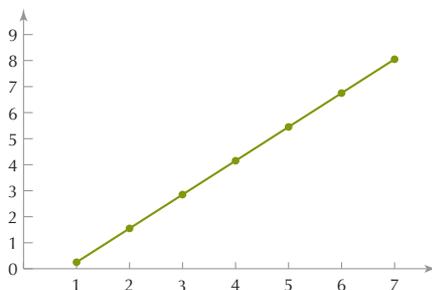


- a. Sea $a=2$ y $h=1$, ¿Cuál es la razón de cambio promedio de y cuando x se encuentra en el intervalo de $a+h$?
- b. ¿Cuál es la derivada de y cuando $x=3$?
3. Calcule la derivada de la función en el punto indicado.
- a. $y=3x^2+6x+5$ en $x=1$ y en $x=2$.
- b. ¿Qué significado tiene el resultado obtenido?

Tabla 5. Preguntas del cuestionario final (continuación).

4. En la tabla se muestra la cantidad de basura que se arroja al mar en ciertos periodos del año.

Día (x)	1	2	3	4	5	6	7
Toneladas (y)	0.25	1.55	2.85	4.15	5.45	6.75	8.05
Diferencia		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3



¿Cuál es la razón de cambio de la cantidad de basura con respecto al día si x = jueves (día 5)?

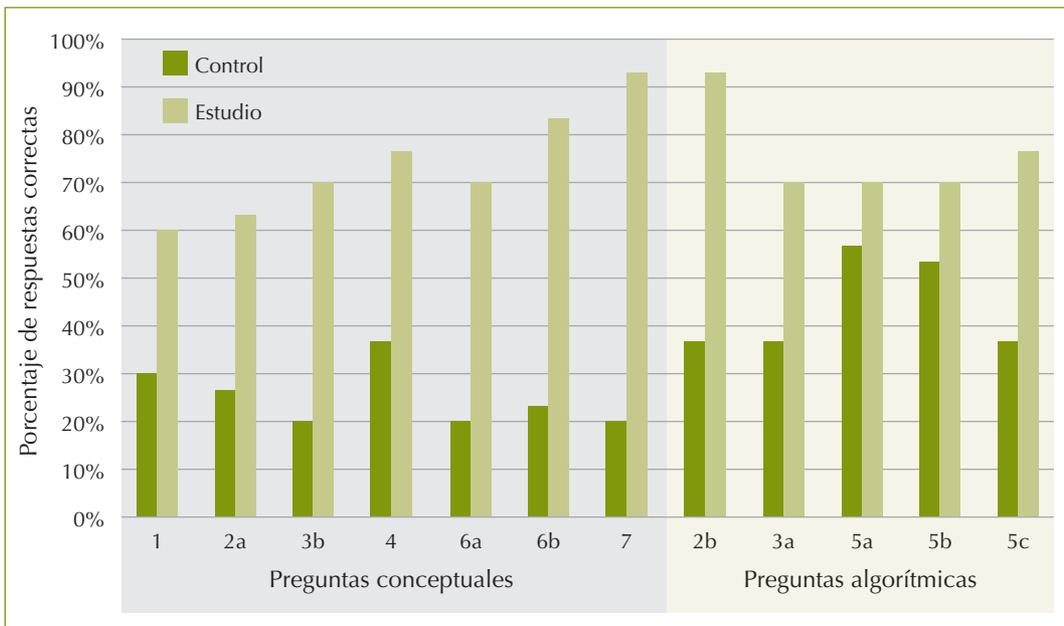
5. ¿Cuál es la fórmula de la derivada para cada una de las siguientes ecuaciones?
- $y = 6x^3$
 - $y = 5$
 - $y = 5/x^2$
6. El modelo matemático que describe el ascenso vertical de un globo aerostático es: $f(x) = 2x^2 + 4x$.
- El globo sube de forma indefinida? Por qué? Bosqueja una gráfica
 - Cuál es la razón de cambio media hora después de que inició el ascenso?
7. Encuentra la pendiente de la recta tangente a la curva $f(x) = 5x^3 + 2x^2 - 4x + 6$ en el punto $(0,6)$.
8. El largo de un rectángulo se incrementa a razón de 8 cm /s y el ancho en 3 cm/s. Cuando la longitud es de 20 y el ancho es de 10 cm ¿Qué tan rápido se incrementó el are del rectángulo?

de 7.42 y el del GC fue de 3.3. En las preguntas de carácter conceptual los promedios obtenidos fueron de 2.5, para el GC y de 7.4 para el GE; mientras que en las preguntas de tipo algorítmico fueron de 4.4 para el GC y 7.6 para el GE. Tras un estudio empleando la t-student múltiple, se hizo una comparación entre los dos grupos. En relación a las preguntas de carácter conceptual y de tipo algorítmico, hubo una diferencia estadística significativa entre los dos grupos con $p < 0.05$.

Análisis de los resultados

El análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en los cuestionarios, tanto inicial como final, la observación del grupo

Figura 14. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas referentes a las preguntas conceptuales y las de tipo algorítmico en el cuestionario final.



y la encuesta sobre tipo y uso de móviles, sirvió para preparar o diseñar la secuencia de enseñanza.

Análisis de las respuestas dadas en el cuestionario inicial

Tanto en el grupo de control como en el de estudio se detectaron errores similares.

- a. El problema 1, que solicita determinar la derivada de una función evaluada en $f'(5)$, a partir de una gráfica; no fue resuelto o se hizo mal por la mayoría de los estudiantes. Manifestaron que no contaban con una expresión algebraica para derivarla y sustituir en ella el valor dado.
- b. El problema 2a que a partir de una gráfica y la representación algebraica correspondiente, solicitaba obtener la razón de cambio promedio cuando la variable independiente sufría un incremento, fue resuelto de manera correcta por el 10% del grupo de control y el 16% del grupo de estudio. Fue muy bajo el porcentaje de alumnos que respondió de forma correcta al problema, debido a que sustituyeron las letras y no se percataron de los valores correspondientes.
- c. El problema 2b, que presentó una expresión algebraica y solicitaba obtener su derivada, fue resuelto de forma correcta

- por más estudiantes (26% del grupo de control y 33% del de estudio), porque sustituyeron en la derivada de la función los valores proporcionados.
- d. El problema 3a fue resuelto correctamente por el 30% del grupo de control y el 33% del grupo estudio. Aquí los estudiantes derivaron correctamente la función y sustituyeron el valor proporcionado en el problema. Los que se equivocaron fue porque derivaron de forma incorrecta o sustituyeron un valor diferente al que debía ser.
 - e. El problema 3b se solicitaba dar el significado de la obtención de la derivada de una función y su evaluación en el punto indicado. A los estudiantes les resultó difícil de resolver, sólo 1 de 30 alumnos del grupo de control y 3 de 30 del grupo de estudio lo tuvieron correcto. Los alumnos escribieron la derivada de la función señalando que no sabían su significado o que no lo recordaban, lo que conduce a señalar que la mayoría de los estudiantes no tiene construido el concepto de derivada.
 - f. En el reactivo 4 se proporcionaba la gráfica de una función y su representación tabular, y se solicitaba determinar la razón de cambio de la profundidad del agua con respecto al tiempo cuando la variable independiente (x) tenía un determinado valor. El 30% de alumnos del grupo de control y el 33% del grupo de estudio contestaron correctamente el problema, porque se apoyaron en la tabla para encontrar el resultado. El error consistió en que consideraron que debían encontrar el valor de la profundidad del agua, por lo cual sustituyeron el valor de x en la función y no leyeron el dato dado en la tabla. Esta situación refuerza lo dicho en el inciso e, referente a que muchos estudiantes no han logrado comprender que la razón de cambio instantánea se calcula mediante la derivada de la función, y tampoco han construido el concepto de razón de cambio instantánea.
 - g. En los reactivos 5a, 5b y 5c, se proporcionaban funciones mediante su expresión analítica y se solicitaba obtener su derivada. En el 5^a y 5b tanto el grupo de control como el de estudio lo resolvieron de forma correcta, el 44% y 46% respectivamente. En el reactivo 5c las soluciones correctas fueron menores (26% y 36%), debido a que derivaron usando la regla para derivar un producto y no la de un cociente. Pero en general salieron mejor que en los restantes reactivos del cuestionario.
 - h. En el problema 6 se solicitaba encontrar la pendiente de la recta tangente en un punto dado de una función expresada en forma algebraica. Lo respondieron de forma correcta el 20% de los alumnos del grupo de control y el 30% de los del grupo de estudio, al derivar la función dada y evaluar la derivada en el punto indicado, pero en el 70% del GE y el 80% del

GC, los alumnos, no lo lograron determinar la pendiente de la recta al no asociar que corresponde a la derivada de la función en el punto dado.

- i. El problema 7 les fue muy difícil debido a que solo el 6% de ambos grupos lo resolvió de forma correcta. Los alumnos no han logrado comprender una relación de relaciones que es el tipo de problema que contenía el reactivo 7. Es decir, los estudiantes no lograron establecer una relación que es el cambio de volumen de un cubo cuando su arista cambia en el tiempo a razón de 2 cm/s.
- j. El problema 8 fue considerado muy difícil porque sólo el 3% de los alumnos del grupo de estudio llegó a una respuesta correcta. El resto de los estudiantes no lo resolvió correctamente, ya que sustituyeron valores en la función y no en la derivada de la función.

Se puede observar que en general y en ambos grupos, el porcentaje de respuestas correctas corresponde a las preguntas de tipo algorítmico que a las de carácter conceptual, lo que indica que los alumnos se desenvuelven de mejor forma siguiendo pasos establecidos o que han memorizado a través de las reglas de derivación, y en contraste no han realizado mucho trabajo en la construcción del concepto de la derivada. Aunque en general ambos grupos mostraron grandes deficiencias en el tema de la derivada.

Análisis de los resultados del cuestionario final

El análisis realizado a las respuestas dadas en el cuestionario final, mostró con más claridad la mejoría que tuvieron los estudiantes y las deficiencias que seguían tendiendo. Más estudiantes del grupo de estudio (GE) que los alumnos del grupo de control (GC), lograron resolver de forma correcta las preguntas conceptuales como algorítmicas. En el caso de las conceptuales se muestran dos ejemplos:

1. En el caso de la pregunta 1, el 60% del grupo de estudio respondió correctamente, mientras que del grupo control solo fue el 30%. En este reactivo se solicitaba determinar la derivada de la función evaluada en 4 ($f'(4)$), apoyándose de una gráfica. Los alumnos del GC todavía requirieron conocer la expresión algebraica de la derivada de la función para sustituir el valor dado, en contraste con los alumnos del GE, quienes reconocieron que la derivada de la función es la pendiente de la recta tangente en el punto dado. De esta manera recordaron la fórmula de la pendiente de una recta, conociendo dos puntos, llegando así a la respuesta correcta:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

2. La pregunta 2a fue resuelta correctamente por el 62% de los alumnos del grupo de estudio contra el 28% de los alumnos del grupo de control. Se observa que al igual que la pregunta 1, más alumnos del grupo de estudio relacionaron a la derivada de la función con la pendiente de la recta que pasa por el punto dado a la curva propuesta y sólo el 28% del grupo de control consideró esto.

Ocurrió algo similar en el resto de las preguntas que evalúan la parte conceptual, ya que un número mayor de estudiantes del grupo de estudio logró dar respuestas correctas, con respecto al grupo de control. Se observó que incluso en el problema en donde tenían que determinar la razón de cambio con respecto a otra variable; primero obtuvieron razones de cambio promedio de los valores de los incrementos, pero éstos fueron reduciéndose hasta obtener una aproximación a la razón de cambio instantánea adecuada, que corresponde a incrementos cada vez más pequeños. El proceso algorítmico de derivar la función y evaluarla les sirvió para obtener el resultado exacto.

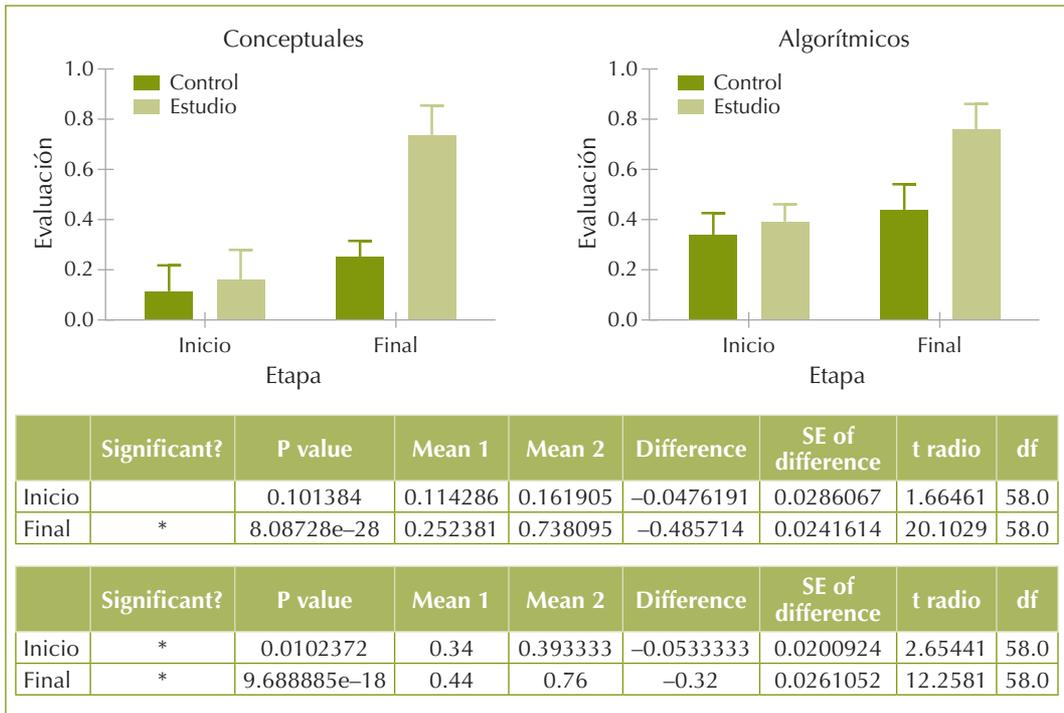
En el caso de las preguntas algorítmicas tanto el grupo de control como el de estudio tuvieron una mejoría en relación a lo que obtuvieron en el cuestionario inicial, pero el grupo de estudio superó en mayor porcentaje al de control.

Análisis comparativo de las diferencias

Se obtuvieron mejores resultados en el cuestionario final comparado con el inicial, en ambos grupos (GE y GC). En el GC el promedio cambió de 2.08, que obtuvo en el cuestionario inicial, a 3.30 que obtuvo en el cuestionario final. En el caso del GE, el promedio de respuestas correctas cambió de 2.58, que obtuvo en el cuestionario diagnóstico a 7.47 que obtuvo en el cuestionario final. Al comparar los dos grupos con la prueba F, se observó que los incrementos son diferentes con una $p < 0.002$. También se hizo el análisis de cada una de las preguntas agrupadas por las de concepto y las algorítmicas como se muestra en la figura 15.

Al comparar los dos grupos con prueba t-student múltiple, usando el método de Holm-Sidak que no asume ninguna distribución, sino una consideración previa de los datos, la significancia estadística se consideró con una $p = 0.05$. La tabla superior corresponde a las preguntas asociadas al tipo conceptual. La tabla inferior corresponde a las preguntas asociadas a tipo algorítmico.

Figura 15. Gráficas y tablas que muestran la comparación entre los resultados inicial y final en las preguntas algorítmicas como las de concepto entre del GE y el GC.



Como se puede observar en las tablas en la etapa inicial, los dos grupos comenzaron con un manejo parecido sobre la información de la derivada, pues no se encontró una diferencia significativa entre las evaluaciones de cada grupo, sin embargo, cuando se analiza la diferencia entre estos dos grupos después de haber desarrollado la secuencia de enseñanza, hubo una diferencia significativa entre los resultados de los dos grupos.

Para el caso de las preguntas algorítmicas, se analizó el desempeño de cada grupo de alumnos y se observó que, por causas ajenas al estudio, se presenta en el grupo de estudio un leve mejor desempeño en este tipo de preguntas, pero durante la secuencia de enseñanza el GC mejoró sus capacidades, aunque el GE lo superó en la evaluación final de manera muy significativa.

Conclusiones

La acción cognitiva que debe realizar el estudiante para hacer uso de los conceptos matemáticos en contextos distintos a lo aprendido, implica la reconstrucción de los mismos, y es una de las principales dificultades que enfrentan los estudiantes. En la

investigación presentada en este artículo, se observó que el concepto de la derivada se reduce al esquema de operatividad por parte de los alumnos, sin asignar el significado geométrico o el de la razón de cambio instantánea mediante el proceso de obtención del límite. Con este antecedente, se diseñó y experimentó una aplicación y actividades didácticas, que permitieron observar la reconstrucción de sus esquemas cognitivos, apoyados en aspectos teóricos señalados por Piaget (2003, 2001).

Un factor importante, fue que durante las sesiones se promovió el intercambio libre de ideas entre los estudiantes, a través de reuniones en las que se argumentaban las estrategias de solución a los problemas y se implementaron las soluciones propuestas, lo que dio como resultado la modificación de sus acciones (Piaget, 2001).

Otra estrategia para modificar los esquemas cognitivos que exhibían los estudiantes, consistió en presentarles fenómenos cotidianos relacionados con los conceptos bajo estudio, empleando la interacción con el evento mediante realidad aumentada. También, la interacción del estudiante con el dispositivo móvil le permitió validar la aplicación de su esquema operativo de la derivada, al emplearlo como calculadora para hacer operaciones, como graficadora, cámara de video, para análisis, y mediante el uso de las aplicaciones de software disponibles.

Haciendo una comparación en costos entre una calculadora-graficadora y un celular, se puede decir que ambos precios son elevados, pero el estudiante en la actualidad encuentra más utilidad en su celular que en una calculadora. Entonces resulta fundamental desarrollar aplicaciones que pueda emplear en su celular para apoyar su aprendizaje.

Con las prestaciones actuales de los celulares se puede aprovechar este dispositivo como una herramienta tecnológica en la educación de manera más intensiva, ya que la mayoría de los estudiantes cuenta con un celular, por lo que este tipo de aplicaciones son factibles de integrar al sistema de educación, favoreciendo el aprendizaje por competencias promovido en el IPN.

Los resultados demostraron que el grupo de estudio obtuvo una mejora significativa en el desempeño final, en el caso del estudio de la derivada abordada desde el punto de vista de la razón de cambio instantánea. El hecho de haber resuelto los problemas de tipo conceptual no solo implica que el trabajo realizado con el uso de la aplicación y las actividades propuestas, permitió al estudiante modificar sus esquemas mentales relacionados al concepto de derivada y al de razón de cambio instantánea (Piaget, 2001), sino que también mejoró sus competencias relacionadas a la visualización de fenómenos, la reflexión y la resolución de problemas.

El estudio sobre el impacto del uso de la tecnología educativa en los procesos de aprendizaje bajo nuevos ambientes, es un reto vigente que requiere abordarse a través de investigaciones

de campo, de esta forma se puede validar software educativo que existe en el mercado, así como construir nuevo software o sistemas computacionales, para ofrecer al docente de los diferentes niveles educativos, recursos digitales confiables para su uso en el aula y fuera de ella.

Agradecimiento

Agradecemos a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del IPN por el apoyo brindado para llevar a cabo esta investigación. El artículo deriva del proyecto SIP 20168041.

Referencias

- Azuma, R., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. y Macintyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer. Graphics and Applications* 21(6), 34-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/38.963459>
- Danaher, P., Gururajan, R. y Hafeez-Baig, A. (2009). Transforming the practice of mobile learning: promoting pedagogical innovation through educational principles and strategies that work. En H. Ryu y D. Parsons (Ed.), *Innovative mobile learning: Techniques and technologies*. (pp. 21-46). Hershey: IGI Global.
- Gómez, M. E., Contreras, L. y Gutiérrez, D. (2016). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas. *Revista Innovación Educativa* 16(71), 61-80.
- Gutiérrez, J. (2013). Sistema Móvil como Herramienta de Apoyo para el Aprendizaje de Cálculo. Caso de Estudio Funciones. Tesis para obtener el grado de Maestría en ciencias en Sistemas Computacionales Móviles (tesis de maestría). México: Escuela Superior de Cómputo, IPN.
- INEGI. (2016, 6 de febrero) Estadísticas a Propósito del Día Mundial de Internet (17 De mayo) Datos Nacionales. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf
- Hernández, S. y Fernández, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hitt, F. (2005). Dificultades en el aprendizaje del cálculo. En J.C. Cortés y F. Hitt. (Eds.), *Reflexiones sobre el aprendizaje del cálculo y su enseñanza*. (pp. 81-108). México: Morevallado Editores.
- Hitt, F. y Dufour, S. (2013). Un análisis sobre la enseñanza del concepto de la derivada. En A. Cuevas. (Ed.) *La enseñanza del cálculo diferencial e integral*. (pp. 19-25). México: Pearson
- Hoffman, H. y Vu, D. (1997). Virtual reality: teaching tool of the twenty-first century? *Academic Medicine* 72(12), 1076-81.
- Johnson, B., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V. y Freeman, A. (2013). *Higher Education Edition*. Texas: Austin the New Media Consortium.
- Josh, M. y Somsak, S. (2011). Developing Mobile Learning Applications for Electrical Engineering Courses. *IEEE Xplore*. Tennessee: University of Tennessee Martin. DOI: 10.1109/SECON.2011.5752952

- Instituto Politécnico Nacional. (2004). *Modelo Educativo para el IPN*. México: Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional.
- Instituto Politécnico Nacional. (2009). Programa Sintético. Plan Unidad de Aprendizaje de Cálculo. Recuperado el 8 de marzo de 2016 de <http://www.escom.ipn.mx/docs/ofertaEducativa/uapdf/calculo.pdf>
- Lugo, T. y Schurman S. (2012). *Activando el aprendizaje móvil en América Latina: iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas*. Francia: Ediciones UNESCO.
- Moreno, L. (2013). Intuición y rigor, una danza interminable. En A. Cuevas. *La enseñanza del cálculo diferencial e integral*. (pp. 85-95). México: Pearson.
- Moschkovich, J. N. y Brenner, M. (2000). Integrating a Naturalistic Paradigm Into Research on Mathematics and Science Cognition and Learning. En R. Lesh y A. Kelly (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 457-486). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Piaget, J. (2003). *Psicología de la Inteligencia*. 2ª ed. Trad. de J. C. Foix. Barcelona, ES: Crítica.
- Piaget, J (2001). Studies in Reflecting Abstraction. En R. L. Campbell (Ed.), *East Sussex*. (pp. 137-145). Reino Unido: Psychology Press.
- SEP - IPN. (2016, 8 de marzo) Mapa Curricular ESCOM. Recuperado de <http://www.escom.ipn.mx/Oferta/Paginas/mapacurricular.aspx>.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. Trad. de Rodríguez Pedroza, M. C. (2012). México: Cengage Learning Editores
- Tall, D. (2013). Una Aproximación sensible al Cálculo. En A. Cuevas. *La enseñanza del cálculo diferencial e integral*. (pp. 127-134). México: Pearson
- Thornburg, D. y Mahoney, S. (2016, 20 de marzo). From Cyberspace to Augmented Reality: Education's Ongoing Journey on the Internet. Recuoerado de <http://www.tcse-k12.org/pages/AugmentedReality.pdf>
- Zurita, G. y Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning* 1(20), 235-243.

Aprendizaje colaborativo y fases de construcción compartida del conocimiento en entornos tecnológicos de comunicación asíncrona

Juan Carlos Castellanos Ramírez
Shamaly Alhelí Niño

Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México

Resumen

En este trabajo se exploran los procesos de construcción compartida del conocimiento desarrollados por pequeños grupos de estudiantes en un entorno tecnológico de comunicación asíncrona. Se realizó un estudio cualitativo de casos múltiples en donde participaron tres grupos de estudiantes universitarios que cursaban una licenciatura en línea. El procedimiento de análisis consistió en identificar cadenas socio-cognitivas dentro de la interacción asíncrona de los estudiantes y en caracterizarlas de acuerdo con cuatro fases de construcción del conocimiento: i) esclarecimiento/organización de la tarea, ii) síntesis y acuerdos finales, iii) elaboración de significados/propuestas, y iv) intercambio de información/ideas iniciales. Los resultados revelaron que los grupos de estudiantes prestan mayor interés a la organización de la tarea y al intercambio de información y, en detrimento, hay menos elaboración de significados propios sobre la tarea. Asimismo, se identificaron cuatro patrones de interacción grupal derivados del nivel de implicación y la profundidad del diálogo establecido por los estudiantes durante de la tarea. Concluimos que los grupos de estudiantes tienen dificultades para sostener, de manera simultánea, una alta implicación y un diálogo profundo sobre los contenidos de la tarea, y muchas veces carecen de habilidades para explicar y argumentar sus ideas. Finalmente, planteamos algunas propuestas para la intervención del profesorado y la mejora de los procesos colaborativos de los estudiantes.

Palabras clave

Educación superior a distancia, aprendizaje virtual, aprendizaje colaborativo, aprendizaje grupal, construcción del conocimiento.

Collaborative learning and phases of shared knowledge construction in asynchronous communication environments

Abstract

This paper explores the processes of the shared construction of knowledge developed by small groups of students in technological environments with asynchronous communication. A qualitative multiple case study was carried out with the participation of three groups of university students in an online bachelor's degree program. The analysis process consisted of identifying socio-cognitive chains within the asynchronous interaction of students and classifying

Keywords

Collaborative learning, construction of knowledge, distance learning in higher education, group learning, virtual learning.

Recibido: 18/05/17

Aceptado: 29/11/17

them into four phases of knowledge construction: i) understanding/organization of the task, ii) synthesis and final agreements, iii) creation of meaning/proposals, and iv) exchange of information/initial ideas. The results revealed that the groups of students were more interested in the organization of the task and exchange of information, and less interested in the creation of meanings inherent to the task. Furthermore, we identified four group interaction patterns stemming from the participation and profundity of the dialogue established by the students during the task. We conclude that groups of students have difficulty simultaneously sustaining high levels of participation and deep dialogue about the contents of the task, and they often lack the abilities to explain and argue their ideas. Finally, we present some proposals for intervention by the professor and the improvement of collaborative processes by the students.

Introducción

Aprendizaje colaborativo en entornos tecnológicos de comunicación asíncrona

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, en específico, sus potencialidades para acceder, difundir y compartir información sin restricciones de tiempo y espacio están transformando las prácticas sociales en que participan y aprenden las personas. De acuerdo con Wilson y Scalise (2015) “learning through digital networks, and the use of digital media, is becoming increasingly important in private life, in learning and in professional life.” (p. 58).

En este contexto, las instituciones de educación formal y especialmente las universidades han incorporado, durante los últimos años, diversas plataformas tecnológicas (Virtual Learning Environment, VLE) para apoyar el desarrollo de los programas educativos presenciales y para ofertar nuevas modalidades de formación, como el *blended learning* (b-learning) y el *electronic learning* (e-learning).

En detalle, las plataformas tecnológicas para el aprendizaje en línea (de ahora en adelante *VLE*) permiten a los estudiantes gestionar sus actividades académicas a través de la utilización de distintos recursos incorporados en las aulas virtuales (Hamada y Hassan, 2017), por ejemplo, el calendario académico, los repositorios de documentos, los materiales multimedia, el correo electrónico, el chat, los foros, los wikis, etc. La combinación de distintos medios de información y canales de comunicación en los VLE brindan oportunidades para que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje y gestionen de manera autónoma su propio conocimiento (Binkley *et al.*, 2012; Garrison y Anderson, 2005; Johnson, 2016; Silva y Maturana, 2017).

De acuerdo con diversos autores (Castro, Suárez y Soto, 2016; Kim, Liu y Bonk, 2005; Solimeno, Mebane, Tomai y Francescato, 2008), una característica esencial de los VLE son las herramientas de comunicación asíncrona diseñadas para que los estudiantes trabajen de manera colaborativa y construyan conocimiento de manera conjunta. Dichas herramientas ofrecen algunas ventajas para el aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo:

- ▶ La comunicación asíncrona no impone restricciones espaciales ni temporales para la conectividad entre los participantes, permitiendo un alto grado de flexibilidad para que los estudiantes trabajen a su propio ritmo.
- ▶ La comunicación se basa en el lenguaje escrito, por lo que requiere que los estudiantes expongan con mayor claridad sus ideas y argumentos.
- ▶ La comunicación es multidireccional, puesto que los alumnos pueden mantener una conversación múltiple, con varios compañeros a la vez y sobre diversos temas.
- ▶ El almacenamiento de las aportaciones dentro de los foros permite a los estudiantes supervisar los progresos de la tarea, reformular sus propias ideas y re-elaborar las aportaciones de otros participantes.

A pesar de las potencialidades tecnológicas que tienen las herramientas de comunicación asíncrona, los estudios empíricos han mostrado que, a menudo, los estudiantes tienen dificultades para establecer interacciones productivas sobre los contenidos de la tarea y no logran avanzar satisfactoriamente en la construcción del conocimiento grupal. Tal como señala Johnson (2016) “Simply because technology allows for discussions in the asynchronous classroom, however, does not automatically mean that students are engaged in the learning process” (p. 1488).

En concreto, en la colaboración asíncrona los estudiantes enfrentan diversas dificultades para el cumplimiento de las metas de la tarea y el progreso de su conocimiento. Por ejemplo, las investigaciones realizadas por Branon y Essex (2001) y Kirkwood y Price (2005) demostraron que la comunicación de los estudiantes a través de foros asíncronos suele desarrollarse con cierta lentitud y discontinuidad en el tiempo, es decir, hay un desfase temporal entre el requerimiento de informaciones hechos por los estudiantes y la entrega de respuestas que estos brindan, lo cual restringe la evolución del conocimiento grupal.

De manera similar, las investigaciones realizadas por Dennen y Wieland (2007) y Engel y Onrubia (2013) muestran que la actividad de los estudiantes dentro de los foros asíncronos básicamente consiste en agregar información a los productos de la tarea sin realizar un análisis crítico de las aportaciones o propuestas realizadas por los participantes. Asimismo, Rimor, Rosen y Naser (2010) destacan

que en tareas colaborativas asíncronas los estudiantes muchas veces establecen consensos superficiales sobre los significados de la tarea con el propósito de acelerar la entrega de los productos, sin que ello implique un análisis crítico de las aportaciones de sus compañeros. Por su parte, en los estudios realizados por Liang, Ebenezer y Yost (2010) y Zhang (2013) se observó que la participación de los estudiantes en los foros de comunicación asíncrona a menudo ocurre de manera desproporcionada, siendo dos o tres estudiantes quienes controlan la discusión del grupo mientras que el resto de participantes solo interviene para validar propuestas.

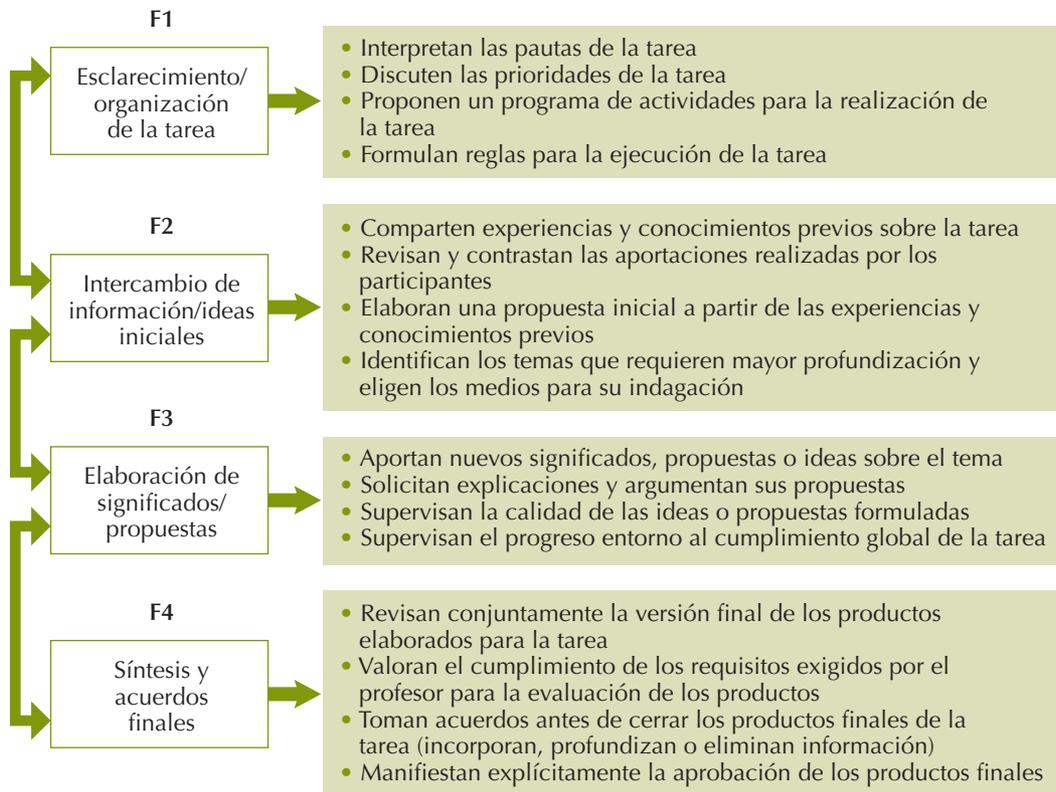
En conjunto, los resultados de estas investigaciones ponen de relieve las dificultades que los estudiantes tienen en los entornos tecnológicos de comunicación asíncrona para aprender colaborativamente, por lo que sugieren que la colaboración eficaz requiere un alto nivel de responsabilidad y compromiso por parte de los estudiantes y, al mismo tiempo, demanda un diálogo cognitivo constante y profundo sobre los contenidos de la tarea que son objeto de aprendizaje.

Tareas colaborativas y fases de construcción compartida del conocimiento

Bereiter y Scardamalia (2009) caracterizan al aprendizaje colaborativo en línea como una actividad cognitiva compleja y de responsabilidad mutua entre los estudiantes, cuyo propósito es la transformación y profundización de los conceptos objeto de conocimiento. Así, el hecho de que los estudiantes aprendan a construir conocimientos de manera conjunta con el apoyo de la tecnología y, por lo tanto, sin ningún tipo de restricción temporal y espacial sigue siendo un desafío.

En los entornos tecnológicos de comunicación asíncrona, los grupos de estudiantes regularmente inician su colaboración con interacciones simples dirigidas a organizar y establecer metas comunes entorno a la tarea y, progresivamente, se van involucrando en un diálogo más rico y profundo sobre los contenidos temáticos. De acuerdo con Engel y Onrubia (2010), la construcción compartida del conocimiento en este tipo de entornos es un proceso dinámico donde los estudiantes necesitan coordinar sus esfuerzos para buscar, interpretar, analizar, argumentar y tomar decisiones conjuntas sobre la tarea; los estudios realizados por estos autores han constatado cuatro fases sucesivas de preparación y perfeccionamiento de las ideas para la creación del conocimiento grupal en foros de comunicación asíncrona. En la figura 1 sintetizamos el modelo propuesto por Engel y Onrubia (2010).

Aunque teóricamente se espera que todos los grupos de estudiantes alcancen las cuatro fases del conocimiento, en la práctica los grupos suelen comportarse de distinta manera, limitándose en

Figura 1. Fases teóricas del proceso de construcción compartida del conocimiento.

Fuente: elaboración propia

muchos casos al intercambio de información. En este contexto, el propósito de nuestro trabajo consiste en identificar, de manera exploratoria, patrones grupales de colaboración en cada una de las fases del conocimiento, analizando de manera cualitativa la interacción asíncrona desarrollada por pequeños grupos de estudiantes universitarios.

El estudio de la construcción compartida del conocimiento; aproximaciones metodológicas

La construcción compartida del conocimiento como línea de investigación surge en el marco de la psicología de la educación y se fundamenta principalmente en las teorías constructivista socio-culturales del aprendizaje escolar (Stahl, 2010). Desde este enfoque teórico se entiende que la construcción compartida del conocimiento es un proceso cognitivo a nivel grupal en donde los participantes co-construyen significados y conceptos cada vez más

ricos y complejos, pasando de la divergencia de ideas a la convergencia del conocimiento (Engel y Onrubia, 2010; Johnson, 2016).

El estudio empírico de dichos procesos se ha desarrollado principalmente a través de la aplicación de pruebas tipo test a los estudiantes (Jeong, Hmelo-Silver y Yu, 2014; Stahl, 2015). Habitualmente se aplican pruebas de entrada para explorar el grado de divergencia en el conocimiento inicial de los estudiantes y pruebas finales para valorar los significados y parcelas del conocimiento que, en relación a los ejes temáticos revisados en la asignatura, comparten los participantes una vez finalizada la tarea.

Como ejemplo de estas investigaciones destacamos el trabajo realizado por Jorczak (2011), en donde se observó que los grupos de estudiantes que inicialmente tienen un alto grado de divergencia en el conocimiento, al término de la tarea logran definiciones más elaboradas, profundas y compartidas sobre los conceptos discutidos en los foros. Por su parte, los grupos de estudiantes que inicialmente muestran un alto grado de convergencia en el conocimiento no logran avances importantes en la construcción de nuevas ideas y reportan definiciones más simples sobre los conceptos al finalizar la actividad.

Con menor frecuencia, se han realizado otras investigaciones en donde se exploran las estrategias discursivas que utilizan los estudiantes para construir conocimiento. Dichos estudios se basan en la codificación de actuaciones y contribuciones realizadas por los estudiantes dentro de los foros asíncronos (Jeong *et al.*, 2014). Por ejemplo, en el estudio realizado por Shukor, Tasir, Van der Meijden y Harun (2014) las contribuciones de los estudiantes se codificaron con base en 11 dimensiones: elaboración de preguntas que no requieren una respuesta profunda, elaboración de preguntas complejas que requieren una respuesta reflexiva, solicitud de acuerdos, respuestas sin explicación, respuestas argumentadas, elaboración de ideas propias, repetición de ideas anteriores, evaluación del contenido, aceptación de propuestas sin aportaciones propias, aceptación de propuestas con sugerencias de cambio, rechazo de propuestas re-elaboradas. Los resultados de este estudio mostraron que las estrategias discursivas con mayor impacto en el avance del conocimiento del grupo corresponden a la elaboración de preguntas complejas y la argumentación de respuestas por parte de los participantes.

Consideramos que una de las limitaciones metodológicas que presentan los estudios realizados sobre convergencia del conocimiento como las investigaciones centradas en la identificación de estrategias discursivas para la construcción del conocimiento radica en que las unidades de análisis utilizadas para la interpretación de los datos son individuales. De acuerdo con Stahl (2015), aunque las investigaciones sobre construcción compartida del conocimiento se sustentan teóricamente en marcos constructivistas socio-culturales, a nivel empírico siguen predominando los méto-

dos de análisis basados en categorías individuales; por ejemplo, la convergencia del conocimiento se ha estudiado a través del análisis de “reportes individuales” que los estudiantes elaboran antes y después de la realización de la tarea, mientras que las estrategias discursivas para la construcción del conocimiento se han explorado a partir de la codificación de “mensajes individuales” aportados por los estudiantes dentro de los foros asíncronos.

En relación con lo anterior, Coll, De Gispert y Rochera (2010) y Stahl (2015) destacan la necesidad de construir nuevos métodos de análisis que permitan explorar los procesos de construcción compartida del conocimiento a partir de unidades grupales de comunicación. Ello implica observar la red de contribuciones y de referencias que establecen los alumnos durante su colaboración para identificar cadenas socio-cognitivas (CSg) en el grupo. Una CSg se define como un conjunto de mensajes temáticamente interrelacionados y conectados conversacionalmente, en donde es posible observar los tópicos en torno a los cuales se articula la conversación de los estudiantes (Coll *et al.*, 2010).

La identificación de CSg como estrategia de análisis permite a los investigadores tener una visión de conjunto sobre lo que dicen y hacen los miembros del grupo como entidad colectiva, considerando el contexto global en el que las contribuciones de los estudiantes se producen y cobran sentido. Haciendo una analogía, podría decirse que así como una pieza musical interpretada por una orquesta puede explorarse mediante la observación de melodías individuales de cada músico, la obra musical también podría analizarse como un conjunto de notas musicales interpretadas por distintos integrantes del grupo y que combinadas dan sentido a una pieza musical en su conjunto.

En relación con lo anterior, en esta investigación nos hemos propuesto explorar los procesos de construcción compartida del conocimiento a partir de la identificación de CSg establecidas por los estudiantes en relación con cuatro fases del conocimiento (organización de la tarea, intercambio de información, elaboración de significados/propuestas y síntesis/acuerdos finales). La hipótesis central de este trabajo es que las fases de construcción compartida del conocimiento pueden adquirir distintos niveles de concreción dentro de los grupos colaborativos, donde el desarrollo de cada fase puede variar según la profundidad del diálogo y el nivel de implicación de los estudiantes.

Método

Para esta investigación se realizó un estudio de casos múltiples (Flick, 2002; Yin, 2006) en donde se exploraron actividades colaborativas desarrolladas por tres pequeños grupos de estudiantes universitarios, —cada grupo conformado por cuatro participantes—.

Específicamente, los casos estudiados se enmarcan dentro de la Licenciatura en Psicopedagogía impartida por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Nuestra aproximación metodológica al objeto de estudio se basa en el análisis de contenido de las contribuciones realizadas por los estudiantes (López-Noguero, 2002) en los foros de comunicación asíncrona en los que participaban. Este método nos permite identificar cadenas socio-cognitivas vinculadas a las distintas fases de construcción compartida del conocimiento.

Situaciones de observación y participantes

La materia “Análisis de casos” es una asignatura de carácter obligatorio con una carga docente de 6 créditos y con una duración cuatrimestral. La finalidad de la asignatura es ayudar a los estudiantes a representarse, de una manera práctica, su intervención profesional como psicopedagogos en un amplio abanico de situaciones que cubren diferentes ámbitos de intervención.

La asignatura está compuesta por tres bloques temáticos:

1. En el primer bloque, se introduce a los estudiantes a las ideas y conceptos básicos sobre el análisis de casos, se les presentan las distintas fases del proceso de intervención psicopedagógica y tienen un primer acercamiento con casos concretos de intervención psicopedagógica.
2. En el segundo bloque, los estudiantes retoman los contenidos correspondientes a las fases de intervención psicopedagógica presentadas en el primer bloque. A partir de ello, los alumnos proponen, estructuran y analizan un caso de intervención extraído de su propia experiencia personal o profesional. Este segundo bloque pretende que los alumnos aprendan a distinguir y analizar las distintas fases y estrategias que se emplean en un proceso de intervención psicopedagógica.
3. En el último bloque, los estudiantes sintetizan los conocimientos adquiridos en los bloques anteriores. La prioridad en este bloque es que los alumnos aprendan a construir propuestas de intervención psicopedagógicas pertinentes y argumentadas.

En esta investigación hemos explorado las actividades grupales desarrolladas en torno al segundo bloque temático de la asignatura, en donde los estudiantes se comunicaron a través de foros asíncronos durante 29 días. Antes de iniciar la actividad colaborativa, los estudiantes recibieron instrucciones puntuales del profesor sobre los requisitos que debían cumplirse para la elaboración y entrega de los productos de la tarea.

Con la finalidad de no interferir en el desarrollo natural de las actividades colaborativas en línea de los estudiantes, los investigadores accedieron al aula virtual y recogieron los mensajes almacenados en los foros una vez que los grupos concluyeron la actividad. En total se recabaron 383 mensajes que constituyen la fuente principal de los análisis.

Análisis de datos

El modelo de análisis utilizado para esta investigación se concreta en tres etapas. La *primera etapa* corresponde a la identificación de CSg dentro de la interacción asíncrona de los grupos. Operacionalmente, una CSg se conforma por un conjunto de contribuciones realizadas por varios miembros del grupo, en donde el punto de partida es el mensaje de un estudiante que inicia la discusión en torno a un eje temático en concreto y el final de la cadena se identifica por el turno que cierra el eje temático en cuestión dando por terminada la reciprocidad del diálogo. Se han precisado los siguientes criterios operacionales para la identificación de CSg:

- a. En primer lugar, los mensajes aportados por los estudiantes dentro de los foros asíncronos se fragmentan en unidades temáticas con significado propio, ya que los estudios previos han demostrado que, en la comunicación asíncrona, los estudiantes suelen plantear distintas líneas temáticas o tópicos de discusión dentro de una misma contribución.
- b. En segundo lugar, una vez que los fragmentos de mensaje están organizados por ejes temáticos, se realiza la reconstrucción del diálogo de los estudiantes en CSg. Los sub-criterios operacionales para la agrupación de fragmentos de mensaje en CSg son los siguientes:
 - ▶ Conectividad por adyacencia temática (At): se aplica cuando hay una reciprocidad conversacional entre dos fragmentos de mensajes que refieren a un mismo tema y que pertenecen a mensajes continuos en el tiempo.
 - ▶ Conectividad por alusión (As): se aplica cuando, dentro del contenido de un fragmento de mensaje, se hace alusión a un compañero o documento adjunto para dar continuidad a una conversación sobre un tema planteado con anterioridad.
 - ▶ Conectividad por continuidad implícita (Ci): Se aplica cuando, dentro del contenido de un fragmento de mensaje, se responde de manera implícita a una línea conversacional que se ha planteado con anterioridad, retomando o finalizando la discusión sobre un tema en específico.

La *segunda etapa* del análisis corresponde a la caracterización de CSg de acuerdo con las fases de construcción compartida del conocimiento.

- ▶ **Fase 1.** Esclarecimiento/organización de la tarea: CSg donde los estudiantes revisan las pautas demandadas por el profesor para el abordaje de la tarea, dialogan o formulan acuerdos en torno a qué hay que hacer, en qué tiempo, cómo hay que hacerlo, mediante qué procedimiento(s), con qué recursos, qué producto(s) hay que generar y con qué características.
- ▶ **Fase 2.** Intercambio de información/ideas iniciales: CSg donde los estudiantes realizan una primera aproximación al tema/objeto de estudio, comparten sus experiencias personales y conocimientos previos sobre el tema, acumulan información relevante, sugieren fuentes de información para profundizar sobre el tema y elaboran metas comunes a partir de los intereses personales.
- ▶ **Fase 3.** Elaboración de significados/ propuestas de intervención psicopedagógica: CSg donde los estudiantes elaboran las propuestas de intervención psicopedagógica, supervisan el cumplimiento de la tarea tanto a nivel de contenido como de formato de los productos, identifican y resuelven incomprensiones, solicitan y dan explicaciones de sus aportaciones y argumentan sus puntos de vista sobre el tema.
- ▶ **Fase 4.** Síntesis y acuerdos finales: CSg donde los estudiantes establecen acuerdos finales sobre el contenido de los productos, formato y/o formas de entrega, revisan conjuntamente el cumplimiento de los requisitos exigidos por el profesor para la evaluación de los productos y manifiestan explícitamente su aprobación sobre las propuestas elaboradas antes de su entrega al profesor.

Finalmente, la tercera etapa del análisis consiste, para cada una de las fases del conocimiento, en revisar las CSg desarrolladas por los grupos de estudiantes y, después, elaborar inductivamente patrones de interacción grupal basados en las actuaciones de los estudiantes.

Resultados

Identificación de CSg y tópicos de discusión

Como se muestra en la tabla 1, las 383 contribuciones realizadas por los grupos de estudiantes en los foros asíncronos se fragmentaron en 517 unidades de mensajes. Observamos que tanto el “Grupo

Tabla 1. CSg identificadas en la interacción asíncrona de los grupos.

Grupos	Contribuciones en el foro	Fragmentos de mensaje	CSg	\bar{X} de fragmentos de mensajes por CSg
A	146	234	19	12.3
B	116	144	16	9.0
C	121	139	18	7.7
Total	383	517	53	—

A” y el “Grupo B”, en contraste con el “Grupo C”, desdoblan sus contribuciones en un mayor número de fragmentos de mensaje.

Ahora bien, la agrupación de los fragmentos de mensajes por líneas temáticas ha permitido identificar 53 CSg en total, siendo el “Grupo A” y el “Grupo B” quienes muestran cadenas más amplias en cuanto al promedio de fragmentos de mensaje que las integran, poniendo de relieve que los estudiantes de estos grupos tienen un mayor intercambio de mensajes en la configuración de CSg, en contraste con el “Grupo C”.

En la tabla 2 se muestran los tópicos a los que remiten las CSg en cada una de las fases del proceso de construcción compartida del conocimiento. A nivel global se observaron 16 tópicos distintos en las CSg identificadas: la mayor cantidad de tópicos se ubica en la fase 1, que consiste en el esclarecimiento/organización de la tarea (6 tópicos distintos), y en la fase 3, concerniente a la elaboración de significados/propuestas (6 tópicos distintos); en cambio, hay un menor número de tópicos en la fase 2, dirigida al intercambio de información/ideas iniciales (3 tópicos distintos), y en la fase 4, referente a la elaboración de síntesis/acuerdos (3 tópicos distintos).

Caracterización de CSg por fases de construcción compartida del conocimiento

En la tabla 3 se muestran las frecuencias absolutas (número de cadenas registradas en cada fase) y relativas (porcentaje promedio de cadenas registradas en cada fase) correspondientes a la distribución de CSg por fases de construcción compartida del conocimiento. Con base en las frecuencias globales, destacamos que gran parte del diálogo establecido por los estudiantes dentro de los foros asíncronos se concentra en las primeras dos fases del proceso, es decir, en la organización de la tarea (33.96%) y en el intercambio de información inicial (30.19%). Por su parte, las CSg vinculadas a la fase 3 (elaboración de ideas/propuestas) representan solo el 22.60% y las asociadas a la fase 4 (elaboración de síntesis/acuerdos finales) el 13.21%.

Tabla 2. Tópicos de discusión a los que remiten las CSg.

Lista de tópicos identificados	
Fase 1	1. Dialogan sobre el procedimiento a seguir para la organización la tarea 2. Interpretan las pautas de la tarea para orientar sus actividades colaborativas 3. Construyen un calendario de actividades para el abordaje de las distintas partes de la tarea 4. Acuerdan las funciones que deben asumir dentro del grupo 5. Proponen normas para la participación dentro de los foros
Fase 2	6. Intercambian información inicial y comparten experiencias para elegir un caso objeto de estudio 7. Interpretan las pautas de la tarea para asegurarse de que el caso elegido cumple con los requisitos demandados por el profesor 8. Elaboran por escrito una descripción general sobre el caso seleccionado
Fase 3	9. Discuten sobre la problemática planteada en el caso de estudio (actores que intervienen en la situación, contexto en que se ubica, origen del problema, etc.) 10. Consensan las principales dificultades que presentan los actores involucrados en el caso 11. Elaboran por escrito un informe sobre las principales líneas de intervención psicopedagógica observadas a partir del análisis del caso 12. Proponen y discuten estrategias de intervención psicopedagógica para solucionar la problemática del caso 13. Supervisan el desarrollo y la evolución de la tarea
Fase 4	14. Aprueban el contenido de los productos elaborados para su entrega ante el profesor 15. Revisan las pautas de la tarea para asegurarse de que los productos elaborados cumplen con los requisitos demandados por el profesor 16. Identifican errores en el contenido o formato de los productos elaborados y proponen alternativas de solución

Tabla 3. CSg desarrolladas en cada fase de construcción compartida del conocimiento.

Grupos	CSg/Fase 1		CSg/Fase 2		CSg/Fase 3		CSg/Fase 4		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
A	6	31.58	7	36.84	4	21.05	2	10.53	19	100
B	8	50.00	1	6.25	5	31.25	2	12.50	16	100
C	4	22.22	8	44.44	3	16.67	3	16.67	18	100
Total	18	33.96	16	30.19	12	22.64	7	13.21	53	100

En términos más específicos, en el “Grupo A” observamos una frecuencia predominante de CSg dirigidas a la organización de la tarea (fase 1) y al intercambio de información inicial (fase 2), mientras que en el “Grupo B” sobresalen las CSg centradas en el intercambio de información inicial (fase 2) y en la elaboración de significados/propuestas (fase 3); por su parte, en el “Grupo C” encontramos una alta proporción de cadenas dirigidas al intercambio de información inicial (fase 2). en detrimento de la organización de la tarea (fase 1) y la elaboración de significados/propuestas (fase 3).

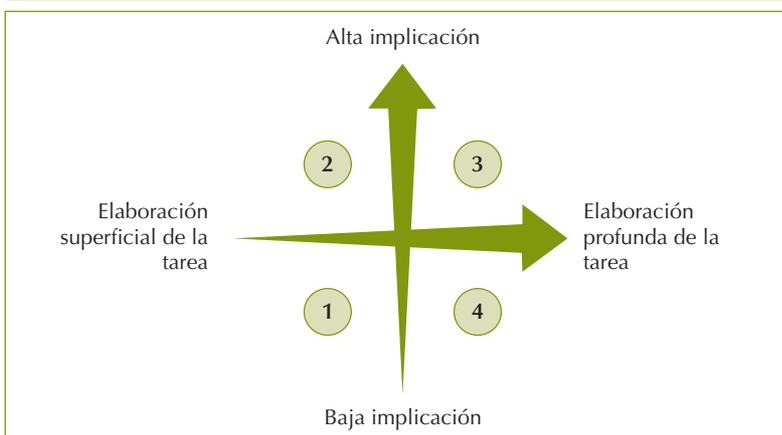
En general, estos resultados destacan que los grupos de estudiantes suelen tener dificultades para desarrollar un diálogo centrado en la creación de ideas y propuestas propias y, a menudo, reducen su actividad colaborativa al intercambio de información.

Patrones de comportamiento grupal en las fases del conocimiento

A partir del análisis de contenido de las CSg se pudieron identificar, inductivamente, distintos patrones de interacción grupal en las fases de construcción compartida del conocimiento. Dichos patrones se derivan del nivel de implicación y la profundidad del diálogo establecido por los estudiantes durante de la tarea, que puede ir de menor a mayor grado. En la figura 2 se muestran cuatro patrones de interacción grupal identificados en las CSg:

1. Primera sección de la figura. Baja implicación por parte de algunos miembros del grupo con una elaboración/discusión superficial sobre los contenidos de la tarea.
2. Segunda sección de la figura. Alta implicación por parte de todos los miembros del grupo con una elaboración/discusión superficial sobre los contenidos de la tarea.
3. Tercera sección de la figura. Alta implicación por parte de todos los miembros del grupo con una elaboración/discusión profunda sobre los contenidos de la tarea.
4. Cuarta sección de la figura: Baja implicación por parte de algunos miembros del grupo con una elaboración/discusión profunda sobre los contenidos de la tarea

Figura 2. Modalidades de interacción grupal en las fases de construcción compartida del conocimiento.



Fuente: elaboración propia.

En el “Grupo A” los estudiantes mostraron un mismo patrón de interacción durante el desarrollo de todas las fases de construcción del conocimiento. Todos los participantes se implicaron fuertemente en la realización de la tarea y sostuvieron una discusión profunda sobre los contenidos objeto de conocimiento. A manera de síntesis, en la tabla 4 se presenta una caracterización de las actividades desarrolladas por el “Grupo A” en cada una de las fases del conocimiento.

En el “Grupo B” los estudiantes mostraron un patrón de baja implicación durante el desarrollo de las fases de construcción del conocimiento y se combina mayoritariamente con un abordaje profundo de los contenidos de la tarea (a excepción de la segunda fase). A manera de síntesis, en la tabla 5 se presenta una caracterización de las actividades desarrolladas por el “Grupo B” en cada una de las fases del conocimiento.

Tabla 4. Grupo A, patrones de interacción en las fases de construcción compartida del conocimiento.

Fases	Descripción
1. Esclarecimiento/organización de la tarea (alta implicación y elaboración profunda)	De manera conjunta los estudiantes revisan las pautas de la tarea, comentan y resuelven dudas sobre los componentes requeridos por el profesor para la elaboración de los productos. Con base en las características de la tarea y los elementos que la integran, los participantes programan un calendario de actividades y discuten los plazos temporales que tienen para cumplir las metas grupales.
2. Intercambio de información/ ideas iniciales (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes muestran una alta implicación en el intercambio de ideas iniciales y el esclarecimiento del contenido del tema/caso de estudio. Típicamente los participantes solicitan y proporcionan información para describir el tema/caso de estudio, añadiendo información al producto (que es objeto de evaluación por el profesor) y vigilando los progresos del mismo.
3. Construcción de significados/ propuestas (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes analizan la situación problemática planteada en el caso de estudio y discuten las principales necesidades que deben ser atendidas por el psicopedagogo. Para elaborar las propuestas de intervención psicopedagogía los estudiantes solicitan y dan explicaciones/argumentos detallados sobre las estrategias, etapas y recursos necesarios para la intervención educativa. La propuesta final es resultado del esfuerzo compartido por los estudiantes, el cual se ve reflejado en la calidad del producto (tanto a nivel de contenido como de estructura).
4. Síntesis y acuerdos finales (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes reflexionan sobre los contenidos más relevantes abordados durante la tarea y establecen acuerdos finales sobre los argumentos que deben incluirse dentro de las conclusiones. Regularmente un estudiante se encarga de elaborar una primera versión de las conclusiones, las cuales son mejoradas y corregidas por el resto de los participantes antes de entregar el producto final al profesor.

Tabla 5. Grupo B, patrones de interacción en las fases de construcción compartida del conocimiento.

Fases	Descripción
1. Esclarecimiento/organización de la tarea (baja implicación y elaboración profunda)	De manera conjunta los estudiantes revisan las pautas de la tarea, comentan y resuelven dudas sobre los componentes requeridos por el profesor para la elaboración de los productos. Con base en las características de la tarea y los elementos que la integran, un miembro del grupo realiza la programación de actividades y distribuye funciones a los participantes.
2. Intercambio de información/ ideas iniciales (baja implicación y elaboración superficial)	Los estudiantes se implican poco en la exposición de ideas iniciales. Típicamente la descripción del tema/caso de estudio se focaliza en dos participantes que añaden información al producto, mientras que el resto de integrantes se dedica a corregir aspectos formales del producto (formato, estructura y presentación) sin contribuir en el contenido.
3. Construcción de significados/ propuestas (baja implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes analizan la situación problemática planteada en el caso de estudio y discuten las principales necesidades que deben ser atendidas por el psicopedagogo. Con base en las necesidades identificadas, cada estudiante elabora una propuesta de intervención psicopedagógica y después agregan las contribuciones individuales en un producto global sin que estas sean discutidas por el grupo. La propuesta final es clara tanto a nivel de contenido como de estructura, sin embargo, dicha propuesta es el resultado de la suma de esfuerzos individuales y no de la negociación de los participantes sobre los significados propuestos.
4. Síntesis y acuerdos finales (baja implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes reflexionan sobre los contenidos más relevantes abordados durante la tarea y establecen acuerdos finales sobre los argumentos que deben incluirse dentro de las conclusiones. Con base en los acuerdos tomados de manera conjunta, un estudiante realiza el documento de conclusiones y procede a su entrega directa con el profesor.

Finalmente, en el “Grupo C” los estudiantes mostraron un patrón de alta implicación en las primeras dos fases, mientras que en la tercera y cuarta fase la implicación de los estudiantes disminuyó. Asimismo observamos, mayoritariamente, un procesamiento superficial sobre los contenidos de la tarea. En la tabla 6 se presenta una caracterización de las actividades desarrolladas por el “Grupo C” en cada una de las fases del conocimiento.

Conclusiones

En el siglo XXI, el aprender a utilizar las herramientas tecnológicas para trabajar en equipo y construir conocimiento de manera conjunta es una de las competencias fundamentales que los estudiantes necesitan desarrollar durante su carrera universitaria (Binkley *et al.*, 2012; Johnson, 2016). Con el propósito de promover dichas

Tabla 6. Grupo C, patrones de interacción en las fases de construcción compartida del conocimiento.

Fases	Descripción
1. Esclarecimiento/organización de la tarea (alta implicación y elaboración superficial)	Los estudiantes comienzan a organizar sus actividades sin una interpretación previa de las pautas de la tarea y sin compartir una idea clara sobre los componentes requeridos por el profesor para la elaboración de los productos. Los participantes eligen roles y funciones de manera pragmática para la realización de la tarea, es decir, no hay ningún tipo de justificación académica ligado al tipo de organización que establecen. Además, la programación temporal para el desarrollo de las actividades es poco clara.
2. Intercambio de información/ ideas iniciales (alta implicación y elaboración profunda)	Los estudiantes muestran una alta implicación en el intercambio de ideas iniciales y el esclarecimiento del contenido del tema/caso de estudio. Típicamente los participantes solicitan y proporcionan información para describir el tema/caso de estudio, añadiendo información al producto –que es objeto de evaluación por el profesor– y vigilando los progresos del mismo.
3. Construcción de significados/ propuestas (baja implicación y elaboración superficial)	Hay una baja implicación de los estudiantes en el análisis y la discusión del problema planteado en el caso de estudio. Los participantes solo añaden información a los productos sin discutir el tema o supervisar el contenido de las contribuciones, y a menudo están más pendientes en el progreso del producto que en la calidad de su contenido. Las propuestas finales de intervención son ambiguas tanto a nivel de contenido como de estructura.
4. Síntesis y acuerdos finales (baja implicación y elaboración superficial)	Un miembro del grupo se encarga de resumir los contenidos abordados durante la tarea y elabora las conclusiones del grupo, mientras que el resto de participantes se limita a validar el documento final sin haber realizado contribuciones propias.

competencias, dentro de las prácticas educativas universitarias se ha ido incorporado, paulatinamente, el uso herramientas computacionales para la comunicación asíncrona.

En relación con lo anterior, y de manera paralela, dentro de las ciencias de la educación ha emergido el interés por explorar los beneficios que comporta la utilización de dichas herramientas en el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con Stahl (2015), las investigaciones realizadas en este campo de estudio a menudo utilizan métodos de análisis tradicionales procedentes de la psicología cognitiva, de las que pueden señalarse dos limitaciones principales. Por un lado, muchas de las investigaciones realizadas se han centrado en valorar los aprendizajes individuales de los estudiantes vistos como una consecuencia de la experiencia colaborativa. Por otro lado, quienes exploran los procesos colaborativos (mediante la técnica de análisis de contenido de las contribuciones realizadas por los estudiantes dentro de los foros) suelen utilizar indicadores cualitativos para valorar

el desempeño individual de los estudiantes, pero no el desempeño grupal como tal. Con el propósito de superar dichas limitaciones, en nuestro trabajo hemos adoptado las CSg como unidades básicas de análisis para profundizar en el comportamiento grupal de los estudiantes y en sus procesos colaborativos (Coll *et al.*, 2010).

Una CSg, tal como se ha definido en nuestro estudio, se integra por un conjunto de contribuciones realizadas por varios miembros del grupo en donde se discute algún tópico/tema en concreto sobre la tarea. A través de este tipo de análisis, en todos los grupos examinados hemos conseguido identificar cadenas discursivas vinculadas con cuatro fases de construcción del conocimiento: i) esclarecimiento/organización de la tarea, ii) intercambio de información/ideas iniciales, iii) elaboración de significados/ propuestas y iv) elaboración de síntesis y acuerdos finales. De manera similar al estudio realizado por Engel y Onrubia (2010), encontramos que los grupos de estudiantes muestran una mayor dedicación a la organización de la tarea y al intercambio de información y, en detrimento, un menor número de CSg dirigidas a la elaboración de significados y generación de nuevas ideas.

Los resultados de nuestro estudio también muestran la importancia de dos dimensiones vinculadas al desarrollo del conocimiento de los grupos: por una parte, el grado de implicación que los estudiantes muestran en las CSg y, por otra parte, la profundidad del diálogo establecido por los estudiantes sobre los tópicos discutidos. La combinación de estas dos dimensiones dio lugar a cuatro escenarios distintos de interacción grupal que varían a través de las fases de construcción del conocimiento: i) alta implicación por parte de todos los miembros del grupo con una elaboración/discusión profunda sobre los contenidos de la tarea; ii) baja implicación por parte de algunos miembros del grupo con una elaboración/discusión profunda sobre los contenidos de la tarea; iii) alta implicación por parte de todos los miembros del grupo con una elaboración/discusión superficial sobre los contenidos de la tarea; y iv) baja implicación por parte de algunos miembros del grupo con una elaboración/discusión superficial sobre los contenidos de la tarea.

Al mismo tiempo, los patrones de interacción grupal ponen de relieve la dificultad que tienen los estudiantes para mantener simultáneamente una alta implicación y una elaboración/discusión profunda sobre la tarea a lo largo de las fases de construcción del conocimiento, ya que solo el "Grupo A" fue capaz de mantener simultáneamente una alta implicación y un diálogo profundo sobre la tarea.

En coincidencia con el estudio de Shukor *et al.* (2014), encontramos que la explicación y argumentación de las ideas son aspectos que contribuyen fuertemente a la creación de nuevo conocimiento, sin embargo, la mayoría de los grupos de

estudiantes solo añaden información a los productos de la tarea sin discutir el tema o supervisar el contenido de las contribuciones, además de estar más centrados en el seguimiento superficial del producto (aspectos formales de la tarea) que en la calidad de su contenido. En la misma línea, el estudio realizado por Liang *et al.* (2010) demostró que la consolidación de un discurso crítico para la construcción del conocimiento es más difícil de lograr en contextos de colaboración en línea que en entornos de colaboración presencial, ello debido a que la intervención del profesor en los foros de comunicación asíncrona generalmente se limita a proporcionar instrucciones iniciales para la realización de la tarea y, en cambio, hay una escasa intervención durante el proceso de elaboración y discusión de los contenidos temáticos.

Consideramos que las conclusiones expuestas deben tratarse con prudencia debido a la naturaleza exploratoria del estudio y el bajo número de casos analizados. Asimismo, para futuras investigaciones destacamos la importancia de triangular el análisis de las CSg con otro tipo de datos, por ejemplo, las valoraciones realizadas por el profesor entorno a los productos elaborados por los grupos, así como las percepciones individuales que tienen los estudiantes sobre su propio proceso colaborativo y los productos elaborados.

Finalmente destacamos algunas implicaciones para la práctica. En primer lugar, nuestros resultados apuntan la necesidad de diseñar pautas de apoyo dirigidas a que los grupos de estudiantes mantengan un mayor equilibrio entre las fases del conocimiento, por ejemplo, los profesores deberían establecer periodos temporales para que los estudiantes desarrollen de manera más ecuánime las distintas fases del conocimiento. En segundo lugar, al igual que Liang *et al.* (2010) y Zhang (2013), consideramos importante trabajar en la elaboración de pautas de actuaciones dirigidas a impulsar formas de participación más equitativas sobre la tarea, por ejemplo, requerir a los estudiantes un mínimo de intervenciones dentro de cada foro y solicitar un acceso continuo al aula virtual. En tercer lugar, se podrían proponer modelos de diálogo que ayuden a los estudiantes a mantener discusiones más reflexivas, argumentadas y constructivas sobre los contenidos temáticos, del tipo “explique su propuesta”, “proporcione ejemplos”, “mencione las referencias en que basa su opinión”, “destaque los puntos en que su propuesta coincide o difiere de la de sus compañeros”, etc.

Referencias

Bereiter, C. y Scardamalia, M. (2009). Teaching How Science Really Works. *Education Canada* 49(1), 14-17. Recuperado de <https://www.edcan.ca/magazine/winter-2009/>

- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J. *et al.* (2012). Defining twenty-first century skills. En *Assessment and teaching of 21st century skills*. (pp. 17-66). Holanda: Springer.
- Branon, R. F. y Essex, C. (2001). Synchronous and asynchronous communication tools in distance education. *TechTrends* 45(1), 36-36. doi:10.12691/education-3-10A-3
- Castro, N., Suárez, X. y Soto, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación educativa* 16(70), 23-41. Recuperado de <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Paginas/I-E-70/I-E-foro-virtual.aspx>
- Coll, C., De Gispert, I. y Rochera, M. J. (2010). Tópicos y cadenas: una aproximación al análisis de la construcción conjunta de significados en foros de conversación en línea. *Cultura y Educación* 22(4), 439-454. doi:10.1174/113564010793351885
- Dennen, V. P. y Wieland, K. (2007). From interaction to intersubjectivity: Facilitating online group discourse processes. *Distance Education* 28(3), 281-297. doi:10.1080/01587910701611328
- Engel, A. y Onrubia, J. (2013). Estrategias discursivas para la construcción colaborativa del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje. *Cultura y Educación* 25(1), 77-94. doi:10.1174/113564013806309082
- Engel, A. y Onrubia, J. (2010). Patrones de organización grupal y fases de construcción del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. *Infancia y Aprendizaje* 33(4), 515-528. doi:10.1174/021037010793139608
- Flick, U. (2002). Qualitative research-state of the art. *Social science information* 41(1), 5-24. doi:10.1177/0539018402041001001
- Garrison, D. R. y Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI: Investigación y práctica*. Barcelona, ES: Octaedro.
- Hamada, M. y Hassan, M. (2017). An Interactive Learning Environment for Information and Communication Theory. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 13(1), 35-59. doi:10.12973/eurasia.2017.00603a
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E. y Yu, Y. (2014). An examination of CSCL methodological practices and the influence of theoretical frameworks 2005–2009. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 9(3), 305-334. doi:10.1007/s11412-014-9198-3
- Johnson, C. M. (2016). Rethinking online discourse: Improving learning through discussions in the online classroom. *Education and Information Technologies* 21(6), 1483-1507. doi:10.1007/s10639-015-9395-3
- Jorcak, R. L. (2011). An information processing perspective on divergence and convergence in collaborative learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 6(2), 207-221. doi:10.1007/s11412-010-9104-6
- Kim, K. J., Liu, S. y Bonk, C. J. (2005). Online MBA students' perceptions of online learning: Benefits, challenges, and suggestions. *The Internet and Higher Education* 8(4), 335-344. doi:10.1016/j.iheduc.2005.09.005
- Kirkwood, A. y Price, L. (2005). Learners and learning in the twenty-first century: what do we know about students' attitudes towards and experiences of information and communication technologies that will help us design courses? *Studies in higher education* 30(3), 257-274. doi:10.1080/03075070500095689
- Liang, L. L., Ebenezer, J. y Yost, D. S. (2010). Characteristics of pre-service teachers' online discourse: The study of local streams. *Journal of Science Education and Technology* 19(1), 69-79. doi:10.1007/s10956-009-9179-x
- López-Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación* 4(1), 167-179. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf?sequence=1>

- Rimor, R., Rosen, Y. y Naser, K. (2010). Complexity of social interactions in collaborative learning: The case of online database environment. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* 6(1), 355-365. Recuperado de <http://www.ijello.org/Volume6/IJELLOv6p355-365Rimor711.pdf>
- Shukor, N. A., Tasir, Z., Van der Meijden, H. y Harun, J. (2014). Exploring Students' Knowledge Construction Strategies in Computer-Supported Collaborative Learning Discussions Using Sequential Analysis. *Educational Technology & Society* 17(4), 216-228. Recuperado de http://www.ifets.info/journals/17_4/14.pdf
- Silva Quiroz, J. y Maturana Castillo, M. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa* 17(73), 117-132. Recuperado de <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Paginas/IE-73/IE-73-a7.aspx>
- Solimeno, A., Mebane, M. E., Tomai, M. y Francescato, D. (2008). The influence of students and teachers characteristics on the efficacy of face-to-face and computer supported collaborative learning. *Computers & Education* 51(1), 109-128. doi: 10.1016/j.compedu.2007.04.003
- Stahl, G. (2015). A decade of CSCL. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 10(4), 337-344. doi:10.1007/s11412-015-9222-2
- Stahl, G. (2010). Group cognition as a foundation for the new science of learning. En M. S. Khine e I. M. Saleh (Eds.), *New science of learning: Cognition, computers and collaboration in education*. (pp. 23-44). New York, NY: Springer. Recuperado de <http://kbip.co/doc/publications/NewScienceofLearning.pdf>
- Wilson, M. y Scalise, K. (2015). Assessment of Learning in Digital Networks. En P. Griffin y E. Care (Eds.). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approaches*. (pp. 57-81). Dordrecht: Springer.
- Yin, R. K. (2006). Case study methods. En J. L. Green, G. Camilli y P. Elmore (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*. (pp. 111-122). Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Zhang, H. (2013). Pedagogical challenges of spoken English learning in the Second Life virtual world: A case study. *British Journal of Educational Technology* 44(2), 243-254. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01312.x

[INNOVUS]

La enseñanza de la evaluación en docentes universitarios desde una perspectiva sociocultural: un estudio de caso

Jorge Chávez Rojas,
Universidad Andrés Bello de Santiago, Chile
Jaime Ignacio Fauré Niñoles,
Universidad de Barcelona
Trinidad Cereceda
Universidad Alberto Hurtado, Chile

Resumen

La evaluación es un ejercicio complejo y especialmente relevante para las prácticas de enseñanza en educación superior. En la actualidad, existen pocos estudios que aborden cómo se organizan estas actividades. Este artículo analiza cómo se configura una práctica educativa orientada a la enseñanza y aprendizaje de la evaluación. Para este efecto, se analizó un registro audiovisual correspondiente a un curso de evaluación de los aprendizajes para docentes universitarios. Los hallazgos indicaron la presencia de dos momentos relevantes en el proceso formativo. El primero asociado a la preparación de la evaluación, caracterizado por situaciones comunicativas centradas en los contenidos, los procedimientos y la valoración de la tarea y un segundo momento que se caracteriza por situaciones comunicativas centradas en la corrección y la retroalimentación. Ambos momentos configuran situaciones comunicativas que tienen como principal finalidad redirigir el proceso de aprendizaje, cuestión a nuestro parecer central de los procesos evaluativos.

Keywords

Psicología de la educación, evaluación formativa, práctica pedagógica, enseñanza y formación.

Teaching evaluation to higher education teachers from a sociocultural perspective: A case study

Abstract

Evaluation is a complex and particularly relevant exercise for the practice of teaching in higher education. Currently, there are few studies that analyze how these activities are organized. This paper analyzes the format of an educational practice aimed at the teaching and learning of evaluation. To this end, we analyzed an audiovisual recording of a course on evaluation given to university instructors. The results indicate the presence of two relevant moments in this process. The first is associated with the preparation of the evaluation, characterized by communication centered on the contents, process and value of each task; and the second is characterized by communication centered on correction and feedback. Both moments shape communication situations whose main objective is to redirect the learning process, which seems to use a central aspect of evaluation processes.

Palabras clave

Learning-based evaluation, pedagogic practice, psychology of education, teaching and training.

Recibido: 02/03/2017

Aceptado: 07/07/2017

Introducción

Las prácticas de evaluación pueden contribuir a mejorar sustancialmente la calidad del aprendizaje de los estudiantes (Keeling, 2006; Kerr, 2017). Esto implica que es cada vez más necesario formar a los docentes para que sean capaces de comprender el sentido de sus acciones evaluativas y desarrollar estrategias concretas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes. Ahora bien, existe escasa evidencia sobre la organización de estas prácticas en el contexto de la formación en docencia universitaria (Postareff, Lindblom-Ylänne y Nevgi, 2007). Este artículo analiza cómo se configura una práctica educativa orientada a la enseñanza y al aprendizaje de la evaluación, específicamente en el marco de un programa formativo para docentes de una universidad chilena.

Cabe destacar que cada vez son más las instituciones de educación superior a lo largo de todo el mundo que han implementado programas de formación en docencia universitaria con la finalidad de posicionar la enseñanza como uno de los elementos centrales del quehacer académico (Postareff, Lindblom-Ylänne y Nevgi, 2008; Stes y Van Petegem, 2011). La mayor parte de estos programas formativos incorporan módulos relacionados con temáticas de evaluación, ya que la literatura sugiere que los profesores suelen implementar prácticas estereotipadas, incoherentes o independientes de los procesos de aprendizaje de los estudiantes (Stes, De Maeyer, Gijbels y Van Petegem, 2013). Sin embargo, a pesar del crecimiento sostenido de estos programas formativos, sabemos muy poco sobre sus diseños instruccionales y mucho menos acerca de los posibles efectos sobre las prácticas de enseñanza que éstos puedan llegar a tener. La mayor parte de los estudios en esta línea se han limitado a evaluar de manera cuantitativa la satisfacción de los profesores y los enfoques de enseñanza que asumen frente a una práctica educativa particular (Åkerlind, 2004; Prosser y Trigwell, 2001), pero no profundizan en cuáles son las características de estos procesos ni cómo ocurren (Stes *et al.*, 2013).

Con estos argumentos se hace cada vez más necesario desarrollar estudios que aborden la formación en docencia universitaria desde aproximaciones cualitativas que permitan diseñar y organizar programas que faciliten finalmente un cambio de la práctica educativa (Stes *et al.*, 2013). Una alternativa teórica de especial relevancia para abordar este desafío es el constructivismo de orientación sociocultural (Mercer, 2010; Mercer y Coll, 1994; Swann, Mesthrie, Deumert y Leap, 2000). Esta perspectiva considera el conocimiento como un elemento inseparable del contexto en el que se construye y, por tanto, plantea que es fundamental estudiar las prácticas educativas que acontecen en situaciones específicas y delimitadas, orientadas a determinados contenidos (Burns y Myhill, 2004; Coll, Onrubia, y Mauri, 2008). Por ello, es

difícil el estudio de la enseñanza de la evaluación, si no observamos cómo se configuran dichas prácticas.

Desde esta perspectiva, el estudio de las prácticas evaluativas adquiere especial relevancia dado que permite analizar cómo se configuran las actuaciones conjuntas que ocurren cuando las personas participan en procesos de aprendizaje con características particulares como, por ejemplo, los procesos de formación en docencia universitaria orientados a la enseñanza y el aprendizaje de la evaluación. Los marcos referenciales que son la base de estos planteamientos se pueden desprender de los trabajos de Vygotski (1978; 1986), los que incluyen aproximaciones amplias como el discurso educacional, el análisis ecológico del aula y la teoría de la actividad (Cole, 1998; Coll, Majós, y Onrubia, 2008; Kitayama y Cohen, 2010). Estos marcos permiten un acercamiento a los procesos de aprendizaje como una actividad constructiva, situada y de atribución de sentido que realizan activamente los aprendices.

Este artículo presenta desde una perspectiva constructivista de orientación sociocultural un proceso de enseñanza de la evaluación, a un grupo de docentes universitarios, específicamente en el marco de un programa formativo que tiene como objetivo generar un cambio de las prácticas de evaluación. Para este propósito se exponen los principales elementos teóricos y metodológicos desarrollados por distintos autores que se enfocan en el estudio de la práctica educativa (Coll, Majós, y Onrubia, 2008; Burns y Myhill, 2004). Posteriormente, presentamos el análisis de una asignatura correspondiente a un curso de evaluación de los aprendizajes en un contexto universitario.

Aspectos teóricos y metodológicos

Estudiar las prácticas de enseñanza en diferentes contextos adquiere cada vez mayor relevancia, entendiendo que la actividad y el discurso constituyen los principales sustratos de análisis de la actividad educativa (Coll y Sánchez, 2008; Wertsch, 1988). Este tipo de estudios conlleva una serie de marcos conceptuales que involucran el análisis de la actividad y del discurso con variantes propias, dependiendo del objetivo que se persiga, pero que comparte el carácter situado del aprendizaje, la evolución temporal, la importancia del discurso y la relevancia del contenido de la actividad (Correa-Chávez y Roberts, 2012; Cubero, Contreras, y Cubero, 2016). Considerando estos elementos, es posible contribuir a la comprensión la interacción que ocurre cuando las personas colaboran en un proceso de aprendizaje.

Una serie de trabajos recientes en esta materia sugieren distintas alternativas metodológicas para el estudio del aprendizaje al considerar los aspectos situados, distribuidos y temporales donde ocurre el discurso, pero especialmente destacan aquellos

elementos que se relacionan con la noción de interactividad (Barab y Kirshner, 2001). El concepto de interactividad (Harris y Williams, 2011; Rochera y Naranjo, 2007; Wilson, Andrew, y Below, 2006) se refiere a las formas de organización de la actividad conjunta, que pueden implicar diferentes modalidades de interacción entre los participantes y que se encuentran, en gran medida, definidas por los siguientes elementos: finalidad de la actividad, las características del contenido y de la tarea académica.

La mayoría de los trabajos asociados al estudio de la práctica educativa estudian procesos educativos completos, lo que facilita la incorporación al análisis de los diferentes elementos que componen la enseñanza y el aprendizaje (Coll *et al.*, 2008; Mauri y Barberà, 2007; Onrubia, Rochera, y Álvarez, 1990; Sánchez y Rosales, 2005). En este sentido, existe acuerdo en la necesidad de valorar la unidad completa o la dimensión temporal del proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que la construcción de conocimiento requiere de tiempo para su elaboración (Bereiter y Scardamalia, 2006; Schwarz, Dreyfus y Hershkowitz, 2009). La consideración de la secuencia didáctica (SD) o proceso instruccional, como unidad de análisis, es una elección compartida por la mayoría de los trabajos en esta línea de investigación y posibilita la observación de los diferentes elementos que configuran un proceso educativo (Sánchez y Rosales, 2005).

Autores como Coll y Rochera (2000) o Cubero (2005) consideran que la secuencia didáctica representa la unidad de análisis, y puede describirse como una serie de actuaciones o episodios compartidos por todos los participantes. La existencia de estos episodios constituye un eje clave en la metodología planteada, dado que su configuración da forma a la estructura de participación o primer nivel de análisis. Para definir cada uno de estos episodios, los docentes y estudiantes participantes del proceso instruccional deben mostrar evidencias de que aceptan las actuaciones de los otros participantes (Colomina, Onrubia y Rochera, 2001; Rochera y Naranjo, 2007). En resumen, la definición de los episodios responde al análisis de las formas de actuación compartidas y claramente evidenciadas a partir de los cambios que surgen a lo largo del proceso instruccional.

Para definir cuándo se da inicio o término a un episodio se deben cumplir dos condiciones de manera simultánea. En primer lugar, se debe responder a las preguntas: ¿Qué se puede hacer? ¿Quién lo debe hacer? ¿Con quién lo puede hacer? ¿Cuándo se debe hacer? ¿Cómo se puede hacer? El propósito de esta operación es definir la estructura de participación que surge en los diferentes momentos del proceso instruccional. En segundo lugar, se debe identificar la estructura de contenido o las tareas que se abordan en torno a la actividad conjunta. Los dos niveles mencionados guardan estrecha relación. El primero da cuenta de la estructura de participación al interior de la secuencia didáctica.

ca analizada, el segundo indica la relación con la estructura de la tarea o el contenido del discurso, a partir de las actuaciones predominantes de los participantes. Ambas operaciones permiten delimitar los episodios que aparecen, su frecuencia, su ubicación y su evolución a lo largo del proceso instruccional. De la misma manera, permiten determinar cuáles son las actuaciones predominantes y la fuerza elocutiva de los mensajes presentes en cada uno de los episodios.

Los elementos metodológicos referenciados hasta este punto han llevado a una serie de autores a identificar distintas formas de organización de la actividad conjunta en diferentes procesos instruccionales (Del Río, Sánchez, y García, 2000; Garte, 2016; Rochera y Naranjo, 2007; Mauri y Barberá, 2007). Algunos trabajos muestran a partir de mapas de interactividad, cómo se organiza la actividad educativa (Coll y Rochera, 2000). Estos mapas representan la estructura de la actividad educativa, observada a través de la identificación de episodios de interactividad. La identificación de estas estructuras de participación permite analizar las rutinas o configuraciones de la actividad, distribución, duración y evolución a lo largo de la secuencia o proceso instruccional, lo que facilitaría la interpretación de las formas de actuación que puedan aparecer y que contribuyen a explicar el cómo se configura la actividad (Coll, *et al.*, 2008; Colomina, *et al.*, 2001).

Este modelo de análisis propuesto ha sido desarrollado por Coll *et al.* (2008) y tiene por objetivo poner en evidencia los mecanismos de influencia educativa en situaciones de aprendizaje (Colomina, *et al.*, 2001). Estos mecanismos, en términos genéricos, son formas de distribución de las ayudas educativas en los procesos de enseñanza. Esta propuesta entrega un marco metodológico de acceso a la actividad educativa considerando la actividad, el discurso y el contenido. En resumen, examina la relación triádica de los principales componentes de una práctica educativa —profesor, estudiante y contenido—. La utilización de este modelo y sus diferentes niveles de análisis permite contar con un soporte para el estudio específico de la actividad educativa que tiene lugar en contextos de docencia universitaria (Chávez y Jaramillo, 2014).

A la luz de estos antecedentes, el objetivo de la investigación consiste en examinar la organización de un proceso instruccional orientado a la enseñanza y el aprendizaje de la evaluación a partir del estudio de la actividad y el discurso con la finalidad de identificar aquellos segmentos o episodios que podrían favorecer interacciones que tienen como principal finalidad re-dirigir el proceso de aprendizaje, cuestión a nuestro parecer central de cualquier práctica de enseñanza que tiene como finalidad la comprensión de la evaluación como herramienta para el aprendizaje.

Metodología

Contexto del estudio

La investigación tiene un enfoque cualitativo, se analizaron cuatro sesiones de clases, de una duración total de 9 horas y 49 minutos, a partir de las respectivas grabaciones de vídeo. Después de producir y transcribir la información requerida, se identificaron los episodios de interactividad. Posteriormente, se exploraron las actividades predominantes presentes en cada episodio para después analizar la situación comunicativa, que permitió profundizar en la fuerza elocutiva o la intencionalidad comunicativa de los procesos evaluativos.

El profesor de la asignatura estructuró la secuencia didáctica (SD) en cuatro sesiones. En la primera y segunda sesión, se dedicó a plantear a los docentes aspectos teóricos y prácticos relacionados a la elaboración de instrumentos tradicionales de observación aplicados a la evaluación del aprendizaje, tales como listas de cotejo, escalas de apreciación y procedimientos relativos a su elaboración, aplicación y validez. En la tercera y cuarta sesión, el docente enseñó a los otros docentes, la construcción de instrumentos no tradicionales de evaluación como, por ejemplo, rúbricas, subrayando los criterios técnicos para su elaboración y aplicación.

Al finalizar el proceso formativo, se llevó a cabo una evaluación donde los docentes presentaron un instrumento y el profesor formador retroalimentó dicho producto. En todas las sesiones se realizan actividades prácticas, con especial interés en las dos últimas sesiones, donde los docentes trabajan en grupos y los resultados de este trabajo son expuestos y dialogados con el curso. Simultáneamente, el profesor corrige el trabajo de los docentes y, una vez desarrollado el producto, retroalimenta los resultados a sus alumnos.

Participantes

Los participantes de este estudio son 15 docentes (9 mujeres y 6 hombres) de diferentes disciplinas y/o carreras, con una edad promedio de 40 años y una experiencia media en docencia universitaria de 9 años. La participación de los docentes en el curso responde a un proceso de perfeccionamiento que busca facilitar la adquisición de competencias asociadas a la mejora de sus prácticas evaluativas y es obligatorio para los profesores que ingresan a la universidad.

Procedimiento y análisis de los datos

Una vez que el proceso instruccional se registró en vídeo, se transcribió y codificó con el fin de realizar un análisis basado en

los criterios que se desprenden del modelo teórico y metodológico antes presentado. Enseguida se procedió a graficar la estructura de participación para dar cuenta de los distintos episodios en que se puede analizar en partes el proceso instruccional de enseñanza de la evaluación. Con base en estos episodios se procedió a identificar aquellos momentos en que las situaciones de enseñanza y aprendizaje de la evaluación fueron más evidentes. Posteriormente, se analizó el discurso de los participantes al interior de estas situaciones en función de cinco dimensiones o características específicas de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la evaluación desarrollados por Rochera y Naranjo (2007), quienes en términos simples identifican y describen cinco características que configuran una situación de evaluación, entre las que se encuentran; (1) la preparación de la evaluación; (2) la evaluación propiamente tal; (3) la corrección o calificación; (4) la devolución; y (5) el aprovechamiento. Por último, una vez seleccionadas las instancias más frecuentes y significativas, se identificaron los mensajes específicos y se procedió a describir la fuerza elocutiva de los mensajes.

Resultados

La evolución temporal y articulación de los episodios conforman la estructura de participación y permiten obtener una vista panorámica de las interacciones que se desarrollan a lo largo del proceso instruccional. Esta estructura se representa gráficamente en la figura 1. Esta representación permite comprender de mejor manera cómo se organiza la interacción entre los participantes de un curso a partir de las actuaciones predominantes que configuran los distintos momentos de la SD. De manera similar, cada uno de los episodios recibe su nombre en atención a las acciones y discursos predominantes que contiene.

En la estructura de participación que se observa en la tabla 1, es posible observar un episodio de contenido que corresponde al 11% de la SD y responde a la transmisión de información por parte del docente formador. Asimismo, es posible observar un episodio de instrucción, que corresponde al 3.4% de la SD y contiene indicaciones respecto a la organización del trabajo a desarrollar en las sesiones siguientes. En este episodio, se entregan las directrices relativas a la organización de grupos de trabajo y reglas generales asociadas a las evaluaciones del curso.

En el episodio de tarea, correspondiente al 1.3% de la SD, y que aparece únicamente en la primera y segunda sesión, los profesores participantes y el docente formador realizan actividades preparatorias relacionadas con el desarrollo de los productos del curso. Por último, el episodio de entrega de pauta de evaluación corresponde a un 1.5% de la SD, y hace referencia a la entrega de

Tabla 1. Mapa de interactividad.

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Episodio de inicio Duración: 00:00:00 – 00:01:00 0.8%	Episodio de inicio Duración: 00:00:00 – 00:01:46 1%	Episodio de inicio Duración: 00:00:00 – 00:01:06 0.7%	Episodio de inicio Duración: 00:00:00 – 00:02:00 0.7%
Episodio de contenido Duración: 00:01:00 – 01:08:36 53.2%	Episodio de contenido Duración: 00:01:46 – 00:11:10 5.8%	Episodio de disertación Duración: 00:01:06 – 00:31:05 19.7%	Episodio de entrega de pauta de evaluación Duración: 00:02:00 – 00:11:45 0.8%
	Episodio de tarea Duración: 00:11:10 – 00:15:25 2.6%		Episodio de trabajo grupal Duración: 00:11:45 – 01:41:52 60.1%
	Episodio de contenido Duración: 00:15:25 – 00:18:33 1.9%		
	Episodio de trabajo grupal Duración: 00:18:33 – 01:41:37 53.6%	Episodio de cierre Duración: 00:31:05 – 00:34:53 2.5%	
		Episodio de contenido - rúbrica Duración: 00:34:53 – 01:19:17 29.2%	
Episodio de tarea Duración: 01:08:36 – 01:12:56 3.4%		Episodio de trabajo grupal Duración: 01:19:17 – 02:30:52 47.1%	
Episodio de cierre Duración: 01:12:56 – 01:21:00 6.3%			
Episodio de instrucción Duración: 01:21:00 – 01:41:28 16.1%	Episodio de disertación Duración: 01:41:37 – 02:39:25 33.5%		Episodio de disertación Duración: 01:41:52 – 01:59:18 5%
			Episodio de trabajo grupal Duración: 01:59:18 – 02:07:53 5.7%
Episodio de trabajo grupal Duración: 01:41:28 – 02:07:09 20.2%			Episodio de disertación Duración: 02:07:53 – 02:22:32 10%
			Episodio de trabajo grupal Duración: 02:22:32 – 02:23:43 0.8%
	Episodio de cierre Duración: 02:39:25 – 02:40:43 0.8%	Episodio de cierre Duración: 02:30:52 – 02:32:18 0.9%	Episodio de disertación Duración: 02:23:43 – 02:30:01 4.2%

Fuente: elaboración propia, siguiendo las convenciones gráficas del trabajo de Rochera y Naranjo, (2007).

los instrumentos que se utilizarán para evaluar las actividades desarrolladas en la tercera y cuarta sesión.

En este trabajo, exploramos con mayor profundidad dos episodios específicos no mencionados hasta este punto, pero que son los más frecuentes en la SD: (1) trabajo grupal, que corresponde al 40.6%; y (2) disertación, equivalente al 18.3%. Para abordar con profundidad necesaria estos dos episodios, se evaluó la fuerza elocutiva o los tipos de mensajes que se encuentran al interior del episodio. Por tal motivo, un segundo nivel de análisis respondió no sólo a la configuración de la actividad, su aparición, su duración, su ubicación y, por lo tanto, la relevancia que adquieren en un determinado proceso instruccional, sino también respondió a la identificación, tanto de la intencionalidad como de los tipos de mensajes dentro de los episodios, particularmente en el caso de aquellos mensajes que guardan relación con la forma que adquieren las situaciones de evaluación o las características de estos momentos evaluativos.

Cuando se analizaron situaciones comunicativas asociadas al episodio de trabajo grupal, que es aquel de mayor duración dentro de la SD (ver fragmento 1), se observaron distintos tipos de mensajes, tanto del docente formador como de los docentes participantes. La característica principal de estos mensajes es que se abordan los contenidos de las tareas de evaluación, por ejemplo: “el desarrollo o la forma de construir una rúbrica”; los procedimientos, “cómo la construyo o qué aspectos debiera considerar”; y la valoración de la tarea, “donde el docente emite un juicio de valor sobre el producto”. Dicho en otras palabras, el episodio de trabajo grupal puede ser considerado un segmento de preparación, en el cual docente formador y los docentes en formación van compartiendo contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales sobre la actividad de evaluación.

Fragmento 1

Transcripción clase 3: “instrumentos no tradicionales de evaluación: la rúbrica como un instrumento de evaluación auténtica de los aprendizajes” (segundo periodo, trabajo grupal).

Docente formador: Yo veo esto (rúbrica), siendo alumno, y digo no hago casi nada y paso igual”.

Docente: “Nosotros tenemos la percepción que al aplicar esto, independientemente de los diferentes puntajes de los ítems, estamos exigiendo un 60%.

Docente formador: A mí me parece que es menos, se aprueba sin hacer casi nada.

Docente: La peor nota que he puesto ha sido un 4,8.

Docente formador: No se puede construir una escala así. Es incorrecto. Por definición no se puede

construir algo dicotómico para algo que es plural.

En lo que respecta al episodio de disertación, la información analizada permite concluir que este episodio representa un momento de aprendizaje de la evaluación, donde los docentes exponen los resultados de su trabajo desarrollado en los talleres. Estos episodios estuvieron situados al final de las sesiones, cada grupo eligió un representante que mostraba a los otros el producto de los trabajos desarrollados. Si observamos los mensajes, el enfoque está en los criterios de corrección, es decir, en aquello que el estudiante debe incorporar o eliminar dentro de la tarea y, paralelamente, en los momentos de devolución donde el docente explica a través de ejemplos lo que se debiera incorporar en la tarea (ver fragmento 2).

Fragmento 2

Transcripción clase 4: “Instrumentos no tradicionales de evaluación: la rúbrica como un instrumento de evaluación auténtica de los aprendizajes” (primer periodo, continuación de trabajo grupal clase 3).

Docente formador: Antes de continuar con la siguiente etapa ¿Qué les parece la definición de la actividad? ¿Qué aspectos destacan? ¿Qué aspectos se pueden mejorar?

Docente: Falta el para qué, como la definición de la semana pasada, es necesario saber para qué estoy haciendo esto.

Docente formador: Lo importante aquí, es que la definición sea conceptual y operacional a la vez. Que se defina qué es el objeto. En este caso se debe definir el objeto, se debe mencionar que es un proyecto de investigación y en qué consiste. Por ejemplo: se explica que el proyecto debe contener una introducción, pero no se explica, no hay un criterio de calidad que indique cómo debe ser esta introducción”.

Discusiones

La metodología que hemos presentado y utilizado para explorar estas prácticas, nos ha permitido organizar los episodios y actuaciones en que el docente y los estudiantes interactúan unos con otros, y que pueden ser de especial relevancia para contribuir a reconceptualizar la evaluación como una herramienta para el aprendizaje.

En este contexto, los resultados muestran dos episodios especialmente relevantes a lo largo de la secuencia. El primer episodio reconocible guarda relación con la preparación para la evaluación, donde la modalidad es el trabajo colaborativo entre los docentes en formación y el docente formador, donde se abordan contenidos de la tarea de evaluación, procedimientos o formas de abordar la tarea y, por último, se valora la tarea con una clara intención reguladora para el aprendizaje. Además, encontramos un segundo episodio claramente identificable que guarda relación con la presentación grupal de los trabajos desarrollados por los docentes en formación, donde el docente formador corrige y devuelve información de la tarea realizada de manera pública. Estos dos episodios pueden interpretarse tanto en términos de actividad como de discurso.

A nivel de la estructura de participación están los episodios de mayor duración en la SD y son considerados los de mayor relevancia, porque en estos episodios donde aparecen situaciones o actividades de evaluación, que tienen como finalidad redirigir los procesos de aprendizaje de los profesores en formación. Allí, la intención comunicativa tiene un componente regulativo que se representa a partir de formas identificables que ejerce el docente con la intención de facilitar información a los estudiantes.

A nivel discursivo, se observa que cada uno de estos episodios se caracteriza por situaciones comunicativas particulares, por ejemplo: el episodio de trabajo grupal o preparación de la evaluación, donde los mensajes están centrados en los contenidos de la tarea de evaluación, los procedimientos y la valoración de la tarea. El episodio de disertación o presentación de resultados se caracteriza por situaciones comunicativas centradas en la corrección y la devolución por parte del docente formador. Ambos episodios contienen situaciones comunicativas que tienen como finalidad redirigir el proceso de aprendizaje de los docentes en formación. Estas situaciones son de especial atención, dado que el objetivo final es el cambio conceptual de la evaluación como herramienta para el aprendizaje.

Estos hallazgos permiten en un primer momento, describir cómo el docente ejerce situaciones comunicativas basadas en la retroalimentación que implica una preparación de la evaluación, donde se presentan las reglas de participación a los estudiantes y un segundo momento donde el docente corrige y retroalimenta en función de la tarea desarrollada. Sin embargo, en los trabajos desarrollados por Rochera y Naranjo (2007) no se logran identificar las distintas características que señalan las autoras y que pueden configurar una situación evaluativa de utilidad para los estudiantes.

En resumen, se reconocen los distintos aspectos que pueden favorecer la enseñanza de la evaluación, considerando la importancia que tiene el entendimiento de la práctica evaluativa por

parte de los docentes universitarios como una herramienta para el aprendizaje, pero que exige modelos de perfeccionamiento para desarrollar herramientas como la capacidad de entregar y devolver información útil y pertinente para el estudiante. Esto no necesariamente se refiere a la enseñanza de dispositivos evaluativos, sino profundizar en la forma en que se utiliza la información que entregan estos dispositivos.

En resumen, es de especial relevancia reconocer los distintos aspectos que pueden favorecer la enseñanza de la evaluación, considerando la importancia que tiene el entendimiento de la práctica evaluativa por parte de los docentes universitarios como una herramienta para el aprendizaje, pero que por tanto, exige modelos de perfeccionamiento que apunten a desarrollar ciertas herramientas, entre esas, la capacidad para entregar y devolver información útil y pertinente para el estudiante y no necesariamente la enseñanza de dispositivos evaluativos, sino que cada vez más, se requiere profundizar en la forma en que se utiliza la información que entregan estos dispositivos.

Agradecimientos

Este estudio se enmarca en el Proyecto “Desarrollo Académico en Investigación e Innovación Educativa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad de Santiago de Chile”, Concurso FIAC2 2011 (USA 1112) del Ministerio de Educación de Chile y el proyecto FONDECYT 11140381.

Referencias

- Åkerlind, G. (2004). A New Dimension to Understanding University Teaching. *Teaching in Higher Education* 9(3), 363-75. doi: 10.1080/1356251042000216679.
- Barab, S. y Kirshner, D. (2001). Guest editors' introduction: rethinking methodology in the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences* 10(1/2), 5-15.
- Bereiter, C. y Scardamalia, M. (2006). Education for the knowledge age: Design-centered models of teaching and instruction. En P. A. Alexander y P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology*. (pp. 695-713). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Burns, C. y Myhill, D. (2004). Interactive or inactive? A consideration of the nature of interaction in whole class teaching. *Cambridge Journal of Education* 34(1), 35-49. doi: 10.1080/0305764042000183115.
- Chávez, J. y Jaramillo, C. (2014). El estudio de las prácticas educativas y su relevancia para el análisis de procesos de formación en docencia universitaria. *Calidad en la educación* 41, 161-76. doi: 10.4067/S0718-45652014000200007.
- Cole, M. (1998). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.

- Coll, C., Majós, M., Teresa, M. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista electrónica de investigación educativa* 10(1), 1-18.
- Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de educación* 346, 33-70.
- Coll, C. y Rochera, M. J. (2000). Actividad conjunta y traspaso del control en tres secuencias didácticas sobre los primeros números de la serie natural. *Infancia y Aprendizaje* 23(4), 109-130. doi:10.1174/021037000760087801.
- Coll, C. y Sánchez, E. (2008). Presentación. El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de educación* 346, 15-32.
- Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (2001). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación*. (pp. 437-460). España: Alianza Editorial.
- Correa-Chávez, M. y Roberts, A. (2012). A cultural analysis is necessary in understanding intersubjectivity. *Culture Psychology* 18(1), 99-108.
- Cubero, M., Contreras, R. y Cubero, R. (2016). Cultural origins and schooling influence on scientific and everyday concepts: The case of border and citizen on the border concepts. *Culture Psychology* 22(2), 182-205.
- Cubero, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana* 1(23), 43-61.
- Del Río, I., Sánchez, E. y García, R. (2000). Análisis de la interacción maestro-alumnos durante la resolución de problemas aritméticos. *Cultura y Educación* 12(1-2), 41-61.
- Garte, R. (2016). A sociocultural, activity-based account of preschooler intersubjectivity. *Culture Psychology* 22(2), 254-275.
- Harris, D. y Williams, J. (2011). The association of classroom interactions, year group and social class. *British Educational Research Journal* 38(3), 373-397. doi: 10.1080/01411926.2010.548547.
- Keeling, R. (2006). The Bologna Process and the Lisbon Research Agenda: the European Commission's expanding role in higher education discourse. *European Journal of Education* 41(2), 203-223.
- Kerr, K. (2017). Exploring student perceptions of verbal feedback. *Research Papers in Education* 32(4), 444-462. doi: 10.1080/02671522.2017.1319589.
- Kitayama, S. y Cohen, D. (2010). *Handbook of Cultural Psychology*. Nueva York, NY: Guilford Press.
- Mauri, T. y Barberà, E. (2007). Regulación de la construcción del conocimiento en el aula mediante la comunicación de los resultados de aprendizaje a los alumnos. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development* 30(4), 483-497. doi: 10.1174/021037007782334364.
- Mercer, N. (2010). The analysis of classroom talk: methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology* 80, 1-14. doi: 10.1348/000709909X479853.
- Mercer, N. y Coll, C. (1994). *Teaching, Learning and Interaction*. Madrid, ES: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Onrubia, J., Rochera, M. J. y Álvarez, R. C. (1990). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. En C. Coll, A. Marchesi y J. Palacios (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación*. (pp. 437-460). Madrid, ES: Alianza Editorial.
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S. y Nevgi, A. (2007). The effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Teaching and Teacher Education* 23(5), 557-571. doi: 10.1007/s10734-007-9087-z.

- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S. y Nevgi, A. (2008). A follow-up study of the effect of pedagogical training in higher education. *Higher Education* 56(1), 29-43.
- Prosser, M. y Trigwell, K. (2001). *Understanding Learning and Teaching: The Experience in Higher Education*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Rochera, M. J. y Naranjo, M. (2007). Fostering self-regulated learning in an assessment situation. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 5(3), 805-924.
- Sánchez, E. y Rosales, J. (2005). La práctica educativa. Una revisión a partir del estudio de la interacción profesor-alumnos en el aula. *Cultura y Educación* 17(2), 147-173. doi: 10.1174/1135640054192865.
- Schwarz, B.B., Dreyfus, T. y Hershkowitz, R. (2009). The nested epistemic actions model for abstraction in context. En B.B. Schwarz, T. Dreyfus y R. Hershkowitz (Eds.), *Transformation of Knowledge through Classroom Interaction*. (pp. 11-42). London, UK: Routledge.
- Stes, A., De Maeyer, S., Gijbels, D. y Van Petegem, P. (2013). Effects of teachers' instructional development on students' study approaches in higher education. *Studies in Higher Education* 38(1), 2-19. doi: 10.1080/03075079.2011.562976.
- Stes, A., y Van Petegem, P. (2011). Instructional development for early career academics: An overview of impact. *Educational Research* 53(4), 459-474.
- Swann, J., Mesthrie, R., Deumert, A. y Leap, W. (2000). *Introducing sociolinguistics*. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotski, L. S. (1986). *Thought and language*. Revised and expanded edition. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Wertsch, J. (1988). *Vygotski y la formación social de la mente*. Paidós, AR: Buenos Aires.
- Wilson, L., Andrew, C. y Below, J. (2006). A comparison of teacher/pupil interaction with in mathematics lessons in St Petersburg, Russia and the North-East of England. *British Educational Research Journal* 32(3), 411-441. doi: 10.1080/01411920600635429.

Factores sociodemográficos asociados al rendimiento en lenguaje y comunicación y en matemáticas en Nuevo León

Mario Alberto González Medina

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León

Catalina Rodríguez Pichardo

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar los factores sociodemográficos asociados al rendimiento académico en lenguaje y comunicación y en matemáticas en 4,007 alumnos de 6° de primaria del estado de Nuevo León, México. Después de realizar análisis de varianza, pruebas U de Man-Whitney, Kruskal-Wallis, regresión logística binaria, correlación de Pearson y regresión lineal simple, se encontró que los factores de riesgo, asociados al rendimiento fueron: el tipo de escuela pública y el sexo masculino. En cambio, los factores favorecedores fueron: el grado de marginación bajo y la edad correspondiente al grado. Se confirmó la asociación positiva entre el rendimiento académico en matemáticas y el rendimiento académico en lenguaje y comunicación. Se propone un modelo ecológico educativo de intervención a través de microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema, buscando mejorar las habilidades lectoras y de matemáticas de los escolares.

Palabras clave

Factores sociodemográficos, logro académico, lenguaje, matemáticas, educación básica.

Socio-demographic factors associated with performance in language and communications and in mathematics in Nuevo León

Abstract

The objective of this study was to determine the socio-demographic factors associated with academic performance in language and communications and in mathematics among 4,007 6th grade students in Nuevo León, Mexico. After determining the results for the analysis of variance, Man-Whitney U Tests, Kruskal-Wallis, binary logistical regression, the Pearson correlation and simple linear regression, we found that the negative factors associated with performance were the following: type of public school and being male. The positive factors were the following: low levels of marginalization and an age that corresponds to the grade level. The positive association between academic performance in mathematics and in language and communication was confirmed. We propose an ecological educational intervention model using microsystems, mesosystems, exosystems and macrosystems, aiming to improve students' reading and mathematics abilities.

Keywords

Academic achievement, basic education, language, mathematics, socio-demographic factors.

Recibido: 01/11/2017

Aceptado: 07/12/2017

Introducción

Uno de los retos que tiene el sistema educativo mexicano en el siglo XXI es mejorar la calidad de la educación que ofrece, y con ello incrementar la cantidad de alumnos en los niveles más altos de las pruebas educativas internacionales y nacionales (Uribe, López-Córdova, Mancera y Barrios, 2012; y Castañeda, 2014). Mejorar la calidad educativa es un procedimiento complejo que implica identificar variables que se asocien al rendimiento académico para establecer estrategias de intervención. Así lo declaran Saucedo, Valle, Ulloa, Hubert y Potter (2015). Se necesita encontrar evidencia empírica sobre las variables macro demográficas que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje en México, ya que es menos consistente y más escasa; de esta manera se podrían proponer cambios educativos para mejorar la calidad. Confirmando lo anterior, en el estudio realizado en el norte de México por Vales García, Acosta Quiroz y Echeverría Castro (2015) se menciona que existe la necesidad de relacionar el rendimiento académico con las variables sociodemográficas.

Pregunta y objetivo de investigación

Con base en lo anterior, surgió la pregunta de investigación: ¿estadísticamente de qué manera se asocian los factores, tipo de escuela, género, marginación por localidad y edad, con el rendimiento académico en las áreas de lenguaje y comunicación, y de matemáticas? Para dar respuesta a dicha pregunta, se planteó como objetivo: asociar los factores sociodemográficos con el rendimiento en las áreas de lenguaje y comunicación (LC) y de matemáticas (MAT) en escolares de sexto grado de educación primaria en el estado de Nuevo León, México. Los hallazgos de esta investigación, guiarán la propuesta de un nuevo modelo educativo ecológico que permita atender las necesidades que surjan en el análisis.

Marco Teórico

Variables sociodemográficas

Hay ciertas variables sociodemográficas que se han encontrado relacionadas con la calidad educativa y que a su vez influyen en el rendimiento académico de los alumnos, pero requieren un mayor análisis. Las variables sociodemográficas mencionadas por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2005) fueron: tipo de escuela, género y edad. Referente a la variable tipo de escuela, el INEE (2016) publicó que los escolares de

escuelas privadas que culminan la educación primaria obtienen mejores resultados en lenguaje y comunicación, y en matemáticas, que sus pares de escuelas públicas. En el reporte se señala que la marcada diferencia en la calidad educativa de las escuelas que pertenecen al sistema público, se debe a las precarias condiciones escolares con que se trabaja.

No sólo el tipo de escuela es importante considerar cuando se identifican las variables asociadas al rendimiento académico en las áreas de matemáticas y lectura, sino también el género de los escolares, porque se ha detectado que existe contradicción entre las diversas investigaciones. En el estudio realizado por Tuñón y Poy (2016) se señala que la calificación media que alcanzan los escolares en matemáticas y en lectura es superior en las mujeres que en los hombres; como también quienes pertenecen a escuelas privadas argentinas, obtienen calificaciones superiores que los de escuelas públicas. En cambio, en un estudio realizado por Blanco (2008) en México, se encontró que la brecha de género no fue significativa en lectura pero sí en matemáticas, donde los niños se desempeñaron mejor que las niñas.

En cuanto al rendimiento académico en matemáticas y lectura, un estudio realizado en 16 países por Cervini, Dari y Quiroz (2015) en el que se analizaron los resultados obtenidos en la Prueba SERCE, encontró que los niños obtuvieron mejores desempeños en matemáticas, mientras que las niñas obtuvieron mejores resultados en lectura. Corroborando lo anterior, Jiménez y Rubio (2010) concluyeron que los escolares españoles de primaria perciben que la cantidad de lecturas realizadas por las alumnas es superior que los niños. Dando continuidad a la variable de género, Vale y Leder (2004) concluyeron que las niñas perciben las lecciones de matemáticas apoyadas en tecnología, menos favorable y menos relevante que los niños. Estos resultados son similares a los encontrados por Ursini y Sánchez (2008), quienes señalaron que hay diferencia significativa en cuestión de la actitud positiva hacia las matemáticas usando tecnología, a favor de los niños.

Los resultados obtenidos en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) en el año 2006, mostraron que los niños latinoamericanos se veían más favorecidos que las niñas en las áreas de matemáticas (Zambrano, 2016). Se ha puesto en evidencia que todavía existe la necesidad de profundizar más sobre la construcción de las diferencias de género en matemáticas y el papel que juega la escuela en este proceso (Sánchez Ruiz y Ursini, 2010). Hay otra variable sociodemográfica que se ha encontrado relacionada con el rendimiento académico en matemáticas y lectura, como es el caso de la edad. En el estudio realizado por Backhoff, Sánchez, Peón, y Andrade (2010), se evidenció que los escolares con una edad correspondiente a su nivel de estudios, tienen un rendimiento más alto.

Pruebas para evaluar el rendimiento académico

A nivel internacional, los alumnos de sexto grado de primaria del estado de Nuevo León, han sido evaluados por el SERCE (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo) en 2006 (UNESCO-OREALC, 2008) y el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) en 2013 (UNESCO-OREALC, 2013). En ambas evaluaciones los resultados no fueron alentadores, según se muestra en la tabla 1. El porcentaje de niños de sexto grado de primaria en los niveles de logro III y IV en el Estado disminuyó en el TERCE (ver tabla 1).

La tabla 1 muestra que la mayor cantidad de escolares estaba en el nivel III en las áreas de español y matemáticas, mientras que en el TERCE, el porcentaje más alto de estudiantes se ubica en el nivel II, en las áreas de lenguaje y comunicación, y de matemáticas. Con respecto al rendimiento académico en evaluaciones nacionales, los alumnos del estado de Nuevo León, no han tenido buenos resultados. En 2013, prácticamente uno de cada dos

Tabla 1. Porcentaje de alumnos por nivel en SERCE y TERCE.

Evaluación	Área	Nivel	Porcentaje de alumnos
SERCE	Español	Por debajo del nivel I	0.2%
		I (Mínimo)	9.1%
		II	30.0%
		III	32.0%
		IV (Máximo)	28.3%
	Matemáticas	Por debajo del nivel I	0.3%
		I (Mínimo)	6.3%
		II	29.4%
		III	40.7%
		IV (Máximo)	23.4%
TERCE	Lenguaje y comunicación	I (Mínimo)	5.7%
		II	39.0%
		III	25.2%
		IV (Máximo)	30.1%
	Matemáticas	I (Mínimo)	16.6%
		II	37.8%
		III	25.7%
		IV (Máximo)	19.9%

Fuente: elaboración propia con datos del INEE.

alumnos de 3ro, 4to, 5to y 6to grados de Nuevo León tenía un nivel de logro bueno o excelente en español y matemáticas en los Exámenes Nacionales del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE). Además, en ese mismo año, el Estado tuvo un incremento de 19.4% y 27.8% de alumnos en español y matemáticas, respectivamente en los niveles de logro bueno o excelente en dichos grados con respecto al 2006, aunque dicho aumento fue inferior a la media nacional (SEP, 2013).

Otra prueba en México que midió el rendimiento de los alumnos de sexto año de primaria en Nuevo León fueron los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE). Los EXCALE son evaluaciones que miden el logro del alumno en áreas y grados específicos y han sido aplicadas cada cuatro años desde el 2005 y hasta la fecha en el nivel de educación básica (INEE, 2016). En los EXCALE, los logros fueron desalentadores. La tabla 2 muestra la distribución de los alumnos por área, nivel de logro y año. Como se puede observar, más de la mitad de los alumnos en cada área y año se concentran en el nivel de logro básico y por debajo del básico en las áreas de español y de matemáticas.

La evaluación nacional más reciente en los escolares del sistema educativo mexicano es la del Plan Nacional para la Evaluación de los aprendizajes (PLANEA), el cual fue diseñado por el INEE y la Secretaría de Educación Pública (SEP). En PLANEA, los resultados de los alumnos de sexto grado de Nuevo León siguen siendo pobres en las áreas de lenguaje y comunicación, y de matemáticas. La tabla 3 muestra la distribución de alumnos según el nivel de logro en cada área. Llama la atención que el 42.5% de los alumnos —en lenguaje y comunicación— y el 55.1% de los alumnos —en Matemáticas— egresan de ese nivel sin los aprendizajes suficientes para afrontar los retos que el sistema educativo mexicano les marca en el siguiente nivel de estudios. Uno de los

Tabla 2. Porcentaje de alumnos por área, nivel de logro y año en EXCALE.

Área	Nivel de logro	2005	2009	2013
Español	Por debajo del básico	11.4%	10.0%	34.0%
	Básico	45.1%	44.0%	49.0%
	Medio	29.3%	34.0%	16.0%
	Avanzado	14.1%	13.0%	1.0%
Matemáticas	Por debajo del básico	11.0%	7.0%	29.0%
	Básico	48.2%	53.0%	39.0%
	Medio	29.0%	30.0%	24.0%
	Avanzado	11.9%	10.0%	8.0%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEE.

Tabla 3. Porcentaje de alumnos por nivel de logro.

Nivel de logro	Lenguaje y Comunicación	Matemáticas
I (Insuficiente)	42.5%	55.1%
II (Indispensable)	36.3%	19.2%
III (Satisfactorio)	17.1%	16.2%
IV (Sobresaliente)	4.1%	9.5%

Fuente: elaboración propia con datos del INEE.

efectos que tendrá este fenómeno es que el rendimiento académico de los escolares será insuficiente para lograr tener éxito.

Identificar los factores que se relacionan al rendimiento académico de los alumnos, es el primer paso para marcar las estrategias a implementar como apoyo a los escolares y que logren tener éxito en su vida académica (García de Fanelli, 2014). Hay ciertas variables sociodemográficas que serán incluidas en este estudio para verificar si están asociadas al rendimiento escolar en las áreas de matemáticas y lenguaje como son el tipo de educación —pública y privada—, el sexo, la edad, grado de marginación, considerando la disponibilidad de dicha información en la base de datos de INEE (2016).

Metodología

La información que se analizó en el presente estudio, parte de los resultados de la primera aplicación de Planea Básica, cuya operación la llevó a cabo el INEE en conjunto con la Secretaría de Educación Pública (SEP). El INEE compartió en su página de Internet la base de datos que se obtiene de PLANEA, en donde se señala que tal información es del dominio público (INEE, 2015). Se trabajó con la base de datos de PLANEA del año 2015 del estado de Nuevo León, México, debido a que el rigor metodológico que siguió el INEE en su aplicación cumple con los criterios para la selección de una muestra representativa. Es decir, que sea estadísticamente válida y con la cual se puedan hacer inferencias, el tipo de muestreo necesario y la correcta medición de los logros en lenguaje y comunicación y en matemáticas, además de la facilidad al acceso de la información porque fue publicada por el INEE (2015) en su página de Internet.

El tipo de estudio fue descriptivo y correlacional. La muestra fue representativa del total de alumnos del estado de Nuevo León, México ya que cumple con los criterios de aleatoriedad y tamaño de muestra para hacer inferencias. Se analizaron 4,007 estudiantes en el ciclo escolar 2014-2015, pertenecientes al sexto

grado de educación primaria. Los criterios de inclusión en el análisis fueron que el alumno: 1) haya ingresado a primero de primaria con una edad de 6 años cumplidos al primero de diciembre, 2) tuviera una edad no mayor a 13 años cumplidos al momento de ser evaluado y 3) perteneciera al sistema educativo público o privado.

El INEE proporcionó, en la base de datos de PLANEA 2015, seis variables para realizar estudios a profundidad en las áreas de lenguaje y comunicación, y de matemáticas en cada una de las entidades federativas. En el caso del estado de Nuevo León, las variables que se proporcionaron y tomaron para llevar a cabo la presente investigación, fueron: 1) que el escolar haya ingresado a primero de primaria con una edad de 6 años cumplidos al primero de diciembre, 2) el tipo de escuela, pública o privada, 3) el grado de marginación o Índice de Marginación del Consejo Nacional de Población (CONAPO) donde se encuentra la escuela, 4) el número de preguntas contestadas correctamente en cada área, 5) la edad, y 6) el género del alumno.

Existen diferentes maneras de medir el rendimiento académico; la más común es por medio de las calificaciones en la escuela (Mazadiego y Vallejo, 2006) o exámenes nacionales en áreas como matemáticas, lenguaje, entre otras. También se manejan como indicadores del rendimiento los promedios de asignaturas como Matemáticas, Español, etcétera (Castillo-Parra, Gómez y Ostrosky-Solís, 2009). En otros casos, el rendimiento se mide por medio del número de aciertos en exámenes estandarizados (Florence, Asbridge y Veugelers, 2008).

En el presente estudio, el rendimiento académico en LC (lectura y comprensión) y en MAT (matemáticas) se determinó por medio del número de preguntas contestadas correctamente o aciertos en cada área, el cual a su vez midió el logro de aprendizaje. En otras palabras, se contó con el nivel de logro (I: insuficiente, II: indispensable, III: satisfactorio y IV: sobresaliente) en las áreas de LC y de MAT de cada alumno, así como la respuesta (correcta o incorrecta) que cada escolar tuvo en las preguntas correspondientes al área evaluada.

Como parte de la medición del rendimiento académico, se verificó en cada área que mientras aumente el nivel de logro de un alumno, también se incremente el número de preguntas contestadas correctamente por medio de un análisis de varianza, en donde la variable dependiente fue el número de preguntas contestadas correctamente en LC y en MAT y el tratamiento fue el nivel de logro por área. Las variables consideradas en la investigación fueron:

1. rendimiento académico del alumno en LC (cuantitativa);
2. rendimiento académico del alumno en MAT (cuantitativa);
3. tipo de escuela (cualitativa nominal: pública o privada);

4. grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela (cualitativa ordinal: a) medio y muy alta o alta y b) muy bajo o bajo);
5. género del alumno (cualitativa nominal: hombre o mujer); y
6. la edad del alumno (en años) al momento de la aplicación (cuantitativa)

En el estudio se describieron algunas de las características de los alumnos pertenecientes a la muestra. En seguida, se comparó el número de aciertos en LC y MAT entre las categorías de cada una de las variables, determinando primero si la distribución del número de aciertos de cada área, en cada una de las variables, era aproximadamente normal por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se aplicó la prueba U de Man-Whitney para contrastar el número de aciertos en LC y MAT para las variables tipo de escuela y sexo del alumno. Se utilizó también la prueba de Kruskal-Wallis para el grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela y la edad del alumno. En todos los casos, se consideró un resultado estadísticamente significativo para un p-valor < 0.05 .

Reyes, Escobar, Duarte y Ramírez (2007) aplicaron un modelo de regresión logística binaria en donde tomaron el rendimiento estudiantil como variable dependiente (éxito o no éxito). Dicho modelo es útil cuando la variable dependiente es cualitativa dicotómica. Así pues, en el presente estudio, se generaron dos modelos de regresión logística binaria. En el primero de ellos, la variable dependiente fue el rendimiento académico en LC, en donde tal variable se codificó a cualitativa binaria, y cuyas categorías fueron: número de aciertos menor a la mediana (22 aciertos) y número de aciertos mayor o igual a la mediana (22 aciertos). Para el segundo modelo, la variable dependiente fue el rendimiento académico en MAT, también codificada a cualitativa binaria: número de aciertos menor a la mediana (21 aciertos) y número de aciertos mayor o igual a la mediana (21 aciertos). Para ambos modelos, las variables independientes que se utilizaron fueron: tipo de escuela, grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela, sexo y edad del alumno. En cada modelo, la variable grado de marginación tuvo las siguientes categorías: 1) marginación muy baja o baja y 2) marginación media o muy alta o alta.

Por último, se hizo un análisis de correlación y regresión lineal simple; como variable dependiente se tomó el rendimiento académico en MAT (cuantitativa) y la variable independiente fue el rendimiento académico en LC (cuantitativa). Entre ellas, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, su respectivo p-valor y el coeficiente de determinación. También se generó el modelo de regresión lineal simple entre MAT y LC. Se consideró un resultado estadísticamente significativo para un p-valor < 0.05 .

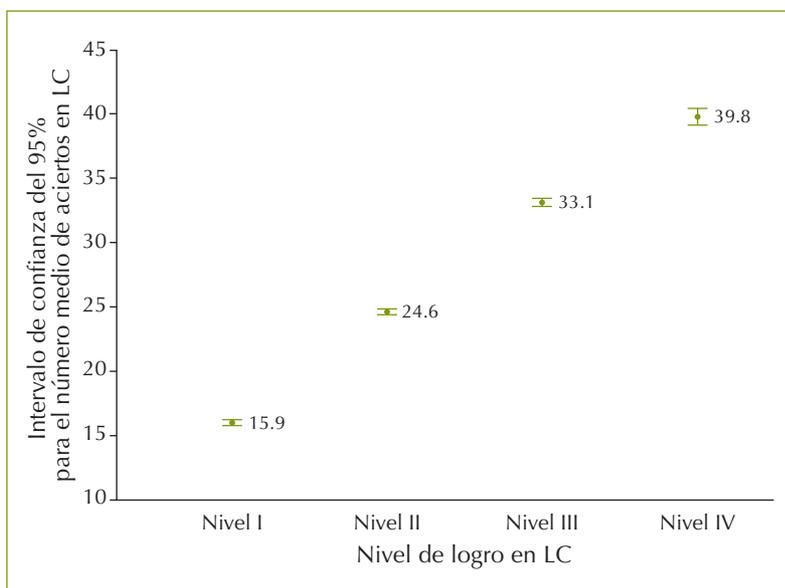
Resultados

La muestra estuvo conformada por un total de 4,007 estudiantes; 2,052 (51.2%) niños, 1,955 (48.8%) niñas. Las edades mínima y máxima fueron 11 y 13 años, respectivamente, con una edad media de 11.6 años y una desviación estándar de 0.6 años. El total de escolares que pertenecían a escuelas públicas fue de 3,499 (87.3%), 506 (12.6%) de privadas y 3 (0.1%) comunitarias, es un modelo de trabajo escolar que integra alumnos pertenecientes a diferentes conocimientos y edades de una comunidad. La cantidad de alumnos en escuelas con un grado de marginación medio, muy alto o alto fue de 1,394 (34.8%), mientras que 2,614 (65.2%) tuvieron un grado muy bajo o bajo. El 100% de las escuelas privadas se ubican en localidades con un grado de marginación muy bajo o bajo.

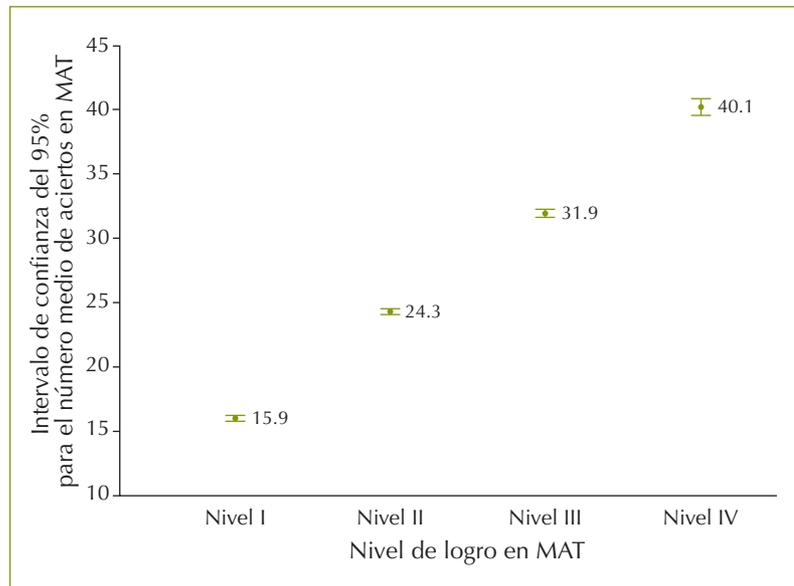
Como se comentó, el rendimiento académico se midió por medio del número de preguntas contestadas correctamente en cada área y este a su vez mide de forma indirecta el nivel de logro tanto en LC como en MAT. Es decir, mientras aumenta el nivel de logro, también se incrementa el número medio de respuestas contestadas correctamente en ambas áreas como se muestra en las figuras 1 y 2.

Para verificar el supuesto de que al aumentar el nivel de logro, también se incrementa el número medio de respuestas contestadas correctamente en LC y MAT, se realizó un análisis de

Figura 1. Nivel de logro y número medio de aciertos en LC.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Nivel de logro y número medio de aciertos en MAT.

Fuente: elaboración propia.

varianza (tabla 5) para determinar que efectivamente existe una diferencia significativa en el número de aciertos por nivel de logro y después se aplicó la prueba de Scheffe (tablas 6 y 7) para comprobar que el número de aciertos se distribuye en cuatro categorías, las cuales corresponden a los niveles de logro por área.

Los resultados muestran que al aumentar el nivel de logro en cada área, también se incrementa el número de aciertos. En otras palabras, estadísticamente es válido tomar el número de aciertos como indicador del nivel de logro. Por lo tanto, a partir de este momento, se utilizará rendimiento académico como sinónimo de nivel de logro.

Las tablas 8 y 9 muestran la comparación en la distribución del rendimiento académico en las áreas de LC y de MAT en cada una de las variables consideradas. Al aplicar las pruebas estadísticas correspondientes, se encontró que existe una diferencia significativa en la distribución del rendimiento académico en ambas

Tabla 5. Análisis de varianza.

Factor	Variable	F	Sig	g.l.
Nivel de logro en LC	Número de aciertos en LC	1,410.743	0.000	3
Nivel de logro en MAT	Número de aciertos en MAT	5,583.760	0.000	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Análisis post hoc para el número de aciertos en LC: Prueba de Scheffee.

(I) Nivel de logro en lectura y comprensión	(J) Nivel de logro en lectura y comprensión	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	95% de intervalo de confianza	
				Límite inferior	Límite superior
Nivel II	Nivel I	6.432*	0.000	5.74	7.12
Nivel III	Nivel I	11.389*	0.000	10.67	12.11
	Nivel II	4.957*	0.000	4.10	5.82
Nivel IV	Nivel I	17.502*	0.000	16.61	18.40
	Nivel II	11.070*	0.000	10.06	12.08
	Nivel III	6.113*	0.000	5.08	7.14

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Análisis post hoc para el número de aciertos en MAT: prueba de Scheffee.

(I) Nivel de logro en Matemáticas	(J) Nivel de logro en Matemáticas	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	95% de intervalo de confianza	
				Límite inferior	Límite superior
Nivel II	Nivel I	8.558*	0.000	8.07	9.04
Nivel III	Nivel I	15.964*	0.000	15.46	16.47
	Nivel II	7.407*	0.000	6.80	8.01
Nivel IV	Nivel I	24.515*	0.000	23.89	25.14
	Nivel II	15.958*	0.000	15.25	16.67
	Nivel III	8.551*	0.000	7.83	9.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Comparación en la distribución del rendimiento académico en LC.

Variable	Categorías	Rango promedio	Estadístico	Sig. asintótico (bilateral)
Tipo de escuela	Pública Privada	1,868.4 2,933.5	414,417.0	0.000 ^a
Grado de marginación	Medio o muy alto o alto Muy bajo o bajo	1,606.4 2,216.8	1,267,057.5	0.000 ^a
Sexo	Mujer Hombre	2,177.5 1,838.7	1,666,556.5	0.000 ^a
Edad	11 años 12 años 13 años	1,945.3 2,115.9 1,396.9	75.2	0.000 ^b

^a Prueba U de Man-Whitney.^b Prueba de Kruskal-Wallis.

Fuente: elaboración propia con información de PLANEA 2015.

Tabla 9. Comparación en la distribución del rendimiento académico en MAT.

Variable	Categorías	Rango promedio	Estadístico	Sig. asintótico (bilateral)
Tipo de escuela	Pública Privada	1,876.8 2,875.5	443,768.5	0.000 ^a
Grado de marginación	Medio o muy alto o alto Muy bajo o bajo	1,668.9 2,183.5	1,354,130.0	0.000 ^a
Sexo	Mujer Hombre	2,048.0 1,962.0	1,919,742.5	0.019 ^a
Edad	11 años 12 años 13 años	1,951.4 2,099.7 1,510.2	51.7	0.000 ^b

^a Prueba U de Man-Whitney.

^b Prueba de Kruskal-Wallis.

Fuente: elaboración propia con información de PLANEA 2015.

áreas, en: el tipo de escuela, el grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela, la edad del alumno y el sexo del alumno. En otras palabras, con referencia al tipo de escuela, los resultados muestran que es mayor el rango promedio del rendimiento académico obtenido por niños del sistema privado en ambas áreas. En el caso del grado de marginación, mientras este sea muy bajo o bajo, el rango promedio del rendimiento académico aumenta significativamente en cada área. En lo que se refiere al sexo, las mujeres obtienen un rango promedio superior al de los hombres en cada área. Por último, los resultados de la edad muestran que el rango promedio del rendimiento académico en LC y MAT es más alto a los 12 años.

Los resultados de las tablas 8 y 9 indican que probablemente existe una relación entre las variables tipo de escuela, grado de marginación, sexo y edad con LC y MAT. Para determinar tal asociación, se generaron dos modelos de regresión logística binaria multivariada, uno para cada área. La tabla 10 muestra los resultados de ambos modelos.

Los modelos 1 para LC y 2 para MAT que se muestran en la tabla 10 tienen un nivel de predicción de 61.8% y 59.4%, respectivamente. Además, los resultados se pueden agrupar en dos factores: 1) riesgo es definido en este estudio como aquel que disminuye la probabilidad de obtener un rendimiento académico mayor o igual a la mediana en LC y en MAT y 2) favorecedor es entendido como un factor que aumenta la probabilidad de obtener un valor mayor o igual a la mediana en cada una de las dos áreas.

En otras palabras, los factores de riesgo para LC y MAT son el tipo de escuela y el sexo del alumno. Es decir, para LC un alumno de escuela pública tiene 0.19 veces más probabilidades de obtener al menos 22 aciertos que un alumno de escuela privada. Por

Tabla 10. Variables asociadas a LC y MAT.

	Coefficiente B	Error estándar	Wald	g.l.	Sig.	Exp(B)
Modelo 1: LC						
Escuela pública	-1.625	0.144	127.225	1	0.000	0.197
Grado de marginación muy bajo o bajo	0.655	0.071	83.989	1	0.000	1.925
Hombre	-0.577	0.068	72.964	1	0.000	0.561
Edad de 11 años	0.908	0.175	26.904	1	0.000	2.479
Edad de 12 años	0.999	0.175	32.767	1	0.000	2.716
Constante	0.560	0.224	6.238	1	0.013	1.751
Modelo 2: MAT						
Escuela pública	-1.380	0.129	114.989	1	0.000	0.252
Grado de marginación muy bajo o bajo	0.519	0.071	54.118	1	0.000	1.680
Hombre	-0.116	0.066	3.077	1	0.009	0.886
Edad de 11 años	0.820	0.171	22.936	1	0.000	2.271
Edad de 12 años	0.894	0.171	27.433	1	0.000	2.445
Constante	0.171	0.213	0.644	1	0.422	1.186

Nota: Para el modelo 1, $-2\log$ de la verosimilitud = 5,016.890; R cuadrado de Cox y Snell = 0.107; R cuadrado de Nagelkerke = 0.143. Para el modelo 2, $-2\log$ de la verosimilitud = 5,182.021; R cuadrado de Cox y Snell = 0.072; R cuadrado de Nagelkerke = 0.096.

Fuente: Elaboración propia con información de PLANEA 2015.

otro lado, un estudiante de género masculino tiene 0.56 veces más probabilidades de tener un rendimiento académico no menor a 22 con respecto a una mujer. En el caso de MAT, un alumno de escuela pública tiene 0.25 veces más probabilidades de obtener 21 aciertos o más con respecto a uno de escuela privada, y un hombre tiene 0.88 veces más probabilidades de obtener al menos 21 aciertos con respecto a una mujer.

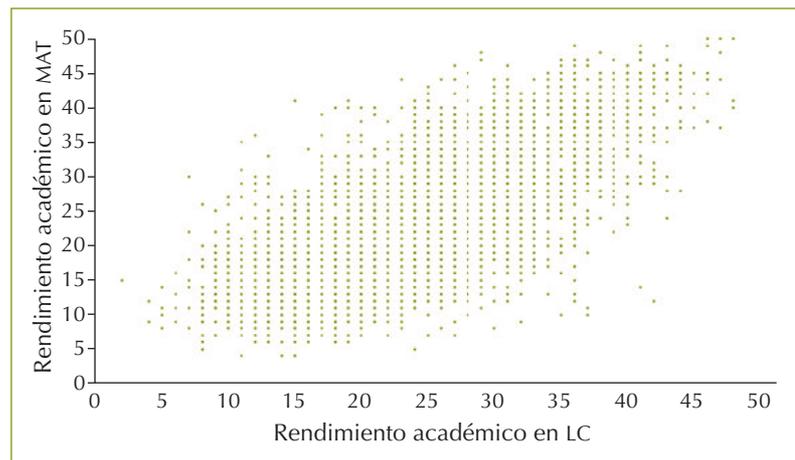
De forma análoga, se explican los factores favorecedores que son grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela y la edad del alumno para ambas áreas. En el caso de LC, un estudiante que pertenezca a una escuela con un grado de marginación bajo o muy bajo tiene 1.92 veces más probabilidades de obtener al menos 22 aciertos; mientras que los niños de 11 y 12 años de edad tienen 2.47 y 2.71 veces, respectivamente, más probabilidades de obtener como mínimo 22 aciertos. Para MAT, los factores son algo similares; pertenecer a una escuela con un grado de marginación bajo o muy bajo, aumenta en 1.68 veces la probabilidad de obtener al menos 21 aciertos. Por último, un alumno de 11 años de edad tiene 2.27 veces más probabilidades de obtener un rendimiento académico superior o igual a 21, mientras

que un niño de 12 años tiene 2.44 veces más probabilidades de obtener 21 o más aciertos. Finalmente, se determinó la asociación que existe entre las áreas de LC y de MAT. Se realizó un análisis de correlación lineal de Pearson y regresión lineal simple en el cual la variable dependiente fue el rendimiento académico en MAT y la variable independiente fue el rendimiento académico en LC.

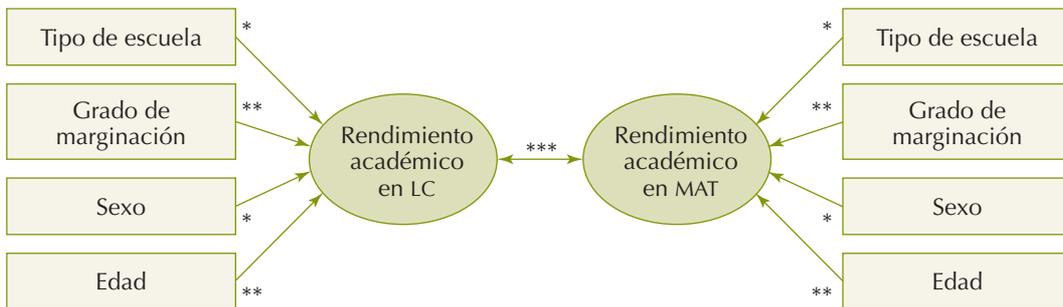
En la figura 3, se puede observar una correlación lineal de Pearson, positiva y significativa de 0.725 (p-valor < 0.001) entre el rendimiento académico en ambas áreas. En otras palabras, cuando aumenta el rendimiento académico en LC, también se incrementa el rendimiento académico en MAT. El coeficiente de determinación es de 0.525. Es decir, el 52.5% de la variación en el rendimiento académico en MAT es explicado por el rendimiento académico en LC. El modelo de regresión lineal simple generado, fue: $MAT = 4.013 + 0.809LC$. El p-valor para la constante, el coeficiente correspondiente a la variable LC y el análisis de varianza del modelo fue de 0.000, en cada caso. En otras palabras, el modelo es significativo y de él se puede decir que por cada acierto que un alumno tenga en LC, se espera que el rendimiento académico en MAT aumente en 0.809. Además, el rendimiento académico esperado en MAT cuando no hay aciertos en LC es aproximadamente 4.013.

En síntesis, las asociaciones que se encontraron entre las variables que conforman los factores de riesgo y favorecedores, tipo de escuela, grado de marginación, sexo y edad con el rendimiento académico en LC, y con el rendimiento académico en MAT, y entre estas dos áreas, se pueden representar en la figura 4.

Figura 3. Diagrama de dispersión entre el rendimiento académico en LC y MAT.



Correlación lineal de Pearson positiva y significativa (p-valor<0.001).
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Asociación entre el rendimiento académico en LC y MAT y factores de riesgo y favorecedores.

* Factor de riesgo.

** Factor de protección.

*** Correlación lineal positiva y significativa (p-valor<0.001).

Fuente: Elaboración propia.

Discusión de resultados

Los análisis realizados a los resultados de PLANEA (2015) indican que existe una asociación entre el tipo de escuela, el grado de marginación de la localidad donde se encuentra la escuela, el sexo y la edad del alumno con el rendimiento académico en las áreas de lenguaje y comunicación y de matemáticas en escolares de sexto grado de educación primaria en el estado de Nuevo León, México. Se encontró un alto porcentaje (52.5%) de la variación en el rendimiento académico en matemáticas; esto es explicado por el rendimiento académico en lenguaje y comunicación. En otras palabras, existe una asociación positiva y significativa entre las dos áreas consideradas.

Dicho grupo de variables se pueden agrupar en los factores de: 1) riesgo y 2) favorecedores. En lo que respecta al factor de riesgo, pertenecer a una escuela pública disminuye significativamente las probabilidades de tener un mejor resultado en el rendimiento académico en lenguaje y comunicación, y en matemáticas, tal hallazgo coincide con Urquijo (2009) quienes determinaron que los escolares de escuelas privadas obtienen calificaciones superiores a los de escuelas públicas en lectura. Igualmente, con respecto al rendimiento académico en matemáticas, Tuñón y Poy (2016) reportan que la calificación media en Matemáticas es mayor en las escuelas privadas.

La segunda variable que conforma el factor de riesgo, es el género. Aquí se encontró que los hombres se ven menos favorecidos que las mujeres en las dos áreas analizadas. Este resultado concuerda con lo reportado por Backhoff *et al.*, (2010), las mujeres alcanzan resultados superiores que los hombres en comprensión lectora. Por último, coinciden los resultados con

Rosário, Lourenço, Paiva, Rodrigues, Valle y Tuero-Herrero (2012) al señalar que las calificaciones en Matemáticas son superiores en mujeres.

Las variables que integran el factor favorecedor para obtener niveles de logros altos, son el grado de marginación del lugar donde se ubica la escuela y la edad. Para el caso del grado de marginación, se encontró que las escuelas privadas se ubican en localidades con grado de marginación bajo o muy bajo. Estos resultados demuestran lo afirmado por Villarreal, López, Bernal, Escobedo y Valadez (2009) en cuanto a la necesidad de realizar reformas estructurales para mejorar la calidad de las escuelas en condición de marginación. Durante muchos años el sistema educativo mexicano ha dado prioridad a las áreas urbanas y a las necesidades de las clases medias, consolidando así un sistema de distribución desigual de la educación (Mier-Terán y Rabell, 2003). Segura (2017) explica que el futuro de la desigualdad dependerá de la mejora en la calidad educativa de la futura fuerza laboral, mediante la cobertura en educación básica.

Para el caso de la variable edad, el hallazgo es similar con lo reportado por Backhoff *et al.* (2010) y Carvallo-Pontón *et al.* (2007), quienes comentan que los escolares con una edad correspondiente a su nivel de estudios obtienen mejores resultados y que por cada año de edad más en el nivel que le corresponde a un alumno, su rendimiento baja. Los resultados encontrados coinciden también con Claessens, Duncan y Engel (2009), quienes encontraron que las habilidades de lectura y matemáticas con que ingresa un escolar a ese nivel son predictores de los resultados en cursos posteriores en esas áreas. La relación que se encontró en esta investigación sobre el rendimiento académico es consistente con lo encontrado por Claessens, *et al.* (2009), quienes señalan que la mayoría de los alumnos que muestren un incremento en el rendimiento académico en lenguaje y comunicación, también lo harán en matemáticas.

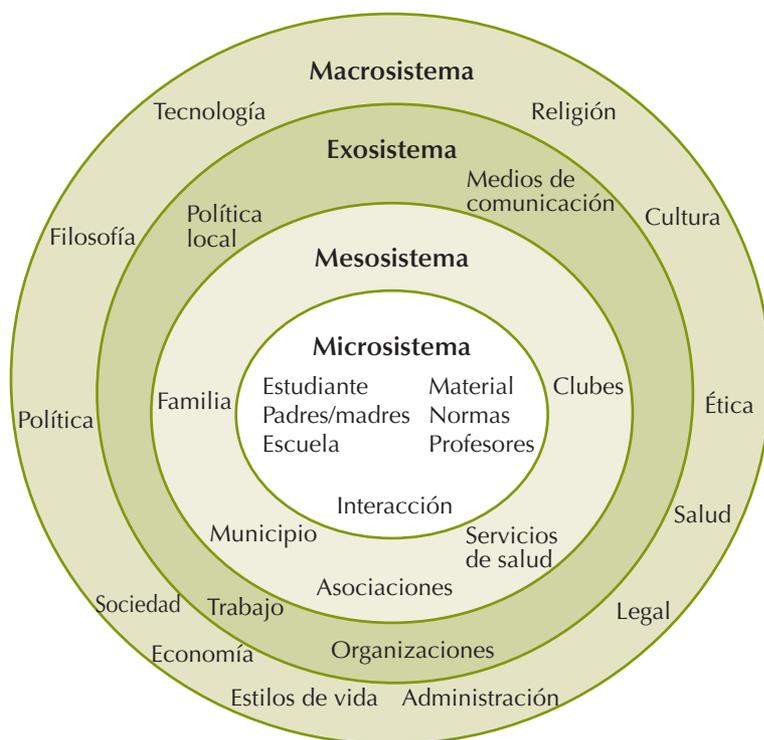
Considerando los resultados de esta investigación, se propone un modelo ecológico educativo de intervención para reducir los factores de riesgos, basado en los postulados de Bronfenbrenner y Gary (2000) y Larrauri (2009). Este modelo ecológico es integral y multifactorial, donde interactúan muchos agentes para circunscribir al sujeto como parte de acomodarse a diversos sistemas cambiantes. Este modelo ecológico atiende a varios sistemas, como son: el microsistema, el cual se refiere al entorno inmediato de cada individuo; el mesosistema, compuesto por dos entornos interrelacionados porque la persona vive y participa en ellos; el exosistema, o los entornos que influyen sobre la escuela; y el macrosistema, referido al sistema educativo a nivel nacional e internacional. Para mejorar la calidad educativa, se requiere trabajar desde diferentes sistemas de formación, retomando los lineamientos de algunos autores (Larrauri, 2009; Cvencek, Manu y

Meltzoff, 2015; Carvallo-Pontón, 2016) y los resultados obtenidos en esta investigación. Se sugiere elaborar una propuesta de intervención por ecosistemas educativos para colaborar con el mejoramiento de las habilidades lectoras y matemáticas de los escolares a nivel primaria, tal como se describe en la figura 5.

En la figura 5 se muestra cómo interactúan entre sí los diversos sistemas —microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema— en el ámbito educativo. Al tomar acciones para mejorar el rendimiento escolar y reducir los factores de riesgo, se hace la propuesta de intervención que se explica en la tabla 11.

Tal como se señala en la tabla 11, las estrategias de intervención para cada una de los sistemas —microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema— están interconectadas entre ellas porque dependen entre sí. Requieren de la participación y la comunicación conjunta de los diversos actores para ofrecer una educación de calidad, equitativa y a la vez enfocada a mejorar el rendimiento académico en las áreas de la lectura y de matemáticas. Esta investigación pretende también contribuir al derecho que tiene cada niño de acceder a una educación de calidad, donde

Figura 5. Ecosistema educativo.



Fuente: elaboración propia basado en los postulados de Bronfenbrenner y Gary (2000) y Larrauri (2009).

Tabla 11. Propuesta de intervención desde la teoría del ecosistema educativo.

Ecosistema	Atención tipo de escuela	Atención grado de marginación	Atención desventaja edad del estudiante	Atención desventaja sexo del estudiante	Otras alternativas de intervención
Microsistema	Incorporar elementos de escuelas privadas en escuelas públicas como: atención personalizada y variedad de material didáctico que favorezcan el rendimiento escolar.	Establecer normas escolares encaminadas a ofrecer un ambiente de aprendizaje seguro.	Aplicar el método Singapur para desarrollar razonamiento, autorregulación, autoeficacia, habilidades numérica y espacial a quienes tengan una edad por debajo de la media	Guiar el desarrollo cognitivo del Lenguaje con estrategias directas e indirectas de memoria y compensación, en especial de los alumnos	Integración de padres/madres/docentes a la formación del estudiante mediante talleres. Aplicar el método Cousinet para apoyar la lectoescritura en con TIC
Mesosistema	Realizar convenios con escuelas privadas para hacer transferencia del conocimiento de prácticas exitosas	Invitar a alumnos de diferentes áreas a que realicen servicio social en las escuelas con alto grado de marginación para cubrir las necesidades de esas zonas.	Apoyar a la creación de asociaciones y clubes estudiantil de diferentes edades que estimulen el desarrollo de las competencias lectoras y de matemáticas.	Crear comunidades de aprendizaje conformada por alumnos, donde se les oriente sobre cómo mejorar su rendimiento académico.	Generar sinergia formativa de manera transversal con estudiantes, docentes, familia y sociedad.
Exosistema	Invitar a los empresarios a abrir programas de becas para los hijos de empleados de las zonas marginadas.	Hacer alianzas institucionales en el ejercicio legal de los derechos humanos de manera gratuita.	Crear una campaña para apoyar a la difusión de ideas creativas en las áreas de lectura y matemáticas de aquellos alumnos con una edad debajo de la media escolar.	Ofrecer información a los alumnos sobre recursos municipales destinados al desarrollo de habilidades matemáticas y lectoras.	Detectar las organizaciones que generan recursos educativos abiertos en lenguaje y matemáticas para utilizarlos en las aulas.
Macrosistema	Crear conciencia social mediante campañas de recaudación de fondos económicos para tener un mayor acceso a una educación de calidad.	Establecer convenios entre las escuelas con alto grado de marginación y la política local.	Realizar investigaciones longitudinales a nivel nacional que permitan analizar la evolución de los estudiantes con una edad menor a la del promedio.	Revisar las políticas educativas para ampliar oportunidades de compensar desigualdades y mejorar la calidad educativa.	Ofrecer a los estudiantes información para participar en convocatorias apoyadas por el gobierno que favorecen la equidad

Fuente: elaboración propia.

pueda alcanzar las metas de aprendizaje de manera equitativa, independientemente de su contexto socioeconómico. Tal como señalan Murillo y Hernández-Castilla (2014) la equidad es un derecho vinculado con la organización de cualquier sociedad que es amparada en valores democráticos y de progreso humano, basadas en la justicia y la igualdad.

Esta propuesta de modelo ecológico es congruente con lo que menciona Moreno (2017), al considerar acciones más concretas que permitan mejorar la equidad educativa y así garantizar el derecho constitucional de los escolares a recibir una educación de calidad sin importar las condiciones de vida en las cuales hayan nacido. Adicional a esto, el modelo propuesto atiende el carácter multidimensional de la marginación que menciona Edwards (2016), que afecta el acceso a una educación de calidad, y deben ser erradicada.

Conclusiones

A pesar de las limitaciones del estudio de no contar con más variables disponibles en la base de datos para llevar a cabo los análisis estadísticos correspondientes, se han presentado algunas propuestas de intervenciones a niveles microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema con la finalidad de mejorar la calidad educativa del sistema mexicano y reducir los factores de riesgos mencionados.

Las intervenciones sugeridas van desde trabajar el desarrollo de competencias cognitivas y metacognitivas en los discentes, involucramiento de docentes inspiradores, apoyo en la tecnología y medios de comunicación, sinergia entre los agentes formadores; hasta alianzas con la sociedad y el gobierno para la construcción de las políticas públicas encaminadas a favorecer a los ciudadanos, en este caso, para mejorar su educación. La propuesta de intervención desde la teoría ecosistema educativa, podría colaborar también con el desarrollo de la comunidad educativa. Tal como lo afirma Gifre & Guitart (2013), la comunidad educativa podría influir en el bienestar y calidad de vida de la persona porque tiene una corresponsabilidad de formación (Cásares, 2009).

El ecosistema propuesto en la tabla 11, puede servir de referencia para los gestores educativos interesados en aumentar el rendimiento académico por parte de los alumnos de 6° año de educación primaria, ya que los resultados de la tabla 3 muestran que aproximadamente cuatro de cada diez alumnos tienen el nivel de logro insuficiente en lenguaje y comunicación, mientras que en matemáticas, cinco de cada diez alumnos se ubican en tal nivel.

Finalmente, el presente estudio ofrece evidencia científica que sugiere estrategias que podrían coadyuvar a una mejora en la calidad de la educación en el estado de Nuevo León, México.

Además, los resultados pueden servir de reflexión a profesores, administradores escolares y políticos para que contribuyan al establecimiento de medidas de apoyo académico y reducción del rezago en los alumnos del sistema educativo mexicano.

Referencias

- Bronfenbrenner, U. y Gary, E. (2000). Developmental science in the 21st century: Emerging questions, theoretical models, research designs and empirical findings. *Social Development* 9(1),115-125.
- Blanco, B. (2008). Factores escolares asociados a los aprendizajes en la educación primaria mexicana: un análisis multinivel. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 6(1), 58-84.
- Bohórquez-Gómez, B., Rodríguez-Rodríguez, M. E. y Rodríguez-Pichardo, C. M. (2016). Fortalecimiento de competencias lectoescritoras en estudiantes de 2° grado a través del método Cousinet apoyado en las TIC. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación* 7(13), 11-18.
- Cásares, R. (2009). *Educación y sociedad: una perspectiva sobre las relaciones entre la escuela y el entorno social*. Barcelona, ES: ICE, Universitat de Barcelona.
- Carvalho-Pontón, M., Caso-Niebla, J y Contreras-Niño, L.A. (2007). Estimación del efecto de variables contextuales en el logro académico de estudiantes de Baja California. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 9(2), 1-15.
- Carvalho-Pontón, M. (2016). Análisis de los resultados obtenidos en estudios de eficacia escolar en México, comparados con los de otros países. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 3(2), 1-30.
- Castañeda-Camacho, G. E. (2014). Los desafíos de la educación en México. *Hechos y Derechos*, [S.l.], may 2014. Recuperado de <<http://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/hechos-y-derechos/article/view/7009/8945>>.
- Castillo-Parra, G., Gómez, E. y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 9(1), 41-54.
- Cervini, R., Dari, N. y Quiroz, S. (2015). Género y rendimiento escolar en América Latina. Los datos del SERCE en matemática y Lectura. *Revista Ibero-americana de Educação* 68, 99-116.
- Claessens, A., Duncan, G. y Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review* 28(4), 415-427.
- Larrauri, R. C. (2009). Ecosistema educativo y fracaso escolar. *Revista Iberoamericana de Educación* 49(4), 2-9.
- Cvencek, D., Kapur, M. y Meltzoff, A. (2015). Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore. *Learning and Instruction* 39, 1-10.
- Edwards, A. A. (2016). ¿Desde dónde se mide la marginación? Una observación a los indicadores absolutos de exclusión del Consejo Nacional de Población en México. *Comparative Cultural Studies-European and Latin American Perspectives* 1(1), 63-76.
- Florence, M. D., Asbridge, M. y Veugelers, P. J. (2008). Diet quality and academic performance. *Journal of School Health* 78(4), 239-241.
- García de Fanelli, A. M. (2014). Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina. *Revista Argentina de Educación Superior* 8, 9-38.

- Gifre, M., & Guitart, M. E. (2013). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronfenbrenner. *Contextos educativos. Revista de educación* 15, 79-92.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2013). *Resultados Históricos Nacionales 2006-2013*, México: SEP.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015). *Panorama Educativo de México 2014. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica y Media Superior*. México: INEE. Recuperado de: <<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/113/P1B113.pdf>>. Consultado el 15 de enero de 2016.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *La Educación Obligatoria en México. Informe 2016*. México: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea)*. México: INEE. Recuperado de: <<http://www.inee.edu.mx/index.php/planea/bases-de-datos-planea>>. Consultado el 10 de abril de 2016.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *Panorama Educativo de México 2015. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *Planea: una nueva generación de pruebas*. México: INEE. Recuperado de: <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2015/planea/fasciculosnov/Planea_1.pdf>. Consultado el 20 de marzo de 2016.
- Mazadiego, T. y Vallejo, A. (2006). Familia y rendimiento académico. *Revista de Educación y Desarrollo* 5, 1-5.
- Mier-Terán, M. y Rabell, C. (2003). Inequalities in Mexican Children's Schooling. *Journal of Comparative Family Studies* 34(3), 435-453.
- Moreno, J. A. J. (2017). Una mirada hacia la calidad de la educación primaria en Baja California, México: marginación escolar y equidad en sus resultados. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 15(3), 35-48. <<https://doi.org/10.15366/reice2017.15.3.002>>.
- Murillo, J. y Hernández-Castilla, R. (2014). Liderando escuelas justas para la justicia social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* 3(2), 13-32.
- Reyes-Rocabado, J., Escobar-Flores, C., Duarte-Vargas, J. y Ramirez- Peradotto, P. (2007). Una aplicación del modelo de regresión logística en la predicción del rendimiento estudiantil. *Estudios Pedagógicos* 33(2), 101-120.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A. y Tuero-Herrero, E. (2012). Predicción del rendimiento en Matemáticas: efecto de variables personales, socio-educativas y del contexto escolar. *Psicothema* 24(2), 289-295.
- Sánchez Ruiz, J. y Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las Matemáticas y Matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 13(4), 303-318.
- Saucedo, S., Valle, E. D. V., Ulloa, V. S., Hubert, C., y Potter, J. E. (2015). La dinámica demográfica y la desigualdad educativa en México. *Estudios Demográficos y Urbanos* 25(1), 7-44.
- Segura, R. (2017). Desacoples entre desigualdades sociales, distribución del ingreso y patrones de urbanización en ciudades latinoamericanas. Reflexiones a partir de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA). *Revista CS* 21, 15-39.
- Tuñón, I. y Poy, S. (2016). Factores asociados a las calificaciones escolares como proxy del rendimiento educativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 18(1) 98-111.
- UNESCO-OREALC (2008), *Segundo estudio regional comparativo y explicativo. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile: UNESCO-OREALC.

- UNESCO-OREALC (2013), *Tercer estudio regional comparativo y explicativo Análisis curricular*, Santiago, Chile: UNESCO-OREALC.
- Uribe, C., López-Córdova, E., Mancera, C. y Barrios, M. (2012). *México: Retos para el Sistema Educativo 2012-2018*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <<http://federalismoeducativo.cide.edu/documents/97536/36092cfa-7133-449f-be68-72dd4dd1d9d1>>.
- Urquijo, S. (2009). Aprendizaje de la lectura. Diferencias entre escuelas de gestión pública y de gestión privada. *Revista Evaluar* 9, 19-34.
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. *ZDM. The International Journal Mathematics Education* 40(4), 559-577.
- Vale, C. M. y Leder, G. C. (2004). Student views of computer-based mathematics in the middle years: Does gender make a difference? *Educational Studies in Mathematics* 56, 287-312.
- Vales García, J. J., Acosta Quiroz, C. O. y Echeverría Castro, S. B. (2015). Autoevaluación del desempeño escolar y su relación con variables sociodemográficas en estudiantes de primaria de Sonora, México. *Educación y ciencia* 4(44), 68-82.
- Villarreal Guevara, M. G., López Camacho, E., Bernal, P., Escobedo, J. y Valadez, L. (2009). Rendimiento académico de alumnos de secundaria beneficiarios del Programa Oportunidades en comunidades rurales y semiurbanas de Chiapas y Nuevo León. *Región y sociedad* 21(45), 127-164.
- Zambrano-Jurado, J. C. (2016). A Multilevel Study of School Performance in Mathematics for Third Grade of Basic Education in Latin America. *Sociedad y Economía* 30, 91-120.

Diseño de intervenciones inclusivas: la acción tutorial en trabajos de fin de grado

Eliana M. Moreno Osella
Universidad de Córdoba, España

Resumen

El presente trabajo expone un estudio de caso llevado a cabo con estudiantes de las carreras de educación infantil y primaria. Tiene el objetivo de describir y analizar una metodología educativa diseñada con base en la acción tutorial, orientada a la elaboración de trabajos de fin de grado. Se propone evaluar el impacto de dicha metodología en el desarrollo de competencias para diseñar intervenciones que atienden la diversidad desde un enfoque inclusivo. Se programó y se llevó a cabo una estrategia pedagógica que integra distintas modalidades de tutorías organizadas en tres fases con objetivos y tareas diferenciadas. Se observan resultados positivos en el grupo tanto a nivel académico general, como en la adquisición de las habilidades específicas propuestas. Se discute el valor de la planificación y diversificación de los contextos de aprendizaje para contribuir al desarrollo de competencias.

Palabras clave

Enseñanza superior, educación especial, estudio de caso, técnica de enseñanza, tutoría, competencias.

Design of inclusive interventions through tutoring in final degree projects

Abstract

The present article presents a case study carried out with students in the Early Childhood and Primary Education program. The objective is to describe and analyze an educational methodology based on tutorial activities, directed at the creation of Final Degree Projects. Additionally, it proposes the evaluation of the impact of said methodology in the development of competencies for the design of interventions directed at the consideration of diversity from an inclusive perspective. To this end, a pedagogic strategy was programmed and executed integrating different modalities of tutoring organized in three phases with defined objectives and key tasks. Positive results were observed in the group on an academic level as well as in the acquisition of the specific proposed skills. We discuss the value of planning and diversifying learning contexts in order to contribute to the development of competencies.

Keywords

Case study, higher education, learning technique, special education, tutoring.

Recibido: 21/08/2017
Aceptado: 03/11/2017

Introducción

Según diversos autores, como Moliner García (2008), existen una serie de condiciones básicas que deben darse para que una práctica educativa pueda considerarse como inclusiva. Dentro de ellas se mencionan por ejemplo, la importancia de una educación comprensiva, la enseñanza dentro de la clase ordinaria, la puesta en marcha de servicios de adaptación escolar, la cualificación profesional o el uso de programas individualizados. Los alumnos y alumnas con algún tipo de problema en su desarrollo, como trastornos del espectro autista, trastornos del lenguaje, retraso madurativo, déficits sensoriales, entre otros; muestran dificultades específicas, o más generalizadas, en distintas áreas como comunicación, interacción social, lenguaje o conductas adaptativas. Por lo tanto, requieren de una adecuada atención a las necesidades específicas que presentan. Cuando esta atención se hace de manera temprana y con una perspectiva inclusiva existen mayores posibilidades de atenuar las dificultades y aumentar sus oportunidades de aprendizaje. Para ello, es necesario proponer metodologías y crear contextos de enseñanza que se ajusten a los requerimientos de cada caso. Esto supone que el docente pueda identificar o planificar acciones innovadoras y efectivas que ayuden a adquirir habilidades promoviendo la interacción social en un entorno de diversidad.

El diseño de este tipo de estrategias requiere por un lado, profundizar en el conocimiento de las particularidades de cada sujeto o grupo dentro de su entorno natural. Por otro lado, poner en marcha metodologías que puedan mostrar o hayan mostrado efectos positivos en casos o grupos con similares características. Para esto, el conocimiento de intervenciones educativas que están basadas en la evidencia, puede constituir un punto de partida para la planificación de programas más individualizados o innovadores (Camargo, *et al.*, 2014; Cook y Odom, 2013; Fernández Batanero, 2010). En este sentido, la implementación del estilo de prácticas descritas implica una serie de destrezas específicas que no siempre están presentes en los docentes o futuros docentes. Tener los conocimientos sobre algo, no es suficiente para efectuar una determinada acción educativa. De este modo, se considera que el hecho de saber qué es una intervención inclusiva o eficaz, no garantiza que se sepa cómo programarla o ponerla en marcha en un contexto real de trabajo. Algunos informes europeos ponen de manifiesto la importante brecha que actualmente existe entre los conocimientos derivados de la investigación y la implementación de intervenciones eficaces con un enfoque inclusivo, principalmente de aquellas dirigidas a personas con necesidades educativas específicas (Mitchell, 2014).

De este modo, el desarrollo de las competencias necesarias para poner en marcha intervenciones en un marco inclusivo, impli-

ca dos aspectos esenciales. En primer lugar, la consideración de elementos teóricos y técnicos relacionados con el planteamiento de los objetivos y actividades, la secuenciación y temporalización de las mismas o la elección de las técnicas y metodologías más adecuadas para la atención de cada caso. En segundo lugar, la consideración de la dimensión ética, de los valores y actitudes intrínsecos al enfoque de inclusión, como la empatía, la comprensión o la sensibilidad. El aprendizaje de estas destrezas, junto con el entrenamiento en el manejo de una serie de herramientas clave, puede favorecer considerablemente la generación de unas prácticas más eficaces y la adopción de una conducta más reflexiva sobre la propia labor docente (Fernández Batanero, 2013; Nishimura, 2014).

El desarrollo de competencias en futuros maestros y maestras supone un trabajo complejo, orientado a integrar contenidos teórico-prácticos junto con aspectos afectivos y actitudinales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La acción tutorial podría constituir un camino adecuado para lograr estas metas, ya que contribuye a una formación más integral y en distintas dimensiones: académica, personal y profesional (Rodríguez-Espinar y Álvarez-González, 2004; Roca-Caparà, Morera, Roldán y Ramió, 2016; Sola Martínez y Moreno Ortiz, 2005). En la tutoría, tanto el docente como el estudiante deben asumir unos roles particulares. Es fundamental que el primero pueda atender no solo los contenidos, sino también ejercer una actitud de guía, acompañamiento u orientación, y que el alumno o alumna desempeñe un papel más activo y autónomo en la construcción e integración de los aprendizajes.

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se incorporaron cambios sustanciales en el modelo educativo, impulsando la adopción de una estrategia pedagógica basada en el aprendizaje por competencias y centrado en el alumno (Arcas y Gómez, 2011). Conjuntamente, en el diseño de carreras de grado se incorporaron competencias tanto genéricas como específicas de la titulación o de las asignaturas, y la realización de un trabajo de fin de grado (TFG) como requisito para obtener un título en los distintos campos. Este trabajo, se presenta como el espacio propicio para que el alumno demuestre la adquisición de las competencias asociadas a la carrera y su preparación como profesional (Rodríguez, 2011). Igualmente, pone en evidencia la capacidad para integrar múltiples elementos de una manera más autónoma.

Esta tarea requiere de una implicación consistente del profesor en el seguimiento y asesoramiento a lo largo de todo el proceso. Sin embargo, pese a que la tutoría es una actividad docente clave en este proceso, los documentos de distintas universidades españolas que regulan algunos aspectos básicos sobre la elaboración del TFG y sobre la función del docente, no reflejan una unidad de criterios o no especifican de manera clara cómo deben llevarse a cabo dichas tutorías (Quintela y Bellón, 2017; Rodríguez, 2011; Zumaquero, 2015). Esto ha suscitado que en las

universidades se pongan en marcha distintas modalidades de tutoría de estos trabajos, desde la elaboración del TFG en el marco de una asignatura con mayor o menor supervisión, los planes de acción tutorial institucionalizados, la tutoría individual exclusiva, la tutoría grupal, hasta las que combinan de manera mas o menos estructurada distintas modalidades.

Según Rodríguez (2011) el TFG puede ser entendido de diversas formas, como un “producto” donde se le considera el resultado final de la formación de grado; o como un “proceso” en sí mismo. En este trabajo, se considera al TFG como un proceso y una oportunidad de aprendizaje de una serie de habilidades útiles para la vida profesional. El presente estudio expone una estrategia pedagógica planificada para desarrollar habilidades relacionadas con la atención a la diversidad, aprovechando la elaboración de trabajos fin de grado como una oportunidad de aprendizaje guiada por la acción tutorial.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio de caso, con diseño descriptivo de un grupo único (Kazdin, 2001); según Stake (2010), esta metodología permite analizar las características y el comportamiento de un sujeto o de un grupo en un contexto particular para intentar comprender las relaciones e influencias que se dan entre los distintos elementos en juego. Este estudio describe y analiza los resultados de la aplicación de una estrategia educativa basada en la acción tutorial dirigida a desarrollar competencias específicas para el diseño de intervenciones inclusivas en el marco de la elaboración de TFG.

Sujetos: Se trabajó con 6 estudiantes, todas mujeres de entre 21 y 22 años de edad, que cursaban el último año de los grados de educación infantil (N=4) y educación primaria (N=2), y que se encontraban realizando sus TFG. Fueron asignadas al estudio de manera ciega, tras escoger de manera voluntaria a la tutora y la temática para la realización de sus TFG.

Contexto. Los documentos marco relacionados con la elaboración del TFG de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba (2013a, 2013b y 2014), especifican que este trabajo es de carácter obligatorio y debe llevarse a cabo durante la etapa final del plan de estudios, en el 2º cuatrimestre del 4º curso de los grados en educación Infantil y primaria, siguiendo algunas de las modalidades y temáticas posibles. Debe tener una dedicación de 6 créditos, 150 horas de trabajo individual y autónomo, y una estructura y extensión determinada. Se especifica también que el trabajo debe estar tutelado por un docente y se expone el rol que se espera asuma el estudiante. En estos documentos marco, se definen también los criterios de evaluación tan-

to del informe final escrito, como de la defensa oral del mismo, que será valorado por un tribunal compuesto por tres profesores ajenos a la tutorización. De la lectura de estas normativas se desprende que la acción tutorial es una pieza fundamental para su elaboración, sin embargo, no se especifica el modo en que ésta debe ser llevada a cabo, dejando libertad al profesor o profesora para la planificación de esta actividad.

En este contexto, se propone una estrategia educativa basada en la acción tutorial grupal e individual, presencial y no presencial, para elaborar TFG de modalidad investigativa, en las áreas temáticas de “atención a la diversidad y necesidades específicas”.

Procedimiento y materiales

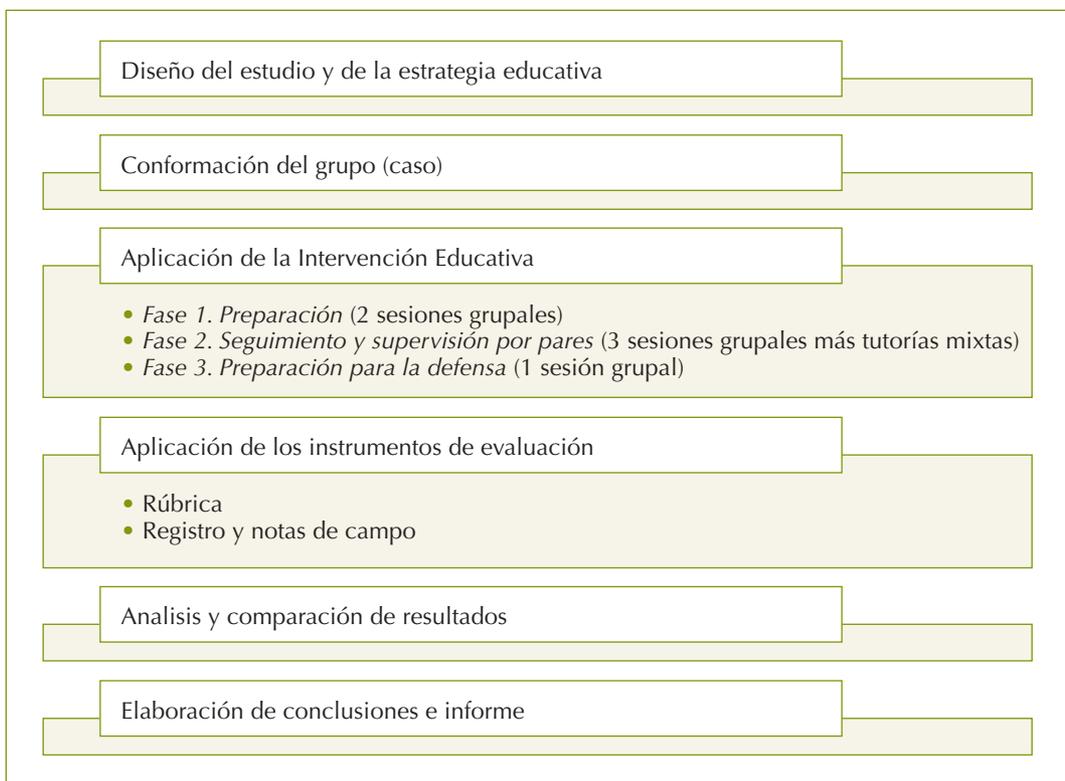
En un primer momento se realizó el diseño del estudio de caso y la estrategia educativa, utilizando algunos principios y recomendaciones de estudios previos (Bisquerra, 2004; González, 2008; Jiménez, 2010 Rodríguez-Espinar y Álvarez Gonzalez, 2004). Luego de conformar el grupo de investigación, se aplicó la propuesta educativa siguiendo las fases y actividades propuestas. Al finalizar el proceso de acción tutorial, se aplicaron los instrumentos de evaluación para conocer el efecto que la misma había tenido sobre la adquisición de competencias específicas para el diseño de intervenciones educativas inclusivas. Una vez recogida la información, se organizaron los datos en categorías comprensivas para sintetizar y analizar de manera cuantitativa, cualitativa y descriptiva los principales hallazgos. En la figura 1 se presenta un resumen del procedimiento seguido.

Estrategia educativa

La propuesta educativa se llevó a cabo en un total de 29 sesiones de tutorías, agrupadas en 3 fases con objetivos y tareas diferenciadas para cada una de ellas. Se desarrollaron distintas modalidades de tutorías tanto presenciales como no presenciales, ambas fueron de tipo grupal e individual. Las modalidades de tutorías se exponen de manera más detallada en la tabla 1, y a continuación se explican las fases, objetivos, contenidos desarrollados y tareas claves ejecutadas por la docente a lo largo del proceso de acción tutorial.

Fase 1: preparación

Se llevó a cabo en dos sesiones de tutorías grupales semanales. Comprende los siguientes elementos:

Figura 1. Procedimiento de investigación.**Tabla 1.** Tipos de tutorías y características principales.

Tutoría	Características y objetivos
Tutorías grupales presenciales	Estructuradas y programadas siguiendo un criterio lógico para la construcción de aprendizajes. Comprende objetivos específicos, preestablecidos y consensuados para cada sesión. <i>Duración aproximada:</i> 2 horas cada una.
Tutorías individuales presenciales	Se organizan a demanda del alumno/a. <i>Objetivo:</i> resolver dudas, tomar decisiones o recibir orientación sobre la elaboración de apartados específicos del TFG. <i>Duración aproximada:</i> 1 hora.
Tutorías no presenciales	Se llevan a cabo vía email. A demanda de las alumnas y de manera individual. También pueden ser programadas por parte de la tutora, grupal o individual según proceda (p.e. para asignar tareas, orientar sobre ejecución de las mismas). <i>Objetivo:</i> principalmente ofrecer feedback y orientaciones sobre la elaboración o presentación de los distintos apartados del trabajo, y resolución de dudas teóricas o metodológicas específicas.

Objetivos específicos

- ▶ Favorecer la generación de un clima de trabajo participativo.
- ▶ Promover la elección significativa del tema central del TFG, basada por ejemplo, en la experiencia previa y en la motivación personal, profesional o vocacional.
- ▶ Desarrollar habilidades y conocimientos teóricos y técnicos básicos para llevar a cabo las tareas iniciales relacionadas con el TFG.

Tareas claves

- ▶ Conocimiento del grupo y establecimiento de la línea base.
- ▶ Definición de la metodología de trabajo a seguir, discusión y establecimiento de acuerdos sobre las tutorías, roles y participación.
- ▶ Ofrecer orientación para la toma de decisiones sobre la modalidad de TFG y para la concreción del tema.

Contenidos desarrollados

- ▶ Aspectos formales del TFG: bases para la elaboración del TFG, estructura del trabajo, tipos de TFG, fechas importantes, estilo y extensión.
- ▶ Rol del alumno y del profesor en el proceso. Papel de la motivación-vocación para el desarrollo del trabajo.
- ▶ Introducción a aspectos metodológicos: búsqueda y selección de información, metodología de estudio de casos, diseño de programas de intervención educativa.

Fase 2: seguimiento y supervisión por pares

Se llevó a cabo en tres sesiones grupales programadas, de periodicidad quincenal o mensual, en esta fase además se iniciaron las tutorías individuales presenciales y no presenciales. En esta etapa se ofrece apoyo, asesoramiento y seguimiento en base a las elaboraciones que realizan las alumnas de manera autónoma, la misma culmina con la entrega del informe final de TFG.

Objetivos específicos

- ▶ Desarrollar habilidades para el diseño de intervenciones educativas que atiendan a necesidades específicas desde un enfoque inclusivo.
- ▶ Favorecer el intercambio de información y enriquecimiento en el grupo.
- ▶ Motivar y promover la elaboración autónoma del TFG.

Tareas claves

- ▶ Asignación y supervisión de tareas.

- ▶ Seguimiento del avance autónomo de las alumnas en cada apartado del TFG.
- ▶ Puesta en común y supervisión por pares.
- ▶ Autoevaluación.

Contenidos desarrollados

- ▶ Apartados y elementos específicos del trabajo.
- ▶ Información sobre la estructura de presentación de casos.
- ▶ Guía para la identificación y priorización de necesidades.
- ▶ Diseño de la propuesta de intervención: establecimiento de objetivos, elección de la metodología/técnicas adecuadas, criterios para diseñar/seleccionar y secuenciar actividades.
- ▶ Definición de variables e instrumentos de evaluación.
- ▶ Presentación y análisis de datos.
- ▶ Elaboración del informe: organización de la información, estilo de redacción, normas APA.

Fase 3: preparación para la defensa

Como requisito para la aprobación del TFG se establece que además de la presentación del informe, el alumno debe elaborar un póster científico sobre el trabajo y realizar la defensa oral del mismo. La fase 3 pretendía orientar a las alumnas en esta tarea, para ello se llevó a cabo una sesión grupal tras la entrega de los informes escritos.

Objetivo específico

- ▶ Desarrollar habilidades para organizar y transmitir información de manera oral y visual.

Tareas claves

- ▶ Ofrecer información y guía para la elaboración de los posters.
- ▶ Ensayar o exponerse a la situación de manera anticipada en el grupo.
- ▶ Generar *feedback* constructivo a partir de la autoevaluación y evaluación del desempeño por pares.

Contenidos desarrollados

- ▶ Características de un póster científico: estructura, apartados, extensión.
- ▶ Diseño y formato de presentación de la información visual: tipos de letra, fuente, colores, tamaño.
- ▶ Información básica sobre estrategias de comunicación oral.

Técnicas empleadas

En los distintos momentos y sesiones se alternó el uso de las siguientes técnicas: Presentación por pares. Asignación de tareas. *Brainstorming*. Ejercicios de recuerdo y visualización. Diálogo y puesta en común. Resolución de problemas. Autoevaluación. Ensayo cognitivo y conductual. *Role playing*.

Materiales

Se utilizaron distintos tipos de recursos, algunos elaborados *ad-hoc* y otros seleccionados para apoyar la labor de tutorización. A continuación se mencionan algunos ejemplos.

- a. Documentos básicos: Guía de elaboración del TFG, artículos sobre metodología de estudio de caso, documentos sobre diseños de programa de intervención.
- b. Material didáctico: presentaciones en PowerPoint, ejemplos de estudios de casos.
- c. Material de apoyo complementario: documentos, artículos, referencias relacionadas con temáticas particulares, generalmente se proporcionan a demanda del alumno o para apoyar el proceso de orientación.

Instrumentos de evaluación

Se utilizaron dos tipos de instrumentos para recoger datos cualitativos y cuantitativos de múltiples fuentes de información, los mismos se detallan a continuación.

Registros: se utilizó un sistema de registros para cada tutoría y para el proceso de acción tutorial en general, donde se recogió información sobre las asistencias, dudas, entrega de tareas. Además se tomaron notas de campo surgidas de la observación directa, por ejemplo, sobre la participación, características del grupo, necesidades.

Rúbrica de Evaluación de habilidades específicas en el Informe de TFG, este instrumento se adaptó de la *Rúbrica de evaluación de habilidades y competencias para el estudio de casos* (Moreno y Blanco, s.f) que fue elaborada y utilizada en un estudio previo. La versión original fue creada tras un proceso de revisión por pares, con el objetivo de evaluar la adquisición de competencias para la elaboración de estudios de casos en alumnos del grado de educación primaria. Al igual que la versión adaptada, consta de 3 componentes y se aplica sobre un informe escrito de características similares a un TFG. En la versión adaptada se eliminó el componente 2 de la versión original "Presentación del caso" y se reemplazó por el componente 2 "Diseño de la propuesta de

intervención educativa”. La versión actual de la rúbrica tiene la finalidad de evaluar el desempeño y adquisición de habilidades para el diseño de intervenciones educativas inclusivas y valora tres componentes centrales:

1. *Presentación general del informe*: cuyos criterios de evaluación son la calidad de las fuentes de información, las citas y referencias y su adecuación a las normas de TFG, así como a la estructura y la redacción.
2. *Diseño de la propuesta de intervención educativa*: se evalúa la identificación y selección del problema a resolver, el planteamiento de los objetivos, la descripción del procedimiento, las actividades y la evaluación propuesta.
3. *Aplicación del enfoque inclusivo*: para el diseño de los ítems de este componente y para comprobar que las actividades y estrategias propuestas por las alumnas son inclusivas, se han tomado como base los criterios sugeridos por distintos autores de referencia (Holzschuher, 2012; Moliner García, 2008). Los mismos pueden resumirse de la siguiente manera:
 - ▶ Que el diseño sea personalizado.
 - ▶ Que la propuesta de actividades se planifique dentro del aula o en el entorno natural.
 - ▶ Que las características y alcance de las medidas de adaptación planteadas sean ajustadas a las necesidades del caso. Por ejemplo, adaptación de la metodología de trabajo, formato de presentación de la información, nivel de desempeño exigido, etc.
 - ▶ Que se creen entornos físicos adecuados a las necesidades de los alumnos.
 - ▶ Que se propongan agrupamientos flexibles para las distintas actividades.
 - ▶ Que se tengan en cuenta los distintos estilos de aprendizaje y se propongan oportunidades de aprendizaje acordes a esta diversidad.

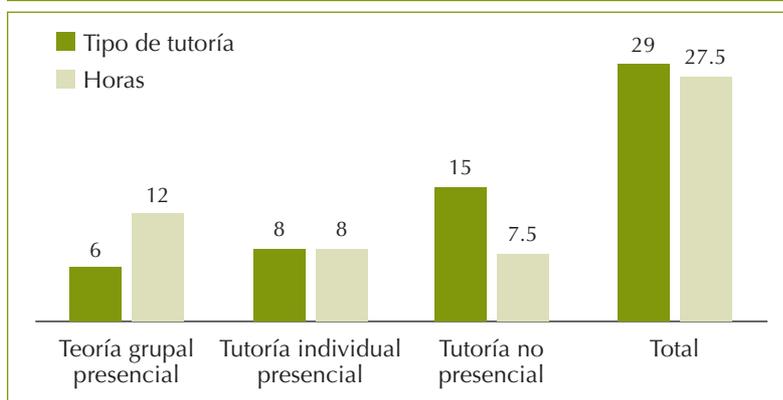
Cada uno de los ítems se valora en un rango de 4 opciones: excelente, bueno, básico e insuficiente, al que se asigna un valor numérico en una escala global de 0 a 10 puntos. Esta ponderación se hace teniendo en cuenta la descripción cualitativa de los niveles de desempeño esperables para cada categoría. Este instrumento fue aplicado por la tutora sobre los “Informe de TFG” entregados tras la finalización de la fase 2 del proceso de acción tutorial. En el Apéndice 1 se presenta la Rúbrica adaptada para este estudio.

Resultados

En total se llevaron a cabo 29 tutorías, 6 grupales presenciales de dos horas cada una, 8 individuales presenciales de una hora

de duración cada una y 15 tutorías no presenciales de las cuales 5 fueron grupales y programadas por la tutora, mientras que las 10 restantes fueron individuales y solicitadas por las alumnas. El porcentaje de asistencia a las tutorías presenciales, tanto individuales como grupales, fue del 100%. Es importante destacar que los horarios y días para el encuentro eran consensuados con el grupo, programados y supervisados con un sistema de recordatorio por correo electrónico. En la figura 2 se muestra una comparación entre el número de tutorías y las horas empleadas en cada una de ellas, sin tener en cuenta el trabajo de planificación previa que cada una requiere.

Figura 2: comparación entre tipo de tutorías y horas empleadas.



Tanto las temáticas y necesidades específicas abordadas en los TFG como los enfoques de intervención, fueron seleccionados por cada una de las participantes de manera voluntaria, basándose en intereses profesionales y vocacionales principalmente. Todos los casos que sirvieron de base para diseñar los programas eran reales y surgidos de la experiencia previa de las alumnas, 2 de ellos, un familiar y un amigo, los otros 4 extraídos de situaciones vividas durante las prácticas de la carrera, y se relacionaban con distintos tipos de trastornos del desarrollo y sensoriales. En la tabla 2 se muestra una síntesis de las características de los casos abordados y de los principales componentes de las propuestas de intervención diseñadas por las alumnas.

Con respecto al entrenamiento de las habilidades para el diseño de los programas de intervención desde una perspectiva inclusiva, encontramos que la rúbrica aplicada sobre los TFG arroja una media de desempeño en los componentes específicos de 6.3 sobre 7, junto con unas cifras equilibradas entre todos los componentes, tal como refleja la tabla 3. En esta misma tabla puede observarse que la comparación entre las media de desem-

Tabla 2. Características de los casos y de las propuestas de intervención diseñadas.

Caso/tipo de problema/características	Objetivo/contexto	Estrategias/técnicas	Ejemplo de actividades
Niña de 8 años/Síndrome de Rett/Esca- so lenguaje expresivo. Motricidad fina y gruesa gravemente afectadas, estereotipias motoras. HH. comunicativas li- mitadas.	Mejorar la percep- ción sensorial y desa- rrollar hh básicas de comunicación/AE. EP.	Estimulación e integra- ción sensorial. Uso de nuevas tecnologías/ Ent- renamiento en atención a estímulos sensoriales. Aprendizaje sin error, Reforzamiento positivo.	Presentación progresiva de estímulos sensoriales di- versos. Discriminación de estímulos. Manipulación e imitación básica. Juegos de exposición sensorial. Juegos de contacto ocular y gestos comunicativos.
Niña de 6 años/Mutismo Selectivo/Negación a co- municarse verbalmente con adultos en el ámbito escolar, uso exclusivo de gestos básicos. Comu- nicación limitada con iguales.	Aumentar la comuni- cación espontánea y la participación en el aula/AO. EP.	Aproximación sucesiva. Coordinación entre profesionales y fami- lia/Desensibilización sistemática. Ensayo, exposición y refuerzo conductual (economía de fichas). Relajación, respiración.	Imitación de movimientos por parejas. Juegos grupa- les con sonidos e imitación de ritmos. Juego grupal cooperativo de emisión de palabras. Construcción de frases en grupo. Completar cuentos, exposición en gru- po clase.
Niña de 4 años/Síndro- me de Down/ Discapa- cidad Intelectual Leve. Problemas en lenguaje expresivo, escasa inte- racción social, interés por la música y el movi- miento.	Desarrollo de habili- dades sociales e inte- racción con iguales/ AO. EI.	Musicoterapia como mediador de la comu- nicación e interacción social. Coordinación entre profesionales y familia/ Técnicas de mo- dificación de conducta: economía de fichas, modelado.	Imitación de ritmos con tambores. Construcción de instrumentos y juego. Toma de turnos con canciones. Baile y expresión corporal. Ensayo de HH sociales bá- sicas (saludo, presentación, unirse al juego).
Niña de 5 años/Defi- ciencia visual grave/ Dificultades para com- prender uso y signifi- cado de objetos, baja autonomía por dificul- tades para orientarse en el aula. Ansiedad ante situaciones o estímulos complejos. Actitud pasiva y de aislamiento.	Mejorar las habili- dades de orientación y movilidad en el aula y disminuir la ansiedad e inhibición conductual/AO. EI.	Adecuación del entorno del aula. Reducción y control de estímulos. Concienciación del alumnado y profesora- do/ Desarrollo de sentidos alternativos a la visión. Técnicas de an- ticipación y relajación. Ensayo conductual.	Reorganización del espa- cio: rincones, mobiliario, materiales, ubicación del alumnado. Disminución de estímulos distractores. Uso de pictogramas en relieve. Cuentos de sensibilización sobre deficiencia visual. Juego de identificación y discriminación de estímu- los significativos. Juegos de exploración táctil de la clase. Juegos de respiración y relajación.
Niña de 4 años/Sordera prelocutiva bilateral profunda/Sin hh lingü- ísticas, uso básico de lengua de signos. Escasa comunicación, aisla- miento e irritabilidad en entorno escolar. HH cognitivas adecuadas, motivación e interés por distintas actividades.	Mejorar las hh de comunicación e inte- racción en el aula, a partir del aprendizaje de la lengua de sig- nos en el grupo clase/ AO. EI.	Proyecto de trabajo “Hablar con las manos”. Coordinación entre profesionales y fami- lias/ Sensibilización del alumnado. Imitación como precursor del aprendizaje de la lengua de signos. Modelado. Principios de reforza- miento.	Presentación de video y cuento sobre la sordera. Juegos de mímica y expre- sión corporal. Juegos de rit- mo y expresión en parejas. Elaboración de diccionario de signos (vocabulario bá- sico a usar en clase). Juegos para introducir la lengua de signos: Presentación, saludos, rutinas, expresión de necesidades

Caso/tipo de problema/características	Objetivo/contexto	Estrategias/técnicas	Ejemplo de actividades
Niño de 5 años/Trastorno Específico del Lenguaje-expresivo/Limitado uso del lenguaje, graves dificultades expresivas, interacción social y participación en juegos disminuida. Nivel cognitivo adecuado, buen nivel comprensivo.	Mejorar habilidades de comunicación verbal y aumentar la interacción social en el aula/AO. EI.	Entregamiento en habilidades de comunicación básicas. Mejora del clima del aula/Moldeamiento, Imitación. Ensayo conductual. Reforzamiento positivo.	Juegos de presentación y valoración positiva de los compañeros. Juego de expresión de necesidades básicas. "Vamos de compras" Juego de ensayo de peticiones. Juego de roles: peticiones y rechazos con objetos. Juego de imitación de palabras y frases cortas. Identificación y expresión de emociones. Completar y compartir historias breves en interacción grupal.

Nota: Aula Ordinaria (AO). Aula Específica (AE). Educación Primaria (EP). Educación Infantil (EI). Habilidades (HH).

Tabla 3. Resultados de la evaluación de la Rúbrica comparada por sujeto y con la calificación final del tribunal de TF.

Sujeto	Evaluación final del TFG tribunal externo/puntuación máxima	Evaluación Rúbrica-adquisición de habilidades/puntuación máxima	Componentes de la rúbrica/puntuación máxima		
			1. Presentación del informe/ 3 puntos	2. Diseño de la propuesta de intervención/ 4 puntos	3. Aplicación del enfoque inclusivo/ 3 puntos
1	8.7	8.3	2.6	3.7	2.0
2	9.0	9.7	2.6	4.0	3.0
3	9.0	7.9	2.3	3.2	2.4
4	10.0	10.0	3.0	4.0	3.0
5	10.0	9.7	2.7	4.0	3.0
6	9.0	8.0	2.3	3.0	2.7
Media	9.28/10	8.93/10	2.58/3	3.65/4	2.68/3
Media obtenida en habilidades específicas				6.33/7	

peño global con la media de la evaluación del TFG realizada por el tribunal externo (ambas se puntúan en una escala de 0 a 10), arroja una diferencia de 0.35 puntos entre las medias de las calificaciones finales.

Discusión

Este estudio refleja que un elemento fundamental de la acción tutorial es la planificación de las tareas clave y el desarrollo de

acciones integradas en un proceso continuo de orientación y seguimiento. La manera de estructurar los contenidos tiene especial relevancia, así como la elección de las técnicas empleadas y la regulación del progreso de las actividades autónomas del alumno. Esto se encuentra en sintonía con los estudios de Kalimullin y Gabdilkhakov (2014), que destacan además, el importante papel que desempeña la puesta en marcha de distintas estrategias básicas de comunicación, orientación, técnicas de manejo de grupo y personalización de este proceso.

El trabajo previo de diseño y planificación ayuda a sistematizar la propia práctica y generar oportunidades educativas en múltiples formatos. La puesta en marcha de tutorías grupales e individuales, junto con modalidades presenciales y semipresenciales, programadas o a demanda, pueden contribuir a generar una mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que cada estudiante escoja la modalidad más ajustada a sus características o necesidades. En estudios previos se encuentra que los alumnos utilizan distintas modalidades de tutoría, según las demandas que tengan, dando un especial valor a las de carácter grupal (Quintela y Bellón, 2017; Roca-Caparà *et al.*, 2016). Otro aspecto a destacar es el valor de la organización de la fase inicial de las tutorías grupales. En este estudio, la estructuración de las sesiones grupales de la fase 1 puede haber contribuido a generar un clima de aprendizaje más activo y horizontal, promoviendo el surgimiento de unos acuerdos básicos relacionados con las normas internas, el funcionamiento o los roles de cada uno. Favorecido la conformación de un encuadre para la actividad autónoma, guiada por el tutor, que promueve a su vez, un ambiente de trabajo más colaborativo. Este clima de horizontalidad y de confianza pudo haber facilitado que se compartieran experiencias personales dentro del grupo y la elección de temáticas y casos de estudio basadas en estas experiencias significativas de las alumnas. Siguiendo el planteamiento de Fernández Batanero (2013) y Nishimura (2014), todo esto podría estar relacionado por un lado, con el alto grado de participación y compromiso con la tarea y con el enfoque inclusivo asumido por el grupo. Por otro lado, podría relacionarse con el alto nivel de resultados académicos reflejados en las calificaciones finales otorgadas por el tribunal externo.

En relación al desarrollo de competencias específicas para el diseño de intervenciones educativas inclusivas, encontramos que se han dado puntuaciones muy altas en las habilidades específicas relacionadas con la identificación y priorización de problemas educativos, el planteamiento de objetivos precisos y la descripción detallada del procedimiento a utilizar para atender al problema seleccionado. Además, tras la aplicación de la rúbrica de evaluación se comprueba que las propuestas de intervención elaboradas por las alumnas siguen las recomendaciones y

cumplen con los criterios establecidos por distintos autores para el diseño de prácticas educativas siguiendo un enfoque inclusivo (Holzschuher, 2012; Moliner García, 2008). En este sentido, las intervenciones educativas propuestas son principalmente de carácter personalizado, centradas en las necesidades del caso e integradas al contexto del aula, a su vez, implican a otros actores del entorno natural como al grupo clase, los profesores de apoyo y la familia. Por otra parte, incorporan propuestas de adaptaciones en diversas áreas, tanto metodológicas y comunicativas, adaptaciones del entorno físico y de los materiales y actividades en formatos y agrupamientos flexibles y diversos. La elección de las estrategias y técnicas educativas a utilizar, son ajustadas a las características de las problemáticas particulares y se encuentran en consonancia con las recomendaciones teóricas al respecto. Todas estas propuestas elaboradas por las alumnas se han desarrollado en el marco de la fase 2 de la acción tutorial, contando con orientación, asesoramiento y seguimiento.

Estos resultados reflejan que la metodología empleada, basada en la acción tutorial, podría facilitar el entrenamiento de habilidades para la atención de necesidades educativas desde una perspectiva inclusiva. A su vez, la estrategia propuesta podría tener un papel fundamental en la integración de contenidos teóricos y prácticos y facilitar la adquisición de competencias en el ámbito de la educación superior, integrando aspectos académicos y profesionales, en consonancia con lo que sostienen distintos autores (Rodríguez-Espinar y Álvarez-González, 2004; Roca-Caparà, Morera, Roldán y Ramió, 2016; Sola Martínez y Moreno Ortiz, 2005). En esta misma línea, podríamos considerar que el Trabajo Final de Grado no es sólo un producto que se elabora para ser evaluado, sino un “proceso” que permite el desarrollo de competencias útiles para la vida profesional futura, tal como afirma Rodríguez (2011).

Conclusiones

Uno de los desafíos actuales a los que se enfrenta la educación superior en el marco del Espacio Europeo, es la necesidad de incorporar cambios significativos en los procesos de enseñanza aprendizaje para favorecer una formación basada en competencias. En este sentido, también nos encontramos ante el reto de transformar los roles y metodologías docentes y promover una actitud más autónoma por parte del alumnado. La formación de futuros maestros y maestras implica el desarrollo de destrezas para la atención al alumnado en un contexto de diversidad y el entrenamiento de habilidades específicas para la atención a la diversidad desde un enfoque inclusivo. Esta labor requiere la generación de entornos académicos flexibles y el diseño de estrate-

gias de enseñanza-aprendizaje ajustados a las particularidades de cada grupo. Desde el punto de vista aplicado, el presente trabajo aporta una descripción detallada de una metodología que integra estos componentes y arroja resultados positivos en el desarrollo de competencias específicas para el diseño de intervenciones educativas inclusivas en futuras maestras de educación infantil y primaria. Estas destrezas adquiridas podrían ser útiles y aplicables en la práctica futura de estas maestras en el entorno real de trabajo. Asimismo, la estrategia de acción tutorial expuesta podría ser aplicada en otros contextos universitarios o servir de base para el diseño de otras propuestas educativas orientadas al entrenamiento de distintos tipos de competencias específicas.

Cabe destacar que existen limitaciones propias del método y diseño utilizado en este estudio, como por ejemplo, la imposibilidad de generalizar los datos hallados a una esfera más amplia, o las limitaciones relacionadas con la utilización de instrumentos elaborados *ad-hoc* que no se encuentran estandarizados. Esto nos conduce a ser cautelosos con la interpretación de los resultados hallados aquí, y además, plantear la necesidad de que se generen nuevos estudios en esta línea, incorporando diseños experimentales, que permitan evaluar la eficacia de intervenciones de similares características, aplicadas en poblaciones más amplias y en contextos reales de trabajo.

Referencias

- Arcas, B. y Gómez, T. F. (2011). La acción tutorial en un contexto universitario masificado y la reivindicación europea de su valor formativo. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* 4(1), 13-34.
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, ES: La Muralla.
- Camargo, S. P. H., Rispoli, M., Ganz, J., Hong, E. R., Davis, H. y Mason, R. (2014). A review of the quality of behaviorally-based intervention research to improve social interaction skills of children with ASD in inclusive settings. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 44(9), 2096-2116.
- Cook, B. G. y Odom, S. L. (2013). Evidence-based practices and implementation science in special education. *Exceptional Children* 79(2), 135-144.
- Facultad de Ciencias de la Educación (2013a). *Guía Docente Grado en Educación Infantil. Trabajo Fin de Grado*. Córdoba, ES: Universidad de Córdoba.
- Facultad de Ciencias de la Educación (2013b). *Guía Docente Grado en Educación Primaria. Trabajo Fin de Grado*. Córdoba, ES: Universidad de Córdoba.
- Facultad de Ciencias de la Educación (2014). *Sesión formativa: Cómo se elabora el Trabajo Fin de Grado*. Córdoba, ES: Universidad de Córdoba.
- Fernández Batanero, J. M. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 15(2), 82-99.
- Fernández Batanero, J. M. (2010). Estrategias y prácticas educativas eficaces para la inclusión educativa: Un estudio de caso en Andalucía. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas* 18(22), 2-26.

- González, R. (2008). Modelo organizativo para la planificación y desarrollo de la Tutoría Universitaria en el marco del proceso de convergencia europea en Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 22(1),185-206.
- Holzschuher, C. (2012). *Cómo organizar aulas inclusivas: propuestas y estrategias para acoger las diferencias* (vol. 20). Madrid, ES: Narcea Ediciones.
- Jiménez, J. (2010). Hacia un nuevo proyecto de tutoría en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Española de Orientación Psicopedagógica* 21(1), 37-44.
- Kalimullin, A. M. y Gabdilkhakov, V. F. (2014). Tutoring of pedagogical activity and new ideology of teacher training in the higher education institution. *Life Science Journal* 11(11), 183-187.
- Kazdin, A. E. (2001). *Métodos de investigación en psicología clínica*. México: Pearson Educación.
- Mitchell, D. (2014). *What really works in special and inclusive education: Using evidence-based teaching strategies*. Abingdon, UK: Routledge.
- Moliner García, O. (2008). Condiciones, procesos y circunstancias que permiten avanzar hacia la inclusión educativa: retomando las aportaciones de la experiencia canadiense. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 6(2), 27-44.
- Moreno, E. y Blanco, M. S. (s.f.). *Desarrollo de competencias para la atención a necesidades educativas específicas en educación superior*. Córdoba, ES: Universidad de Córdoba.
- Nishimura, T. (2014). Effective Professional Development of Teachers: A Guide to Actualizing Inclusive Schooling. *International Journal of Whole Schooling* 10(1), 19-42.
- Quintela, N. R. y Bellón, E. M. E. (2017). La tutoría durante el proceso de desarrollo del TFG y TFM: análisis del grado de utilidad y satisfacción del alumnado. *Educatio Siglo XXI* 35(2 Julio), 161-180.
- Roca Caparà, N., Morera Pomarede, M. J., Roldán Merino, J. y Ramió Jofre, A. (2016). Trabajo Final de Grado y Plan de Acción Tutorial en el curriculum del Grado en Enfermería: diseño, desarrollo y evaluación. *Enfermería Global* 15(42), 143-156.
- Rodríguez, I. R. (2011). ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias. *Revista Complutense de Educación* 22(2), 179-193.
- Rodríguez Espinar S. y Álvarez González M. (2004). *Manual de tutoría universitaria: recursos para la acción*. Barcelona, ES: Universitat de Barcelona, Institut de Ciències de l'Educació.
- Sola Martínez, T. y Moreno Ortiz, A. (2005). La acción tutorial en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. *Educación y Educadores* 8, 123-144.
- Stake, R.K. (2010). *Investigación con estudio de casos*. (5ª ed.). Madrid, ES: Ediciones Morata
- Xie, Y. H., Potmešil, M. y Peters, B. (2014). Children who are deaf or hard of hearing in inclusive educational settings: A literature review on interactions with peers. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 19(4), 423-437.
- Zumaquero Gil, L. (2015). *La acción tutorial en los trabajos de fin de grado: análisis de su funcionamiento en la Titulación de Grado en Derecho de la Universidad de Málaga*. Málaga, ES: Universidad de Málaga.

Apéndice 1. Instrumento de evaluación

Rúbrica para la evaluación de competencias específicas en el informe de TFG

Nombre del alumno/a: _____

Título del trabajo: _____

Carrera: _____

Fecha: _____ Evaluador: _____

Actividad	Competencias específicas			
	Nivel de desempeño			
Criterio de evaluación	Excelente	Bueno	Básico	Insuficiente
Presentación del informe (máximo 3 puntos)				
Calidad de las fuentes de información (0.3 puntos)	Al menos el 90% de los documentos/ estudios/autores citados son de calidad, relevancia y prestigio en el ámbito científico-profesional	Al menos el 70% de los documentos/ estudios/autores citados son de calidad, relevancia y prestigio en el ámbito científico-profesional.	Al menos el 40% de los documentos/ estudios/autores citados son de calidad, relevancia y prestigio en el ámbito científico-profesional.	Menos de un 40% de los documentos/ estudios/autores citados son de calidad, relevancia y prestigio en el ámbito científico-profesional
	Excelente 0.3	Bueno 0.2	Básico 0.1	Insuficiente 0
Variedad de las fuentes de información (0.3 puntos)	Se citan 8 o más documentos.	Se citan entre 7 y 6 documentos.	Se citan entre 5 y 4 documentos.	Se citan menos de 4 documentos.
	Excelente 0.3	Bueno 0.2	Básico 0.1	Insuficiente 0
Citas y referencias: Ajuste a normas APA. (0.4 puntos)	Entre un 90-100% de las citas y referencias cumple con las normas APA (6º edición)	Entre un 70-89% de las citas y referencias cumple con las normas APA (6º edición)	Entre un 50-69% de las citas y referencias cumple con las normas APA (6º edición)	Menos del 50% de las citas y referencias cumple con las normas APA (6º edición)
	Excelente 0.4	Bueno 0.3	Básico 0.2	Insuficiente 0
Estructura del informe- apartados. (1 punto)	El trabajo tiene todos los apartados exigidos: índice/s, introducción/ justificación, presentación del caso; objetivos, procedimiento, evaluación, conclusiones, referencias, anexos(si procede).	Al trabajo le falta algún apartado No significativo (p.e. líneas futuras, índice de tablas y figuras)	Al trabajo le falta uno o dos de los siguientes apartados: Introducción/justificación, evaluación, conclusiones, anexos(si procede).	Al trabajo le faltan cualquiera de los siguientes apartados: Presentación del caso, objetivos, procedimiento, referencias.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0

Redacción (1 punto)	El trabajo sigue una línea argumental lógica, las partes se encuentran bien enlazadas entre sí. Utiliza terminología precisa, técnica y correcta. Se lee con facilidad.	El trabajo sigue una línea argumental lógica, las partes están bien enlazadas. La terminología es precisa y correcta.	La línea argumental está medianamente organizada, por momentos cuesta seguir el hilo argumental. Las partes se relacionan entre sí. La terminología usada es adecuada.	La línea argumental es desorganizada o se lee con dificultad. No hay conexión entre algunas de las partes. La terminología usada es "coloquial" en algunas o muchas partes del Trabajo.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0
Total puntuación en presentación del informe:				
Diseño de la propuesta de intervención (máximo 4 puntos)				
Identificación y selección del problema (1 punto)	La identificación y la priorización es la más adecuada. El problema elegido es muy relevante: afecta a áreas muy significativas para el caso. Es realista: el problema es abordable en el contexto educativo, existen recursos para abordarlo, se cuenta con la formación necesaria.	La identificación y priorización es adecuada. El problema elegido es relevante. Es medianamente realista: es abordable en el contexto educativo, aunque hay dudas sobre los recursos para abordarlos o no se cuenta con la formación específica necesaria.	La identificación es adecuada, aunque la priorización no es la más apropiada. El problema elegido es medianamente relevante o es poco realista: difícil de abordar en el contexto educativo, hay dudas sobre los recursos para abordarlos o no se cuenta con la formación específica necesaria.	La identificación y/o la priorización es inadecuada. El problema elegido es poco significativo para el caso. Es poco realista: difícil de abordar en el contexto educativo, dudas sobre los recursos disponibles o no se cuenta con la formación específica necesaria.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0
Planteamiento de objetivos de intervención (1 punto)	Define objetivos generales y específicos muy concretos, son realistas y ajustados a las necesidades del caso.	Define objetivos generales y específicos, son medianamente concretos, realistas y ajustados a las necesidades del caso.	Define objetivos generales y específicos, son poco concretos, realistas o ajustados a las necesidades del caso.	Define objetivos muy generales, son muy poco concretos, realistas o ajustados a las necesidades del caso.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0
Descripción del procedimiento (1 punto)	Las explicaciones permiten reproducirlo. Menciona técnicas/estrategias basadas en la teoría (p.e. TEAACH, modificación de conducta, SAAC, etc.). La planificación/temporalización es adecuada.	Las explicaciones permiten reproducirlo. No menciona técnicas/estrategias basadas en la teoría. La planificación o temporalización es poco adecuada.	Las explicaciones son medianamente adecuadas o reproducibles. No menciona técnicas/estrategias basadas en la teoría. No presenta planificación o es inadecuada.	Las explicaciones son inadecuadas o muy generales y no permiten reproducirlo. No menciona técnicas/estrategias basadas en la teoría. No presenta planificación o es inadecuada.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0

Actividades (0.5 puntos)	Se corresponden con los objetivos. Son totalmente adecuadas al caso (edad, problema, intereses). Son suficientes.	Se corresponden con los objetivos. Son medianamente adecuadas al caso (edad, problema, intereses). Son medianamente suficientes.	Se corresponden parcialmente con los objetivos. Son medianamente adecuadas al caso (edad, problema, intereses). Son insuficientes o excesivas.	No se corresponden con los objetivos. Son poco o nada adecuadas al caso (edad, problema, intereses). Son insuficientes o excesivas.
	Excelente 0.5	Bueno 0.3	Básico 0.2	Insuficiente 0
Evaluación (0.5 puntos)	Plantea estrategia/s de evaluación adecuadas y pertinentes. Describe claramente indicadores o variables. Presenta instrumentos adecuados.	Plantea estrategia/s de evaluación adecuadas o pertinentes. Menciona indicadores o variables adecuadas. Presenta o menciona instrumentos pero no son totalmente adecuados.	Plantea estrategia/s de evaluación adecuadas. Menciona indicadores o variables poco adecuados. Presenta o menciona instrumentos inadecuados o no menciona instrumentos.	No plantea estrategias de evaluación o son muy inadecuadas. No menciona indicadores ni variables. No presenta instrumentos
	Excelente 0.5	Bueno 0.3	Básico 0.2	Insuficiente 0
Total puntuación en propuesta de intervención:				
Aplicación del enfoque inclusivo (máximo 3 puntos)				
Diseño personalizado (1 punto)	Las actividades/secuenciación se ajustan y son específicas para las características del caso y contexto particular.	Las actividades /secuenciación se ajustan parcialmente a las características del caso y contexto particular.	Las actividades / secuenciación se ajustan de manera general a las características del caso, o no se hace alusión al contexto.	Las actividades/ secuenciación no son específicas para las características del caso y contexto particular.
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0
Diseño de actividades en el aula y con el entorno (1 punto)	Incluye actividades dentro del aula/entorno natural (individuales o grupales y con el profesorado y/o familia)	Incluye actividades dentro y fuera del aula (individuales, grupales y con algún otro grupo significativo)	Incluye actividades principalmente fuera del aula/entorno natural (individuales y algunas grupales).	Incluye actividades fuera del aula y entorno natural (principalmente individuales y no hace alusión a otros grupos significativos.)
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0
Medidas de adaptación (1 punto)	Propone las adaptaciones y medidas necesarias en distintos entornos y niveles (p.e. metodología de trabajo, materiales, modificaciones en el entorno).	Propone la mayoría de las adaptaciones y medidas necesarias en alguno de los entornos-niveles.	Propone algunas de las adaptaciones y medidas necesarias, en alguno de los niveles o contextos.	Se centra en el cambio del individuo. No hace propuestas de adaptación o medidas en ningún nivel o en entorno
	Excelente 1	Bueno 0.7	Básico 0.5	Insuficiente 0

Total puntuación en aplicación del enfoque inclusivo:

Puntuación total en evaluación del informe:

Observaciones :

La implementación de una evaluación estandarizada en una institución de educación superior

Mónica Hernández Madrigal,
Élfego Ramírez Flores,
Silvia Gamboa Cerda
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en validar de forma externa un instrumento de evaluación estandarizada, identificando y aislando los principales factores que pueden impactar en el desempeño escolar de los estudiantes del curso de contabilidad de una escuela de negocios en México. Primero, se lleva a cabo una revisión de la literatura sobre el proceso de estandarización y su relación con el desempeño académico. Segundo, se presenta la metodología de investigación con base en una muestra final de 545 estudiantes de segundo semestre de administración y contaduría. Posteriormente, se recogen los resultados del análisis, los cuales indican que tanto el profesor que imparte la materia como la carrera y la calificación del examen de admisión están significativamente relacionados con el desempeño académico de los alumnos. Las conclusiones resaltan la importancia de los exámenes estandarizados como un posible factor de cambio sobre la medición del aprendizaje. Por último, este trabajo pretende contribuir a la literatura ya existente ofreciendo reflexiones prácticas y teóricas a las autoridades universitarias en el diseño y la implementación de estrategias que mejoren el desempeño escolar de los estudiantes y la calidad de la educación.

Palabras clave

Calidad, contabilidad, examen estandarizado, evaluación del desempeño escolar, negocios.

The implementation of a standardized evaluation in an institution of higher education

Abstract

The objective of this paper is to externally validate an instrument of standardized evaluation, identifying and isolating the main factors that can impact the academic performance of students in the accounting course of a business school in Mexico. First, we review the existing literature on the process of standardization and its relationship with academic performance. Second, we present the research methodology based on a final sample of 545 second-semester administration and accounting students. Then, we compile the results of the analysis, which indicate that the professor giving the class as well as the degree program and the grade on the admissions exam are significantly related with the academic performance of the students. The conclusions highlight the importance of standardized

Keywords

Accounting, business, evaluation of academic performance, quality, standardized test.

Recibido: 22/09/2016

Aceptado: 27/02/2017

tests as a possible factor for change in terms of measuring learning. Finally, this work aims to contribute to the existing literature, offering practical and theoretical reflections to university authorities regarding the design and implementation of strategies to improve the academic performance of students and the quality of education.

Introducción

Uno de los retos más desafiantes de las entidades educativas consiste en la identificación, por medio de la evaluación, de las diferentes capacidades, conocimientos y habilidades de los estudiantes con el fin de adaptar los planes, los programas y los métodos educativos para mejorar el proceso de aprendizaje durante sus estudios. En educación superior es tal la importancia de la evaluación en los primeros años de la carrera, que factores tradicionales como el promedio de calificaciones del desempeño académico pueden predecir el resultado final del programa (Schlesselman y Coleman, 2011).

Considerada como una herramienta de aprendizaje, la evaluación juega un papel relevante en la educación (Heitink, Van der Kleij, Veldkamp, Schildkamp y Kippers, 2016). La evaluación, integrada por el conocimiento y las habilidades esperadas por los docentes, requiere la vinculación de múltiples fuentes de evidencia recogidas en el tiempo y en diferentes contextos (Darling-Hammond y Snyder, 2000). Uno de los mecanismos de evaluación utilizados en la educación superior lo constituyen los exámenes estandarizados. La introducción por primera vez de un examen estandarizado puede ayudar a los profesores y a las autoridades académicas a identificar las debilidades y las fortalezas de sus alumnos, concentrando los esfuerzos en la formación académica (Crescentini y Zanolla; 2014).

La aplicación de un examen estandarizado permite mejorar el control de las evaluaciones disminuyendo la subjetividad de las valoraciones, fijar parámetros de desempeño necesarios para el establecimiento de metas educativas. También sirve de índice para determinar las tendencias del comportamiento de los resultados de diversas generaciones de estudiantes, evaluar el desempeño de los profesores, contar con información oportuna para la toma de decisiones relacionadas con las políticas internas de evaluación. Asimismo, facilita puede aportar en el diseño de planes y programas de estudio, prevenir deficiencias de aprendizaje en cursos posteriores y contribuir a mejorar los indicadores educativos de las instituciones de educación superior.

Si bien el uso de pruebas estandarizadas tiene sus inicios en la década de los noventa (Linn, 2000), la introducción de los mismos en algunas universidades, especialmente de carácter público, resulta una novedad y todo un desafío ante la cultura organiza-

cional. Tal es el caso de la entidad bajo análisis. Derivado de la reestructuración curricular de los planes de estudio de una escuela pública de negocios de educación superior, a partir del año 2015, se estableció como obligatoria la evaluación departamental como parte de la nota final de los alumnos, específicamente en el curso de contabilidad. Dicha política supuso una serie de inconformidades y resistencias de diversos sectores al considerar que sus métodos de enseñanza serían evaluados y comparados de forma más objetiva. El propósito de este artículo es presentar el análisis de un examen departamental, por medio de la identificación de los factores principales que inciden en el desempeño académico de una muestra de estudiantes de segundo semestre del curso de contabilidad de una escuela de negocios, con el fin de exponer la eficacia de la estandarización en un ambiente de educación superior. El trabajo está estructurado como sigue. En la sección 2 introduce el tema de la evaluación del desempeño académico con base en la aplicación de exámenes estandarizados. En la sección 3 se propone la metodología del diseño de la investigación. Posteriormente, la sección 4 recoge el análisis y la discusión de los resultados, para finalizar con las conclusiones, las limitaciones y las futuras líneas de investigación en la sección 5.

Evaluación del desempeño académico: los exámenes estandarizados

La estandarización como base del proceso evaluativo

Las mejores prácticas de evaluación suponen un requisito para cualquier institución que busca fomentar la excelencia en sus estudiantes (Al-Kadri, 2015). El modo en que los estudiantes son evaluados tiene una influencia importante en su aprendizaje (Al-Kadri, 2015; Askham, 1997). Según Struyven, Dochy y Janssens (2005), los estudiantes perciben un método de evaluación como justo cuando: (i) se relaciona con tareas auténticas; (ii) hace demandas razonables a los alumnos en términos de carga de trabajo; (iii) desafía a los estudiantes a usar su conocimiento y entendimiento en contextos realistas; (iv) enfatiza la importancia de que una serie de habilidades tiene que ser desarrollada; y (v) conduce a efectos a largo tiempo. No obstante, la subjetividad inherente de la evaluación ha llevado a incorporar medidas objetivas en métodos más establecidos de evaluación académica.

Las técnicas de evaluación de la enseñanza incluyen ensayos, resolución de problemas, preguntas de opción múltiple, exámenes orales, trabajo en equipo, casos, exposiciones y portafolios e investigación (Chamorro-Premuzic, Furnham, Dissou y Heaven, 2005; Darling-Hammond y Snyder, 2000; Davidson, 2009). No obstante, la predicción de logro educativo ha sido tradicio-

nalmente asociado con las habilidades cognitivas y exámenes de máximo desempeño (Chamorro-Premuzic *et al.*, 2005).

La naturaleza y los contenidos de los exámenes determinan las actividades de aprendizaje de los estudiantes en gran medida (Al-Kadri, 2015). De acuerdo con algunos autores (Askham, 1997; Heitink *et al.*, 2016), la evaluación puede ser clasificada en formativa y sumativa. Mientras que la evaluación formativa incluye retroalimentación para el alumno que, posteriormente, le ayudará a mejorar su desempeño, la evaluación sumativa produce una medida que solo describe lo que se ha logrado. Si bien puede suponerse que un examen, especialmente al final de un período de evaluación, no tiene una función formativa, no significa que esté mal, sino que no hay tiempo para la retroalimentación ni para que el alumno aprenda de sus errores.

En el ambiente académico existen diversas formas de evaluar a los estudiantes. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2013) propone, en la guía del profesorado TALIS, algunas prácticas de evaluación: (i) observar a los estudiantes cuando trabajan en sus tareas particulares y proveer retroalimentación inmediata; (ii) desarrollar y dirigir una evaluación propia; (iii), proveer retroalimentación por escrito del trabajo del estudiante además de la nota numérica; (iv) dejar que los estudiantes, de forma individual, respondan preguntas frente a la clase; (v) dejar que los estudiantes evalúen su propio progreso; y (vi) aplicar una prueba estandarizada.

Una modalidad en la aplicación de exámenes como medio de evaluación está representada por los exámenes estandarizados. La estandarización se refiere a las reglas que involucran conceptos tales como similitud, uniformidad y continuidad de comportamientos y acciones (David y Rothwell, 1996). En otras palabras, la estandarización constituye una herramienta que disminuye la variabilidad de resultados (Santos, Torres Formoso y Tookey, 2002), incrementa la productividad y la ventaja competitiva (Polesie, 2013) y fomenta la mejora continua basada en la experiencia (David y Rothwell, 1996).

La estandarización y su relación con la predicción del desempeño académico

Los exámenes estandarizados son establecidos, calificados e interpretados de una forma generalizada, por ejemplo, con las mismas direcciones, límite de tiempo y evaluación para todos los sustentantes (Crescentini y Zanolla, 2014). De forma general, los exámenes estandarizados son utilizados para pronosticar cuáles estudiantes serán los más exitosos y obtendrán el mayor beneficio de la educación superior en distintas disciplinas (Kuncel y Hezlett, 2007). La mayoría de los exámenes estandarizados eva-

lúan una combinación de habilidades verbales, cuantitativas, de escritura y analíticas sobre un conocimiento específico; su objetivo es medir habilidades y conocimiento relevante sobre determinados aspectos con el fin de dominar una disciplina particular (Kuncel y Hezlett, 2007).

Las pruebas estandarizadas se utilizan en las reformas para mejorar la calidad de la educación (Casas y Meaghan, 2001; Herman y Golan, 1993; Moses y Nanna, 2007). Con base en los resultados de las pruebas estandarizadas, los políticos normalmente hacen comparaciones entre estudiantes, profesores, escuelas, consejos administrativos de escuelas, territorios y países (Casas y Meaghan, 2001). Los resultados de la literatura indican que los exámenes estandarizados son útiles predictores del desempeño subsecuente de un alumno, pronostican de forma más exacta, no muestran sesgos y no son influenciados por la asesoría del docente. Específicamente, de acuerdo con el estudio de Kuncel y Hezlett (2007) quienes recogieron y sintetizaron trabajos relacionados con exámenes estandarizados, existen cuatro hallazgos consistentes sobre dicho tipo de pruebas: (i) son efectivos predictores del desempeño en una escuela; (ii) pronostican resultados académicos importantes más allá de las notas obtenidas en la escuela; (iii) predicen más medidas sobre el éxito futuro del estudiante al momento de la admisión que las calificaciones previas de la institución educativa de origen; y (iv) produce predictores más exactos del éxito con base en la combinación de pruebas y notas.

Para Muñoz-Comonfort, Leenen y Fortoul-van der Goes (2014) los exámenes estandarizados tienen la ventaja de realizar predicciones y proponer medidas remediales tempranas para los estudiantes. Asimismo, según Herman y Golan (1993), dichos exámenes permiten que los profesores de escuelas donde es evidente una mejora de los resultados reporten una mayor innovación instruccional, se sientan parte de la toma de decisiones escolares, desarrollen mayores expectativas del desempeño de sus estudiantes y se sientan más orgullosos de su trabajo.

Por su parte, mientras que Linn (2000) afirma que la variedad de tipo de pruebas puede ser utilizada para mejorar la educación, Casas y Meaghan (2001) enfatizan la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, la disponibilidad y la transparencia de la información para los sustentantes, el bajo costo y la ideología competitiva del mercado. Por último, Crescentini y Zanolla (2014) consideran los exámenes estandarizados como una herramienta objetiva para medir los logros de los estudiantes que consume poco tiempo de clases y produce información útil para maestros, administradores de escuelas y emisores de políticas públicas de educación.

Sin embargo, existe una controversia acerca de si los exámenes estandarizados efectivamente predicen el desempeño de los estudiantes (Kuncel y Hezlett, 2007). Si bien los exámenes estandarizados ofrecen información útil para predecir el desempeño

subsecuente de los estudiantes, la motivación y el interés a menudo pueden inferirse por medio de medidas no estandarizadas como cartas de recomendación, juicios personales y entrevistas (Kuncel y Hezlett, 2007). Por ejemplo, los resultados del estudio de Debicki, Kellermanns, Barnett, Pearson y Pearson (2016) señalan que los estudiantes que están más motivados, que son alabados de forma positiva y que se comprometen con comportamientos que les permiten probar que son mejores que otros tienden a alcanzar sus metas y, como resultado, mejorar su desempeño. Algunos argumentos señalan que el uso de estas pruebas tiene efectos no deseados en la enseñanza y el aprendizaje porque conducen a una visión corta del currículum y a enfatizar habilidades básicas (Linn, 2000). Otra preocupación es que los exámenes estandarizados pueden sesgarse contra ciertos grupos que presentan características tales como género o raza (Kuncel y Hezlett, 2007).

Finalmente, Casas y Meaghan (2001) identifican las siguientes desventajas de los exámenes estandarizados: (i) desvían tiempo valioso de instrucción por tiempo invertido en preparar el examen; (ii) se diseñan con el fin de evaluar respuestas de temas específicos dejando fuera otros relevantes; (iii) con el fin de obtener altas calificaciones, se descuidan otras habilidades cognitivas y de resolución de problemas; (iv) el material evaluado puede ser de relevancia limitada; (v) no son adecuados para todos los estudiantes; (vi) el formato y los procesos de evaluación pueden contraponerse a la forma en que los estudiantes interactúan de forma colaborativa en el salón de clases; (vii) la confiabilidad es limitada, carece de validez y de justicia respecto a factores como la raza, el género y el ingreso familiar; (viii), la creatividad y la flexibilidad del maestro puede ser reducida para enfocarse en determinados aspectos; y (ix) los resultados pueden ser exagerados o dar una falsa impresión del logro de los estudiantes.

Con base en las ventajas y las desventajas del examen estandarizado, Linn (2000) propone no poner todo el peso de la nota en un solo examen, sino utilizar indicadores múltiples para incrementar la validez de inferencias sobre los logros. Siguiendo esta línea de pensamiento, de acuerdo con Crescentini y Zanolla (2014) los exámenes estandarizados no deben reemplazar la evaluación tradicional utilizada por los maestros en sus propios salones de clases, fundamentada en una mezcla de diferentes tipos de evaluación y considerando las características de cada estudiante. En síntesis, Herman y Golan (1993) señalan que si los resultados del examen representan aprendizaje significativo, entonces las pruebas pueden contribuir al logro de los objetivos, pero si los resultados no representan el aprendizaje, dicha práctica puede ser considerada como una herramienta equivocada.

Estudio empírico

Con el fin de identificar y comprobar las ventajas y las desventajas de los exámenes estandarizados expuestas en la literatura previa, el propósito de esta investigación consiste en determinar los posibles factores de pronóstico del desempeño académico a partir de la aplicación del examen departamental del curso de contabilidad de los estudiantes del segundo semestre de las licenciaturas en Contaduría Pública y en Administración, para mejorar y validar los procedimientos de implementación del examen estandarizado.

El desempeño académico, considerado como un indicador de la capacidad intelectual (Ciorbea y Pasarica, 2013), hace referencia a cómo los estudiantes se involucran en sus estudios y cómo enfrentan o llevan a cabo diversas tareas dadas por sus maestros (Masrek y Zainol, 2015). Actualmente, los estándares de desempeño académico han sido establecidos con el fin de medir los logros de los estudiantes con base en un sistema de calificaciones establecido por la institución académica (Masrek y Zainol, 2015). No obstante, más allá de conocer un resultado, es relevante identificar las posibles causas que generan dicho desempeño con el objetivo de detectar áreas de oportunidad en las instituciones educativas.

En el campo de la investigación, la caracterización de los predictores del desempeño académico ha sido demostrada por más de un siglo (Ciorbea y Pasarica, 2013). En los últimos años se han llevado a cabo diversos estudios con el fin de determinar predictores del desempeño académico, tales como: uso de la tecnología (Lambic, 2016; Rashid y Asghar, 2016), estrategias de motivación (Grunschel, Schwinger, Steinmayr y Fries, 2016), aspectos de salud (So y Park, 2016), habilidades de comunicación del estudiante (Mushtaq y Khan, 2012), discriminación racial y relaciones entre pares (English, Lambert y Ialongo, 2016; Hu, 2015), compromiso del estudiante (Rashid y Asghar, 2016), enfoques de aprendizaje (Chen y Hu, 2013; Rashid y Asghar, 2016), inteligencia (Lozano, Gordillo y Pérez, 2014), infraestructura de aprendizaje (Mushtaq y Khan, 2012), estrés familiar (Mushtaq y Khan, 2012), personalidad (Chamorro-Premuzic y Furnham, 2008; Ciorbea y Pasarica, 2013; Poropat, 2014), diferencias rurales y urbanas (Ansong, Ansong, Ampomah y Afranie, 2015; Faisal, Shinwari y Mateen, 2016) y diferencias de género (Lu, Chou y Lin, 2014).

La identificación de factores personales y situacionales que afectan el desempeño académico de los estudiantes es de interés e importancia para los gestores de la educación (Debicki *et al.*, 2016). Su uso puede tener una contribución significativa para los procedimientos de diagnóstico e intervención en el campo educativo (Mitrofan y Ion, 2013). Algunas investigaciones han analizado diferentes factores que impactan el desempeño académico tales

como horarios de clases, tamaño de la clase, libros de texto, tareas, ambiente de la clase, utilización de tecnología, sistemas de exámenes, actividades extracurriculares, familia y trabajo (Mushtaq y Khan, 2012).

Mushtaq y Khan (2012) clasifican los predictores del desempeño académico en dos grupos: factores internos y factores externos. Los factores internos en el salón de clases incluyen competencias del estudiante en inglés, horarios de clase, número de estudiantes en el salón de clases, resultados de pruebas en clase, infraestructura de aprendizaje, tareas, ambiente de la clase, complejidad del material del curso, papel del maestro en la clase, tecnología utilizada en el curso y sistema de exámenes. Los factores externos al salón de clases consideran actividades extracurriculares y problemas familiares, sociales, financieros y de trabajo.

Para la presente investigación, se seleccionaron siete factores internos como variables independientes utilizados frecuentemente en investigaciones previas para explicar el desempeño académico de los estudiantes de educación superior: profesores, horario, duración, carrera, género, tamaño y calificación del examen de admisión. Por su parte, el desempeño académico, identificado como variable dependiente, fue medido por las calificaciones del examen departamental del curso introductorio de contabilidad de los estudiantes de primer ingreso en una escala del 0 al 10, considerando como obligatoria su presentación para aprobar la materia. En este contexto, se han establecido las siguientes hipótesis de investigación:

- ▶ H_1 : Existen diferencias significativas en el aprendizaje de los alumnos debido a la influencia de los profesores que les impartieron el curso.
- ▶ H_2 : El horario influye en los resultados de aprendizaje de contabilidad, es decir, hay una relación entre el horario y los resultados.
- ▶ H_3 : Los estudiantes que cursaron un bachillerato de tres años alcanzan un mayor desempeño académico en contabilidad.
- ▶ H_4 : Los estudiantes de contaduría logran un mayor aprendizaje de contabilidad en comparación con los administradores.
- ▶ H_5 : Existe una relación entre el género del alumno y su desempeño académico en el curso de contabilidad.
- ▶ H_6 : Existe una relación entre el tamaño del grupo y el desempeño académico de los alumnos.
- ▶ H_7 : La calificación obtenida en el examen de admisión a la escuela de negocios influye en el desempeño académico de los alumnos.

Este trabajo de investigación se llevó a cabo a partir del total de estudiantes (602) del segundo curso de contabilidad del semestre

enero-junio de 2016 de las carreras de Administración y Contaduría Pública de la FCA en la UASLP. Dicha muestra forma parte de una población total de 3,701 alumnos (16.6% de la población total de la escuela de negocios). La aplicación del examen estandarizado es de carácter obligatorio, establecido en los programas de asignatura y evaluado por la institución con base en una medición objetiva. No obstante, a pesar de su obligatoriedad, algunos estudiantes no presentaron el examen departamental. De tal forma, la muestra final para el análisis de las relaciones de variables fue de 545 alumnos de 602 inscritos en las materias analizadas.

Para Kuncel y Hezlett (2007), la validez predictiva de los exámenes se evalúa generalmente por medio de estadísticas que estiman la relación lineal entre predictores y una medida del desempeño académico. La validación de un instrumento puede llevarse a cabo de forma interna, en referencia a la congruencia conceptual del mismo, y de forma externa, cuando se toman en cuenta factores no incluidos en la variable analizada. Para el presente estudio se seleccionó el método de validez externa para identificar los posibles factores que inciden en el desempeño académico. Por tanto, la validez del examen se basa en un análisis cuantitativo por medio del uso de técnicas estadísticas de correlaciones, Anova, prueba t de muestras independientes cada una de ellas ponderada por su grado de significancia. Con el fin de identificar los factores que tienen una influencia significativa en el desempeño académico de los estudiantes, se llevó a cabo un análisis multivariable a través del siguiente modelo:

$$DA = b_0 + b_1 \text{PROFESOR} + b_2 \text{HORARIO} + b_3 \text{DURACIÓN} + b_4 \text{CARRERA} + b_5 \text{GÉNERO} + b_6 \text{TAMAÑO} + b_7 \text{ADMISIÓN} + \varepsilon_i$$

Resultados y discusión

Análisis descriptivo

Como puede observarse en la Tabla 1, el 58.8% de los alumnos pertenecen a la carrera de administración, mientras que el 41.2% forman parte de la licenciatura en contaduría. Dado que la población escolar a junio de 2016 de toda la facultad es de 3,701 alumnos, 37.0% contadores y 63.0% administradores, se puede afirmar que los resultados del estudio son representativos. Por su parte, el 37.0% de la muestra bajo estudio representa al género masculino, mientras que el 63.0% son mujeres. En cuanto a la representatividad del estudio por sexo, considerando la población de 3,701 alumnos, el sexo femenino constituye el 57.0%, por lo que se puede afirmar que están ligeramente más representadas las mujeres en la muestra, pero cercanas a las proporciones de la población.

Tabla 1. Distribución de la muestra por carrera y género.

Carrera	Estudiantes	%	Género	Estudiantes	%
Administración	354	58.8%	Masculino	223	37.0%
Contaduría	248	41.2%	Femenino	379	63.0%
Total	602	100.0%	Total	602	100.0%

En relación al desempeño de los estudiantes en la prueba, la tabla 2 muestra que mientras que los administradores obtuvieron un promedio general de 5.09, los alumnos de contaduría alcanzaron una media de 6.23. En general para ambas carreras, el promedio se establece en 5.59. Considerando que la escuela de negocios maneja un estándar de 8.0 como representación de un buen promedio, se observa que las dos carreras están por debajo del mismo.

Análisis univariante

H₁: Existen diferencias significativas en el aprendizaje de los alumnos debido a la influencia de los profesores que les impartieron el curso.

Evaluar el desempeño de los profesores es importante para el aprendizaje de los estudiantes (Urrutia-Aguilar, Sánchez-Mendiola, Guevara-Guzmán y Martínez-González, 2014). En este sentido, se llevó a cabo un análisis comparativo por profesores, independientemente de la carrera, el sexo y otros factores, utilizando la técnica Anova.

Si bien la filosofía de un examen departamental considera la homogeneización de los contenidos impartidos por los profesores, los resultados indican que sí hay diferencia significativa (0.000) entre la impartición de clase de determinados profesores y el desempeño académico (Tabla 3). En otras palabras, el desempeño académico de los alumnos depende del profesor que les impartió el curso, lo cual se reafirma con las diferencias de medias entre grupos por profesor que varían desde un 7.0393 hasta un 4.0489 (tabla 4).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del desempeño académico con base en el promedio general.

Carrera	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Administración	5.0941	1.67435	0.833	9.583
Contaduría	6.2377	2.16112	0.833	10.000

Tabla 3. Prueba de Anova: relación entre el profesor y el desempeño académico.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	589.298	13	45.331	15.539	0.000
Dentro de grupos	1554.850	532	2.917		

Tabla 4. Promedio general del desempeño académico por profesor.

Profesor	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
D	7.0393	1.95772	0.19197	2.29	10.00
I	6.7922	1.84085	0.21545	0.83	10.00
G	6.7917	2.35743	0.74549	3.75	10.00
L	5.6293	1.71295	0.24471	2.71	9.58
E	5.4419	1.65995	0.28896	2.08	8.33
M	5.2976	1.52606	0.33301	2.50	8.33
B	5.1476	1.94513	0.39705	0.83	8.54
F	4.8162	1.93320	0.33154	0.83	8.75
J	4.7557	1.68339	0.31260	1.67	9.17
C	4.3750	2.06239	1.45833	2.92	5.83
H	4.3269	1.44134	0.28267	1.88	8.75
A	4.7269	1.34226	0.13226	1.25	8.13
K	4.2839	1.27514	0.31878	2.50	7.29
N	4.0489	1.28706	0.26837	2.08	7.50

Así, la principal variable que parece influir en los resultados del examen es el maestro, es decir, las diferencias pedagógicas, psicológicas y profesionales de los profesores influyen en el desempeño académico. Esta variabilidad significativa del análisis Anova revela dos aspectos: por un lado, enfatiza la necesidad de una selección adecuada de los maestros y, por otro lado, indica que se deben hacer mayores esfuerzos para la estandarización de la evaluación y en general del proceso pedagógico aplicado en la escuela de negocios. Cabe señalar que la calificación promedio se obtuvo a partir de la aplicación de un examen estandarizado de la institución, midiendo objetivamente el aprendizaje de los alumnos sin intervención del profesor en su aplicación, aunque sí en la elaboración y en el diseño del mismo.

Tabla 5. Media de la relación entre el horario y el desempeño académico.

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
08:00 a 09:00	56	7.5298	1.80288	0.24092	3.54	10.00
09:00 a 10:00	108	5.4787	1.73844	0.16728	0.83	9.58
10:00 a 11:00	50	6.7500	1.94616	0.27523	2.92	10.00
11:00 a 12:00	85	5.3873	1.92883	0.20921	0.83	10.00
12:00 a 13:00	90	5.7894	1.75489	0.18498	1.25	10.00
13:00 a 14:00	55	4.9848	2.00543	0.27041	0.83	9.17
14:00 a 15:00	25	4.0417	1.12352	0.22470	1.67	6.67
16:00 a 17:00	32	4.9609	1.71424	0.30304	1.67	7.92
17:00 a 18:00	22	4.2330	1.25887	0.26839	2.50	7.50
19:00 a 20:00	22	4.1951	1.21698	0.25946	2.08	7.71
Total	545	5.5948	1.98327	0.08495	0.83	10.00

H₂: El horario influye en los resultados de aprendizaje de contabilidad, es decir, hay una relación entre el horario y los resultados.

Considerando el horario en el que se imparte la materia como una variable que influye en el desempeño académico, los resultados indican que a medida que pasa el tiempo (correlación de -0.35 , es decir, influencia inversa), disminuye el promedio general (tabla 5). La diferencia de calificaciones según el horario de la clase es significativa al nivel de 0.000. (tabla 6). Concretamente, conforme transcurre el día, disminuye el rendimiento medido por el promedio de los alumnos.

H₃: Los estudiantes que cursaron un bachillerato de tres años alcanzan un mayor desempeño académico en contabilidad.

La formación académica de la preparatoria es un determinante para la admisión y el éxito de los alumnos (Astin y Oseguera, 2012). El rendimiento académico de los estudiantes se asocia con varios factores, como por ejemplo, los conocimientos previos de ingreso a la licenciatura (Muñoz-Comonfort *et al.*, 2014). A medida que incrementa la duración de la enseñanza, los alumnos tienden a especializarse en diferentes áreas, tales como socio-

Tabla 6. Prueba de Anova: asociación entre el horario y el promedio general.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	462.454	9	51.384	16.390	0.000
Dentro de grupos	1677.284	536	3.135		

administrativo, físico-matemático o químico-biológico. De tal forma, si el estudiante cursó una preparatoria de tres años, implica que tiene más conocimientos previos sobre contabilidad.

Así, mientras que los alumnos que cursaron un bachillerato de dos años alcanzan una media de 5.3088, los estudiantes cuyo bachillerato fue de tres años lograron una desempeño superior de 5.7172. Con base en una prueba de muestras independientes (*t de Student*) los resultados indican que la diferencia entre los desempeños es significativa (0.029) (tabla 7).

Tabla 7. Prueba de muestras independientes: relación entre duración del bachillerato y el desempeño académico.

	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	0.000	0.999	-2.187	507.000	0.029
No se asumen varianzas			-2.186	338.143	0.029

H₄: Los estudiantes de contaduría logran un mayor aprendizaje de contabilidad en comparación con los administradores.

En relación al desempeño académico por carrera, se observa una diferencia significativa entre los contadores y los administradores. Mientras que la media del desempeño académico de contadores es de 6.2377, la de administradores es de 5.0941 (tabla 8), con un nivel de significancia de 0.000 de acuerdo con la prueba *t* para la igualdad de medias.

Tabla 8. Prueba de muestras independientes: relación entre tipo de carrera y el desempeño académico.

Carrera	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Contaduría Pública	5.0941	1.67435	0.09510
Administración	6.2377	2.16112	0.14038

H₅: Existe una relación entre el género del alumno y su desempeño académico en el curso de contabilidad.

Por lo que se refiere a la variable género, las medias indican que mientras que los hombres obtienen un promedio general de 5.39 en la prueba departamental, las mujeres alcanzan una media de 5.69 (tabla 9). No obstante, la prueba de muestras independientes indica que el género del alumno no influye en el promedio general, es decir, no hay diferencia significativa (0.517) debido a dicho factor ($p > 0.05$). Por tanto, la diferencia entre medias no es

suficiente para aceptar que el género sea una variable influyente en los resultados.

Tabla 9. Prueba de muestras independientes: asociación entre el género y el desempeño académico.

Género	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Masculino	5.3918	2.00550	0.14436
Femenino	5.6974	1.96301	0.10433

H₀: Existe una relación entre el tamaño del grupo y el desempeño académico de los alumnos.

Por medio de la prueba de esta hipótesis se busca conocer si el desempeño académico depende del tamaño del grupo. Para tal efecto, por medio de la correlación de Pearson se observa que sí influye el tamaño de forma leve, ya que las dos variables se relacionan solo en un 21.6% siendo significativa esta influencia al nivel de 0.000 (tabla 10).

Tabla 10. Correlación de Pearson: asociación entre el tamaño del grupo y el desempeño académico.

	Promedio general	Número de alumnos
Promedio general	1.000	0.216
Número de alumnos	0.216**	0.000

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

H₁: La calificación obtenida en el examen de admisión a la escuela de negocios influye en el desempeño académico de los alumnos.

Con base en la hipótesis planteada, se pretende probar si a mayor calificación en el examen de admisión los alumnos obtuvieron un mayor desempeño académico en la prueba estandarizada de contabilidad. Para fundamentar la capacidad del examen de admisión como predictor de los resultados del examen departamental, se correlacionó con la duración del bachillerato que cursaron los alumnos, tanto de manera global como con cada uno de sus componentes.

En la misma línea del estudio realizado por Muñoz-Comonfort *et al.*, (2014) donde los resultados muestran una correlación entre el promedio de los exámenes departamentales de las asignaturas de primer año y el examen diagnóstico de conocimiento generales. En el análisis realizado se encontró una asociación sig-

nificativa entre los resultados del examen de admisión y el desempeño académico (0.495) (tabla 11), siendo significativa dicha relación (0.000). Por tanto, dicho predictor es uno de los más altos obtenidos en el análisis, ya que explica en un 50% el resultado del examen departamental. Sin embargo, de acuerdo con Schlesselman y Coleman (2011), la confiabilidad de los resultados de una prueba estandarizada para predecir a aquellos que progresaran a través de la carrera o que tendrán bajo desempeño es probabilística, pero no exacta.

Tabla 11. Correlación de Pearson: asociación entre la calificación del examen de admisión y el desempeño académico.

	Promedio general	Número de alumnos
Promedio general	1.000	0.495
Número de alumnos	0.495**	0.000

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Análisis multivariable

Por último, se lleva a cabo el análisis multivariable o de regresión múltiple con el fin de considerar el efecto de todas las variables en conjunto sobre la variable dependiente en el modelo bajo estudio. Debido al carácter cualitativo de las variables “profesor”, “duración”, “carrera” y “género”, las mismas fueron transformadas en variables *dummy*. En las variables *dummy*, los valores de los coeficientes de regresión no se analizan de forma absoluta sino en comparación con la categoría de respuesta que se pone de referencia. Como consecuencia, en dichas variables se pierde una de las categorías de respuesta al ser codificada artificialmente con el valor de 0.

En primer término se analizó la variable profesor (tabla 12). Como se mencionó anteriormente, una de las respuestas de los maestros se toma como referencia de comparación la cual corresponde a la constante del modelo. De tal modo, el análisis de los demás profesores se va realizando de forma incremental o marginal. En este caso, el profesor N constituye el parámetro de comparación. Así, los resultados indican que los profesores C, F, G, J y M están por debajo del profesor N; en otras palabras, el desempeño de dichos maestros es menor que el del parámetro.

Al observar al profesor D quien presenta el coeficiente no estandarizado más alto (2.323), poca variabilidad y un nivel significativo de 0.000, se infiere que, con base en los resultados del profesor N (parámetro de referencia), el desempeño académico se incrementa en 2.323 puntos de calificación. En este sentido, se

deduce que la principal diferencia en los resultados del examen estandarizado la constituye el profesor que imparte la materia. Los maestros D, L, B y A tienen una influencia significativa en el resultado del examen ($p < 0.05$), estableciendo la diferencia de resultados del desempeño académico de sus grupos de alumnos. Si bien lo anterior puede originarse a partir de la variabilidad de estilos de pedagogía, no deberían existir diferencias significativas entre los maestros debido a que el objetivo de la enseñanza es la estandarización de los conocimientos entre los estudiantes. Asimismo, todos los profesores están obligados a seguir el mismo programa de asignatura con los mismos métodos de evaluación. Con base en dichos resultados, cabe mencionar que no es suficiente con igualar aritméticamente los resultados, sino en obtener un promedio alto con una variabilidad no significativa.

Tabla 12. Regresión múltiple: asociación de las siete variables independientes con el desempeño académico.

Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	Sig.
	B	Error estándar	Beta	
(Constante)	0.650	1.216		0.593
Profesor A	1.100	0.409	0.215	0.007
Profesor B	1.207	0.455	0.126	0.008
Profesor C	-0.134	1.264	-0.004	0.915
Profesor D	2.323	0.443	0.463	0.000
Profesor E	-0.749	0.525	-0.091	0.154
Profesor F	-1.137	0.550	-0.134	0.039
Profesor G	-0.827	0.844	-0.055	0.328
Profesor H	0.407	0.446	0.042	0.362
Profesor I	0.920	0.568	0.158	0.106
Profesor J	-1.162	0.534	-0.128	0.030
Profesor K	0.062	0.540	0.005	0.909
Profesor L	1.390	0.395	0.202	0.000
Profesor M	-1.185	0.613	-0.116	0.054
Horario de clase	0.004	0.037	0.005	0.911
Tres años	0.189	0.138	0.045	0.169
Contador Público	2.247	0.303	0.559	0.000
Femenino	0.317	0.138	0.075	0.023
Tamaño del grupo	-0.055	0.032	-0.159	0.089
Examen de admisión	0.086	0.010	0.372	0.000

En el análisis aislado llevado a cabo previamente se obtenía un contraste significativo entre los resultados de los contadores y los administradores. Así, al considerar el modelo multivariable se confirma dicha diferencia significativa (0.000) lo cual indica que los alumnos de Contaduría alcanzan un mejor promedio en el examen estandarizado del curso de contabilidad. Cabe señalar que dicho resultado es más conveniente ya que incluye el efecto de las variables en conjunto. En relación al género de los estudiantes y tomando como referencia a los hombres, se observa, con base en los resultados de las mujeres, un coeficiente estandarizado de 0.075 y un nivel de significancia de 0.023, infiriendo la diferencia, aunque menor (7.5%) en el impacto del desempeño académico según el género. En contrapartida, el horario de clases, la duración del bachillerato y el tamaño del grupo presentan bajos niveles de impacto, es decir, dichos predictores no pronostican el desempeño académico de los alumnos en el examen departamental de contabilidad.

Por último, en relación a la calificación del examen de admisión como predictor del desempeño académico, los resultados indican una diferencia significativa (0.000), es decir, los estudiantes que alcanzan los primeros lugares en la prueba de admisión tienden a obtener mejores resultados en el examen departamental. A modo de conclusión, la tabla 13 muestra el resumen de las

Tabla 13. Resumen de hipótesis.

No.	Hipótesis	Análisis univariante Se acepta/se rechaza	Análisis multivariante Se acepta/se rechaza
H ₁	Existen diferencias significativas en el aprendizaje de los alumnos debido a la influencia de los profesores que les impartieron el curso.	Se acepta	Se acepta y se rechaza de forma diferenciada por maestro
H ₂	El horario influye en los resultados de aprendizaje de contabilidad, es decir, hay una relación entre el horario y los resultados.	Se acepta	Se rechaza
H ₃	Los estudiantes que cursaron un bachillerato de tres años alcanzan un mayor desempeño académico en contabilidad.	Se acepta	Se rechaza
H ₄	Los estudiantes de contaduría logran un mayor aprendizaje de contabilidad en comparación con los administradores.	Se acepta	Se acepta
H ₅	Existe una relación entre el género del alumno y su desempeño académico en el curso de contabilidad	Se rechaza	Se acepta
H ₆	Existe una relación entre el tamaño del grupo y el desempeño académico de los alumnos	Se acepta	Se rechaza
H ₇	La calificación obtenida en el examen de admisión a la escuela de negocios influye en el desempeño académico de los alumnos.	Se acepta	Se acepta

hipótesis con base en el análisis univariante (suponiendo que las demás variables no afectan al análisis) y el análisis multivariable (detectando el efecto combinado de las variables al mismo tiempo) con su aceptación o rechazo.

En síntesis, considerando los resultados en los cuales se acepta la hipótesis tanto en el análisis univariante como en el multivariante, es posible decir que el profesor, la carrera y la calificación del examen de admisión son los predictores significativos del desempeño académico del examen estandarizado.

Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación

La evaluación estandarizada permite una primera aproximación hacia una homologación de una variedad de experiencias de aprendizaje de los estudiantes en una misma disciplina. La meta consiste en promover métodos de evaluación genéricos a la misión y la visión de cada programa de estudios. El presente trabajo supone un debate sobre la pertinencia de incluir exámenes estandarizados como método de evaluación no solo de los estudiantes, sino también de la planta académica.

A partir del análisis multivariante, el predictor del profesor influyó significativamente, al igual que la carrera y la calificación del examen de admisión, en el desempeño académico de los estudiantes del segundo semestre del curso de contabilidad de las licenciaturas en Contaduría Pública y Administración. Con respecto a los predictores restantes, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los mismos y el desempeño académico. Como resultado, cuatro de las siete hipótesis fueron confirmadas, aunque cabe mencionar que la variable género alcanzó una asociación débil, así como algunos profesores. Lo anterior contrasta con el resultado encontrado en el análisis univariante, en el cual resultaron todos los factores como predictores del desempeño académico excepto el género. Cabe señalar que el análisis multivariante constituye una aproximación más exacta de la realidad al considerar el efecto de las siete variables en conjunto.

La validación externa del examen departamental en este trabajo se alcanza por medio del establecimiento de los predictores del desempeño académico de los estudiantes, rechazando así la influencia de otros factores que muchas veces representan excusas de los profesores evaluados. Los resultados de este estudio apoyan la posición de Mushtaq y Khan (2012) al señalar que los exámenes departamentales permiten cambiar la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje y mejorar los procedimientos de enseñanza. En este sentido, esta investigación pretende contribuir a la literatura desarrollando conocimiento sobre el vínculo entre

los exámenes estandarizados y el desempeño de los estudiantes medido a través de sus posibles causas. Se sugiere así lo siguiente:

El hecho de que el principal factor diferenciador en el aprendizaje de contabilidad de los alumnos sea el maestro presenta dos propuestas. La primera consiste en contratar mejores maestros o bien capacitarlos para mejorar la preparación de los alumnos. La segunda propuesta implica que, al depender demasiado de los maestros para lograr el aprendizaje de los estudiantes, la institución como tal debe sistematizar y convertir en un proceso estandarizado la enseñanza de la contabilidad, independientemente del maestro, para asegurar mejores resultados.

La razón de la diferencia que resulta del promedio general de la prueba entre contadores y administradores puede deberse al mayor interés de los contadores por su materia básica, aunque habría que profundizar si tal diferencia se debe también al comportamiento de los profesores que imparten la clase a los administradores. Si la carrera que estudia el alumno determina su nivel de aprendizaje, la institución, a través de sus sistemas y procesos de enseñanza, debe estandarizarlo para mitigar esa diferencia.

El hallazgo más sorprendente de esta investigación es la relación inversa encontrada entre el horario de la clase y el aprendizaje de los alumnos. Esta relación inversa, basada en el hecho de que mientras más tarde se imparta la clase, menor es el aprendizaje de los alumnos, nuevamente implica que la administración escolar debe profundizar en las posibles causas de este fenómeno para estandarizar los resultados sin importar la hora del día en que se imparta la materia.

Como todos los estudios empíricos, existen limitaciones que deben tomarse en consideración al interpretar los resultados y las conclusiones de este estudio. La investigación incluye, como variables independientes, factores que reflejan una preocupación en la escuela de negocios bajo estudio; no obstante, según la revisión de la literatura, existe otros predictores que pueden impactar en el desempeño académico. Además, en este estudio solo se consideran los exámenes estandarizados como una de las formas de medición del desempeño escolar de un alumno; no obstante, se reconoce que dicha medida no es la única que incide en el desempeño escolar ni profesional de un estudiante.

A pesar de las limitaciones anteriores, este artículo permite establecer nuevas líneas de investigación en cuanto a la evidencia reducida sobre la aplicación de exámenes estandarizados específicamente en las áreas de negocios. La mayoría de la literatura analizada se refiere a exámenes de admisión y/o exámenes en áreas de ciencias exactas. Por tanto, sería conveniente llevar a cabo análisis de este tipo en las áreas de ciencias sociales. Asimismo, podrían considerarse otros factores de impacto en los resultados académicos lo que a su vez permita mejorar la calidad y el desempeño de las instituciones de educación superior.

Referencias

- Al-Kadri, H.M. (2015). From assessment cocktail to assessment symphony: The development of best assessment practices. *Health Professions Education* 1, 58-64.
- Ansong, D. Ansong, E.K., Ampomah, A.O. y Afranie, S. (2015). A spatio-temporal analysis of academic performance at the Basic Education Certificate Examination in Ghana. *Applied Geography* 65, 1-12.
- Askham, P. (1997). An instrumental response to the instrumental student: Assessment for learning. *Studies in Educational Evaluation* 23(4), 299-317.
- Astin, A. y Oseguera, L. (2012). Pre-college and institutional influences on degree attainment. En A. Seidman (Ed.), *College student retention: Formula for student success* (pp. 119-145). Westport, CT: American College on Education/Praeger Series on Higher Education.
- Casas, F.R. y Meaghan, D.E. (2001). Renewing the debate over the use of standardized testing in the evaluation of learning and teaching. *Interchange* 32(2), 147-181.
- Chamorro-Premuzic, T. y Furnham, A. (2008). Personality, intelligence and approaches to learning as predictors of academic performance. *Personality and Individual Differences* 44, 1596-1603.
- Chamorro-Premuzic, T., Furnham, A., Dissou, G. y Heaven, P. (2005). Personality and preference for academic assessment: A study with Australian University students. *Learning and Individual Differences* 15, 247-256.
- Chen, T.C. y Hu, M.H. (2013). Influence of course design on learning approaches and academic performance in physical therapy students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 93, 97-101.
- Ciorbea, I. y Pasarica, F. (2013). The study of the relationship between personality and academic performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 78, 400-404.
- Crescentini, A. y Zanolla, G. (2014). The evaluation of mathematical competency: elaboration of a standardized test in Ticino (Southern Switzerland). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 112, 180-189.
- Darling-Hammond, L. y Snyder, J. (2000). Authentic assessment of teaching in context. *Teaching and Teacher Education* 16, 523-545.
- David, P.A. y Rothwell, G.S. (1996). Standardization, diversity and learning: strategies for the coevolution of technology and industrial capacity. *International Journal of Industrial Organization* 14(2), 181-201.
- Davidson, J. (2009). Exhibitions: Connecting classroom assessment with culminating demonstrations of mastery. *Theory Into Practice* 48, 36-43.
- Debicki, B.J., Kellermanns, F.W., Barnett, T., Pearson, A.W. y Pearson, R.A. (2016). Beyond the Big Five: The mediating role of goal orientation in the relationship between core self-evaluations and academic performance. *The International Journal of Management Education* 14, 273-285.
- English, D., Lambert, S.F. y Ialongo, N.S. (2016). Adding to the education debt: Depressive symptoms mediate the association between racial discrimination and academic performance in African Americans. *Journal of School Psychology* 57, 29-40.
- Faisal, R., Shinwari, L. y Mateen, H. (2016). Evaluation of the academic achievement of rural versus urban undergraduate medical students in pharmacology examinations. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, forthcoming.
- Grunschel, C., Schwinger, M., Steinmayr, R. y Fries, S. (2016). Effects of using motivational regulation strategies on students' academic procrastination, academic performance, and well-being. *Learning and Individual Differences* 49, 162-170.

- Heitink, M.C., Van der Kleij, F.M., Veldkamp, B.P., Schildkamp, K. y Kippers, W.B. (2016). A systematic review of prerequisites for implementing assessment for learning in classroom practice. *Educational Research Review* 17, 50-62.
- Herman, J.L. y Golan, S. (1993). The effects of standardized testing on teaching and schools. *Educational Measurement, Issues and Practice* 12, 20-25.
- Hu, F. (2015). Do girl peers improve your academic performance? *Economics Letters* 137, 54-58.
- Kuncel, N.R. y Hezlett, S.A. (2007). Standardized tests predict graduate students' success. *Science* 315, 1080-1081.
- Lambic, D. (2016). Correlation between Facebook use for educational purposes and academic performance of students. *Computers in Human Behavior* 61, 313-320.
- Linn, R.L. (2000). Assessment and accountability. *Educational Researcher* 29(2), 4-16.
- Lozano, J.H., Gordillo, F. y Pérez, M.A. (2014). Impulsivity, intelligence, and academic performance: Testing the interaction hypothesis. *Personality and Individual Differences* 61-62, 63-68.
- Lu, Y.L., Chou, S.J.H. y Lin, E.S. (2014). Gender differences in the impact of weight status on academic performance: Evidence from adolescents in Taiwan. *Children and Youth Services Review* 46, 300-314.
- Masrek, M.N. y Zainol, N.Z.M. (2015). The relationship between knowledge conversion abilities and academic performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 3603-3610.
- Mitrofan, N. y Ion, A. (2013). Predictors of academic performance. The relation between the big five factors and academic performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 78, 125-129.
- Moses, M.S. y Nanna, M.J. (2007). The testing culture and the persistence of high stakes testing reforms. *Education and Culture* 23(1), 55-72.
- Muñoz-Comonfort, A., Leenen, I. y Fortoul-van der Goes, T. (2014). Correlación entre la evaluación diagnóstica y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina. *Investigación en Educación Médica* 3(10), 85-91.
- Mushtaq, I. y Khan, S.N. (2012). Factors Affecting Students' Academic Performance. *Global Journal of Management and Business Research* 12(9), 17-22.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (4 de julio de 2013). *Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2013. Teacher Questionnaire*. Recuperado de <http://www.oecd.org/edu/school/Questionnaires%20TALIS%202013.pdf>
- Polesie, P. (2013). The view of freedom and standardisation among managers in Swedish construction contractor projects. *International Journal of Project Management* 31, 299-306.
- Poropat, A.E. (2014). Other-rated personality and academic performance: Evidence and implications. *Learning and Individual Differences* 34, 24-32.
- Rashid, T. y Asghar, H.M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior* 63, 604-612.
- Santos, A., Torres Formoso, C. y Tookey, J.E. (2002). Expanding the meaning of standardisation within construction processes". *The TQM Magazine* 14, 25-33.
- Schlesselman, L.S. y Coleman, C.I. (2011). Predictors of poor student performance at a single, Accreditation Council for Pharmacy Education - accredited school of pharmacy. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 3, 101-105.
- So, E.S. y Park, B.M. (2016). Health behaviors and academic performance among Korean adolescents. *Asian Nursing Research* 10, 123-127.

Struyven, K., Dochy, F. y Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: A review. *Assessment and Evaluation in Higher Education* 30(4), 325–341.

Urrutia-Aguilar, M.E., Sánchez-Mendiola, M., Guevara-Guzmán, R. y Martínez-González, A. (2014). Comprehensive assessment of teaching performance in medical education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 141, 252-259.

Evaluación de la satisfacción de titulados de la carrera de psicología en Chile

Óscar Germán Espinoza Díaz,
Universidad de Playa Ancha, Chile
Luis Eduardo González Fiegehen
Javier Ignacio Loyola Campos

Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación

Resumen

La investigación sobre los factores explicativos de la satisfacción estudiantil se ha centrado, fundamentalmente, en la percepción de los estudiantes respecto de la calidad de los programas que se encuentran cursando. A diferencia de este tipo de estudios, el presente trabajo se basa en las percepciones de una muestra probabilística de titulados de la carrera de Psicología de tres universidades chilenas con distintos niveles de selectividad, con el objetivo de evaluar cuáles son los principales determinantes de la satisfacción con dicho programa. En particular, se consideran tres dimensiones de la satisfacción: la infraestructura del programa, la satisfacción con el empleo y la calidad percibida de la carrera, con énfasis en esta última. Los resultados muestran que la satisfacción con estas tres dimensiones está determinada principalmente por el prestigio de la universidad que imparte dicho programa de estudios, y no así por el estatus socioeconómico de los graduados. Asimismo, la percepción global respecto de la calidad del programa se explica fundamentalmente por la satisfacción con el empleo y por la evaluación de la infraestructura de la carrera. Si bien el análisis se refiere a una carrera en específico, los hallazgos arrojan luces respecto de las medidas que podrían tomar las autoridades universitarias en orden a fortalecer la calidad de sus programas y, por ende, incrementar los niveles de satisfacción tanto de estudiantes como de titulados.

Palabras clave

Educación superior, satisfacción estudiantil, educación superior en Chile, calidad educativa, psicología.

Evaluation of the satisfaction of graduates with their psychology degree programs in Chile

Abstract

Research on the reasons behind student satisfaction has been mostly centered on the perception of students with regard to the quality of the programs they are enrolled in. Unlike these studies, the present paper is based on the perceptions of a probabilistic sample of graduates from the Psychology degree program of three Chilean universities with different levels of selectivity, in order to evaluate what are the determining factors for satisfaction with said program. We specifically consider three dimensions of satisfaction: infrastructure of the program, job satisfaction and the perceived quality of the

Keywords

Chile, graduates, psychology, quality, satisfaction.

Recibido: 31/07/2017

Aceptado: 03/11/2017

program, with an emphasis on the latter point. The results showed that satisfaction with these three dimensions is determined mainly by the prestige of the university that offers the degree programs, and not by the socioeconomic status of the graduates. Additionally, the global perception with respect to the quality of the program is mainly associated with job satisfaction and the evaluation of the infrastructure of the program. Although the analysis refers to a specific program, the results shed light on the measures that university authorities could take in order to strengthen the quality of their programs, and therefore increase the level of satisfaction both of students and of graduates.

Introducción

El sistema de educación superior chileno ha experimentado cambios significativos en el último tiempo, particularmente en cuanto al acceso. De un total de 249,482 estudiantes en 1990, se pasó a tener 1,247,135 alumnos entre pregrado, posgrado y la formación después de la obtención del título en el 2016. Para dicho año, el nivel de pregrado concentraba el 94,5% de la matrícula total, equivalente a 1,178,437 estudiantes. Considerando únicamente el período 2007-2016, la matrícula total de pregrado exhibe un alza del 57.5%, incremento que se explica principalmente por el impacto del proceso privatizador que ha experimentado el sistema (SIES, 2016).

Este incremento de la matrícula ha significado pasar de una cobertura bruta del nivel terciario de 14.4% en 1990, a una de 60% en el 2014 (SIES, 2014). Dicha expansión ha sido impulsada por los quintiles más pobres de la población chilena. Concretamente, el quintil más pobre aumentó su cobertura por un factor de 8, mientras que el más rico lo hizo por un factor de 2. En la actualidad, la cobertura del quintil más pobre es prácticamente la misma que la cobertura del quintil más rico a principios de los años 90 (Espinoza y González, 2015).

El crecimiento de la matrícula de pregrado y de la cobertura constituye así uno de los fenómenos más característicos de la educación superior chilena. Este aumento ha permitido el acceso a los estudios terciarios de grupos socioeconómicos y culturales históricamente excluidos, diversificándose de este modo el perfil de los estudiantes (SIES, 2014). En efecto, muchos de ellos (7 de cada 10) corresponden a la primera generación de sus familias en alcanzar este nivel de estudios (Espinoza, González y Uribe, 2009; Acción Educar, 2015).

Esta cobertura masificada en tan corto tiempo es producto, en gran medida, de la entrada de actores privados en el sistema a partir de la reforma de 1981, así como también de una mayor disponibilidad de instrumentos para financiar los estudios de

pregrado con becas y créditos institucionales, gubernamentales y bancarios. Otro factor explicativo relevante de la masificación se asocia con las altas expectativas que la población deposita en los estudios terciarios, lo que se debe en parte a las mayores tasas de retorno privado que conlleva la adquisición de este tipo de credenciales (Psacharopoulos, 1994; Binelli, 2008; Carnoy, *et al.*, 2013). De hecho, en Chile el contar con estudios superiores representa la posibilidad de obtener ingresos muy superiores a los de quienes no acceden a este nivel (Canales y De Los Ríos, 2007; Améstica, Llinas-Audet y Sánchez, 2014; Urzúa, 2012).

Ahora bien, el mayor acceso a la educación terciaria en Chile no basta para decir que en este país se ha avanzado hacia un sistema de educación superior con mayor equidad —ello en tanto la equidad en el acceso no asegura equidad en la permanencia de los estudiantes ni en los resultados que estos obtienen al momento de egresar de las instituciones postsecundarias (Espinoza, 2002, 2007)— y calidad. Muestra de ello es que, en los últimos años, los estudiantes universitarios chilenos han demostrado su descontento con el estado de la educación superior a través de protestas masivas en las calles y de la ocupación de universidades en las principales ciudades del país. Al menos cuatro son las causas de este descontento: el bajo gasto público ejecutado en el sector en comparación con el observado en países desarrollados (OECD, 2016); el alto nivel de endeudamiento de los estudiantes con la banca privada; las políticas de admisión selectivas que limitan el acceso de jóvenes provenientes de familias de bajos ingresos a universidades de mejor calidad; y las dificultades de los titulados del nivel terciario para acceder al mundo laboral en el área para la cual se prepararon (Espinoza y González, 2011, 2015; Meller, 2007; Meller y Lara, 2010; Urzúa, 2012).

Para hacer frente a este creciente descontento y tras varios años de movilizaciones estudiantiles (2011-2017), así como de ciertos sectores políticos y de la sociedad civil, el actual gobierno, liderado por la presidenta Michelle Bachelet (2014-2018), gradualmente se ha hecho cargo de estas demandas. Una de las demandas —parcialmente respondida— se relaciona con la instauración paulatina del régimen de gratuidad en la educación superior para quienes sean elegibles en función de ciertos criterios socioeconómicos (Espinoza y González, 2016; González y Espinoza, 2016).

Más allá de este descontento estructural que muestra una parte importante de la sociedad chilena con la educación superior. La satisfacción de los estudiantes con la oferta académica depende de varios factores, como son los aspectos internos a las propias instituciones, tales como el plan de estudios, el personal docente y la infraestructura, entre otros (Gento y Vivas, 2003; Fernández *et al.*, 2007; Mora, García-Aracil, y Vila 2007; García-Aracil, 2009).

La preocupación por la satisfacción estudiantil de parte de las universidades no es un tema nuevo en Chile. En el último tiempo

ha habido un esfuerzo variable de éstas por conocer la satisfacción de los graduados con la formación recibida. Esto no siempre ha surgido por iniciativa de las propias universidades, sino por las exigencias que han debido enfrentar en la última década a propósito de los procesos de acreditación institucional y de programas de pregrado y posgrado conducidos por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). La mayor parte de estos estudios sobre satisfacción —tanto los externos como los desarrollados por las mismas universidades— se basan en las percepciones subjetivas acerca de la calidad de los “servicios” que se ofrecen a los estudiantes (Valenzuela y Requena, 2006; Olea, 2009; de la Fuente, Marzo, y Reyes, 2010).

En este contexto, el presente estudio se propone evaluar cuáles son los principales determinantes de la satisfacción de los titulados con la carrera de psicología. En Chile, esta carrera cuenta actualmente con un ingreso masivo de estudiantes, principalmente en el sector privado, y con una alta tasa de graduación. En particular, se consideran tres dimensiones de la satisfacción: la infraestructura del programa, la satisfacción con el empleo y la calidad percibida de la carrera, con énfasis en esta última. A partir de esto, se busca responder a las siguientes interrogantes: i) ¿en qué medida la percepción de la calidad del programa, infraestructura y la satisfacción con el empleo se ven influenciadas por el prestigio con que cuenta la universidad que imparte la carrera, así como por el estatus socioeconómico familiar de los titulados?; ii) ¿cuál es el peso de la satisfacción con el empleo, la percepción sobre la infraestructura de la carrera, el prestigio de la universidad y el estatus socioeconómico familiar de los titulados en la formación de la opinión sobre la calidad de la carrera cursada?

El trabajo está organizado en cinco apartados. Primero se discuten algunos temas clave relativos al problema central de esta investigación. En segundo lugar, se presenta el estado de la cuestión a partir de la revisión de literatura especializada sobre el tema. En la tercera sección se describe la metodología empleada. El cuarto apartado está dedicado a la presentación de los hallazgos más importantes del estudio. Finalmente, se exponen las principales conclusiones derivadas del estudio.

Revisión de la literatura

Evaluación de la satisfacción de los estudiantes universitarios con su formación: la experiencia internacional

Las definiciones tempranas de satisfacción pusieron el acento en las reacciones de los estudiantes a las experiencias vividas durante su permanencia en las distintas instituciones, prestando

poca atención a lo sucedido después de la graduación. A las universidades les preocupaban las altas tasas de deserción y, consiguientemente, buscar explicaciones y soluciones para esta problemática. En este sentido, la satisfacción con la vida estudiantil era percibida como un determinante fundamental de la permanencia o continuidad de los estudiantes en la universidad; en suma, como un factor clave para la retención. Por ejemplo, Spady (1970), a través de un modelo sociológico, explica la permanencia en el sistema terciario como el resultado de las interacciones sociales de los estudiantes —las actividades estudiantiles e integración en la comunidad universitaria—. Las interacciones positivas, tanto con profesores como con compañeros, producirían satisfacción que junto al éxito académico alentarían a los estudiantes a seguir con sus estudios.

Un segundo enfoque explicativo de la satisfacción estudiantil fue desarrollado por investigadores institucionales, a quienes les interesaba fundamentalmente la mantención de altas tasas de matrícula. Estos autores, que definen a las universidades como proveedoras de servicios, adaptaron instrumentos evaluativos propios de la administración de empresas para medir la “satisfacción del consumidor” (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1985). En este enfoque se le brinda poca atención a la cantidad o calidad del aprendizaje.

Una tercera mirada, de carácter psicológico, presenta un modelo complejo que relaciona la autoeficacia del estudiante, la elección de la carrera y el desempeño académico en tanto predictores de la permanencia (Lent, Brown y Hackett, 1994). En este modelo, la permanencia en la universidad se ve afectada por las expectativas de los estudiantes, las cuales se encuentran vinculadas con el estatus socioeconómico familiar y la educación primaria y secundaria.

Más recientemente, la permanencia se ha asociado con factores institucionales, tales como la selectividad de las universidades. Los niveles de permanencia están positivamente asociados con el nivel de habilidad promedio del estudiante, medido a través de los exámenes de admisión (Titus, 2004). Las diferentes perspectivas hasta aquí mencionadas han sido desarrolladas utilizando una gran variedad de métodos para medir la satisfacción de los estudiantes con la universidad en la cual estudiaron (Billups, 2008).

La literatura más relevante para entender el fenómeno de la satisfacción estudiantil en Chile corresponde a los estudios llevados a cabo en países cuyas universidades, como en el caso chileno, ofrecen principalmente títulos profesionales de pregrado —esto en lugar de proveer una educación “liberal”, vale decir, que no prepara para una profesión específica—. La mayor parte de estas investigaciones se han centrado en la evaluación de la satisfacción estudiantil antes de la titulación.

Diversos estudios han colocado en un mismo plano la satisfacción con la percepción positiva de los estudiantes respecto

de la calidad de los servicios ofrecidos por la universidad. Por ejemplo, en una investigación desarrollada en Pakistán se adaptó un instrumento utilizado originalmente en las industrias de servicios con el fin de evaluar la satisfacción de los estudiantes en escuelas de negocios (Ijaz, *et al.*, 2011). La investigación revisó otros 19 modelos de calidad de servicio y aisló cinco dimensiones de calidad percibida: tangibles; reputación; cooperación y apoyo; confiabilidad; y capacidad de respuesta. Todos los ítems referidos a calidad se correlacionaron altamente con la satisfacción. En una universidad mexicana, Candelas *et al.* (2013), por su parte, utilizando una versión de un cuestionario venezolano (Gento y Vivas, 2003), identificaron seis dimensiones de satisfacción relacionadas con aspectos académicos, administrativos, complementarios, de contenido académico, de ambiente y de relaciones. Otro estudio llevado a cabo en este país evaluó la satisfacción que los estudiantes mostraban con el contenido curricular, los métodos de enseñanza, la infraestructura y las instalaciones, las habilidades de los profesores y el rendimiento estudiantil. Los niveles de satisfacción se correlacionaron más fuertemente con el rendimiento estudiantil que con las habilidades de los profesores. Un estudio similar, conducido en España, reveló que los estudiantes se muestran más satisfechos con sus profesores cuando obtienen calificaciones más altas (Fernández, *et al.*, 2007). En otra investigación, sin embargo, el determinante crítico del nivel de satisfacción no fue la habilidad de los profesores para ejercer la docencia, sino que su relación con los estudiantes (Salinas, Morales y Martínez, 2008).

Sólo unos pocos estudios han evaluado la satisfacción general de los titulados con sus respectivos programas académicos. Un estudio con graduados de universidades europeas utilizó modelos de elección discreta para identificar los factores que influyen en las percepciones respecto de la calidad de un programa determinado. Entre ellos se cuentan factores ambientales, de campo de estudio, de utilidad de los estudios y otras características específicas de cada individuo. Los titulados que se mostraron más satisfechos con sus programas evaluaron muy favorablemente los contenidos de los cursos y los aspectos sociales no académicos, por ejemplo, las relaciones con otros estudiantes. Las oportunidades existentes para participar en proyectos de investigación son restringidas; junto con los materiales didácticos y las instalaciones limitadas fueron, por otra parte, los principales determinantes de la insatisfacción. El nivel de satisfacción comparado con el tiempo que permanecieron en la universidad se vio influenciado, tanto por la percepción de la calidad de los programas como por las experiencias en el plano de la empleabilidad (Mora, García-Aracil y Vila, 2007; García-Aracil, 2009).

Otros estudios han vinculado la aceptación de los estudiantes de la imagen corporativa o de marca de la universidad con la per-

manencia. Por ejemplo, una investigación conducida en Noruega (Helgesen y Nettet, 2007) evaluó las relaciones existentes entre calidad del servicio educativo, instalaciones, satisfacción de los estudiantes con la institución, imagen de la universidad, imagen del programa de estudio y lealtad de los estudiantes —entendida esta última como permanencia o continuación en la universidad—. Los estudiantes establecieron una clara distinción entre su percepción de la universidad y la del programa en el que estaban matriculados. La satisfacción de los estudiantes se encontró fuertemente relacionada con la lealtad hacia la universidad, pero no tanto así con la imagen de la universidad y la del programa.

Una investigación con estudiantes universitarios en España (Beerli y Pérez, 2002) y otras en India (Thomas, 2011), El Líbano (Azoury, Daou y El Khoury, 2013) y Tailandia (Kunanusorn y Puttawong, 2015), muestran que el componente cognitivo de la imagen que se tiene de la universidad precede al componente afectivo, estando ambos relacionados con la satisfacción. El valor percibido de los servicios recibidos, asociado con la imagen de la universidad, es el antecedente de la satisfacción con dichos servicios, y la consecuencia de la satisfacción es la lealtad del estudiante. El valor es una expresión cualitativa e indefinida de la apreciación respecto de los servicios recibidos de quien evalúa. La empleabilidad es uno de los factores que contribuye al valor percibido (Teixeira, Matos da Silva y Oom do Valle, 2015). A medida que el valor percibido aumenta también lo hace el prestigio de la universidad, lo que contribuye a un mejor posicionamiento en los rankings, lo que a su vez potencia la imagen institucional (Hazelkorn, 2016), atrayendo a más estudiantes.

Haciendo notar el giro que se ha producido desde instituciones colegiadas hacia “universidades empresas”, investigadores en Australia han explicado la lealtad de los estudiantes utilizando un modelo de investigación basado en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente (Brown y Mazzarol, 2009). En este modelo, la satisfacción está determinada por el valor percibido de la educación que la universidad ofrece, influyendo ambos sobre la lealtad. Otros factores incluyen la imagen de la universidad, que está vinculada al valor percibido y a la satisfacción, y la calidad del programa educativo tal como es experimentado por el estudiante. Las diferentes dimensiones de la calidad son similares a las del instrumento SERVQUAL (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1985).

Evaluación de la satisfacción de los estudiantes universitarios con su formación: la experiencia chilena

A principios de los años 80, Chile inició un amplio proceso de reforma de la educación superior y de expansión universitaria. El impulso para el cambio fue la transformación —por parte del

gobierno militar que comenzó a controlar el país desde 1973— de la educación superior desde un sistema controlado por el Estado hacia un sistema supeditado a la ley de la oferta y la demanda y a los dictámenes del mercado, con mínima presencia del Estado como ente regulador (Ginsburg, *et al.*, 2003; Altbach, Reisberg y Rumbley, 2009; Rust, Portnoi y Bagley, 2010). En 1981, la Universidad de Chile —fundada en 1843— fue dividida en 17 universidades públicas independientes, ubicadas en varias regiones del país. En los siguientes 10 años se crearon 22 nuevas universidades privadas. Se alentó a las instituciones a autofinanciarse, por la vía del cobro de aranceles y matrícula y la creación de un sistema de préstamos y becas. De igual manera, tras la reforma estructural se permitió que las universidades operaran como instituciones comerciales que competirían entre sí por los ingresos por concepto de matrículas y aranceles (Espinoza, 2002; Salazar y Leihy, 2013).

Con la restauración de la democracia en 1990, cuatro gobiernos sucesivos —liderados por los partidos demócrata-cristiano, socialista, radical y el partido por la democracia— aumentaron el financiamiento público a la educación y el acceso a todos los niveles educativos. Se duplicaron los gastos estatales en educación primaria y secundaria, se redujo el tamaño de los cursos, se extendió la jornada escolar y se aumentaron las calificaciones de los maestros, así como sus salarios. A la reducción de los índices de fracaso en las escuelas primarias siguió la duplicación de la matrícula en las escuelas secundarias, lo que llevó a una mayor demanda por educación superior (Elacqua, 2012).

Pese al explosivo aumento que experimentó la matrícula de pregrado en el periodo 1980-2016, el crecimiento institucional fue desigual. Las nuevas universidades privadas se multiplicaron rápidamente, incrementando su matrícula año tras año en la mayoría de los casos. Otras se expandieron lentamente, algunas por elección, aunque la mayor parte porque no lograron atraer a nuevos estudiantes. Las universidades siguieron diferentes estrategias en su lucha por sobrevivir. Algunas entraron en el extremo inferior del mercado, ofreciendo una educación menos costosa caracterizada por aulas numerosas, instrucción de baja calidad e instalaciones inadecuadas (Espinoza, 2002, 2008). Otras han tratado de competir con las instituciones más tradicionales, contratando personal más calificado, ofreciendo programas que requieren laboratorios y aulas bien equipadas, y procurando establecer lazos más estrechos con potenciales empleadores (Katz y Spence, 2009). Entre 1995 y 2005, varias universidades cerraron por su incapacidad de atraer y retener a un número suficiente de estudiantes. En los años posteriores un número no menor de instituciones de educación superior —incluyendo universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica— han seguido el mismo camino (Guzmán y Bustos, 2017).

En Chile se han desarrollado una serie de investigaciones sobre retención estudiantil. Los investigadores chilenos (Himmel, 2002) adaptaron un modelo que postulaba que la retención universitaria se asociaba directamente con el nivel de éxito académico de los estudiantes y el compromiso con la institución (Spady, 1970). El modelo establece que el compromiso se desarrolla a partir de la satisfacción con la experiencia universitaria, lo que se basa principalmente en la integración del estudiante con los diversos aspectos de la vida estudiantil.

En la misma perspectiva, una universidad chilena modeló su estrategia para retener a sus estudiantes a partir de las recomendaciones de Tinto (1987). En ese marco, los coordinadores en cada una de las diversas carreras proporcionaron a los estudiantes entrantes orientación y apoyo académico. Los programas estaban dirigidos a los estudiantes que experimentaban dificultades en sus cursos, prestando especial atención a aquellos que parecían estar desvinculados de la vida universitaria (García-Huidobro, 2002). A su vez, un modelo conceptual de los factores que explican la retención en una universidad atribuye la integración social y académica a la satisfacción con la experiencia universitaria. En este último caso, el nivel de satisfacción se plantea como determinante de la decisión de persistir o abandonar (Díaz, 2008).

Algunos estudios sugieren que la motivación de los estudiantes para permanecer o abandonar se vincula más a un programa específico que a la universidad en sí misma. Un estudio de satisfacción de los estudiantes con su carrera llevado a cabo en una facultad de administración de empresas mostró que más del 60% de los alumnos se encontraban insatisfechos (Valenzuela y Requena, 2006); por otra parte, la mayoría de los estudiantes de ingeniería civil —en la misma universidad— se mostraban muy satisfechos (Olea, 2009).

La evaluación de la satisfacción de los estudiantes con su universidad y programa se ha convertido en una práctica común en las universidades chilenas, especialmente en las instituciones privadas. A los estudiantes se los ha definido como “clientes”, y a la universidad como una organización de servicios. La satisfacción se ha definido como una medida de la calidad “percibida” del programa y de los aspectos institucionales. Una excelente representación de este enfoque es un estudio que define los determinantes de la satisfacción de los estudiantes de Ingeniería en la Universidad de Talca, en el centro-sur de Chile (De la Fuente, Marzo y Reyes, 2010).

La primera tarea de los investigadores fue decidir qué elementos de los diferentes programas serían evaluados. Revisaron 10 estudios realizados en Estados Unidos, Europa y varios países latinoamericanos, publicados en revistas de educación superior y de administración de empresas. Algunos de los artículos analizados enumeraban acciones o actividades, tales como la comunicación

con la universidad, actividades sociales; otros preguntaban sobre “dimensiones del comportamiento”, tales como empatía, actitud, formalidad, competencia; y otros listaban “aspectos” como la reputación académica, los recursos académicos, y las actividades sociales. Las preguntas se agruparon en 7 categorías. Las tres primeras categorías fueron formuladas para determinar la satisfacción con el personal, lo que a su vez repercute sobre el nivel global de satisfacción de los estudiantes: los estudiantes evaluaron al personal de servicio, las actitudes y conductas de los profesores, y las competencias de estos últimos. En relación con las cuatro categorías restantes, se consideró que impactarían directamente sobre la satisfacción general. En esta perspectiva, los estudiantes evaluaron las oportunidades profesionales, las instalaciones, la reputación y otros servicios; por ejemplo, los centros de estudiantes y los servicios de transporte.

Los investigadores obtuvieron respuestas para las 7 categorías de preguntas de una muestra representativa de 289 estudiantes matriculados durante el período 2002-2008. Los resultados más bajos se obtuvieron en las preguntas relacionadas con la existencia de instalaciones; por otra parte, las puntuaciones más altas se ubicaron en las preguntas relativas a los docentes. El análisis factorial reveló la existencia de siete factores que corresponden con las siete categorías de preguntas y que explicaban el 62.8% de la varianza. Acto seguido los autores aplicaron un modelo de ecuaciones estructurales para someter a prueba la validez de sus hipótesis. Concluyeron que cada una de las primeras 6 categorías es fundamental para la satisfacción general, siendo las cualidades de los profesores el aspecto más importante. La probabilidad de que un estudiante permanezca en la universidad —que no deserte— está directamente relacionada con su nivel general de satisfacción. Los autores también concluyeron que los estudiantes se encontraban altamente satisfechos con sus programas de estudios.

Metodología

La presente investigación es de tipo exploratoria y los datos sobre los cuales se basa provienen de una encuesta aplicada a comienzos del año 2016, a una muestra probabilística de 165 titulados de psicología de tres universidades chilenas, todas ellas ubicadas en la capital del país, Santiago. Dicha muestra está conformada por titulados que estudiaron en jornada diurna, quedando descartados, por ende, aquellos titulados de programas de titulación vespertina o especial (tabla 1).

La carrera de psicología presenta un ingreso masivo de estudiantes a nivel nacional y, consecuentemente, una gran cantidad de titulados. En efecto, al año 2016 dicha carrera ocupaba el cuarto lugar en cuanto a su número total de titulados en uni-

Tabla 1. Muestra obtenida por universidad.

Universidad	Población	Número de casos
Universidad de Baja Selectividad	77	42 (25.5%)
Universidad Medianamente Selectiva	136	53 (32.1%)
Universidad Altamente Selectiva	162	70 (42.4%)
Total	375	165 (100.0%)

Fuente: elaboración propia.

versidades chilenas. El detalle de la evolución de la titulación para esta carrera en el período 2011-2015 puede observarse en la tabla 2.

Por otra parte, el grado de selectividad de las universidades en Chile está definido por los puntajes exigidos en la Prueba de Selección Universitaria (PSU), que comprende una batería de pruebas estandarizadas cuyo propósito es la selección de postulantes para la continuación de estudios universitarios. Es así como la Universidad Altamente Selectiva (UAS) muestra un puntaje de corte promedio de ingreso para los años 2011, 2012 y 2013 situado en torno a los 660 puntos; la Universidad Medianamente Selectiva (UMS) un puntaje de corte promedio de ingreso para los mismos años que se sitúa en torno a los 550 puntos; y la Universidad de Baja Selectividad (UBS) un puntaje de corte promedio de ingreso para este período situado bajo los 500 puntos. A su vez, los diferentes niveles de selectividad que exhiben estas universidades se condicen con sus años de acreditación institucional.

El objetivo de este proceso es evaluar el cumplimiento del proyecto corporativo de cada institución de educación superior y verificar la existencia de mecanismos eficaces de autorregulación y de aseguramiento de la calidad, así como propender al fortalecimiento de su capacidad de autorregulación y al mejoramiento continuo. Los años de acreditación obtenidos y cuyo límite superior es de 7 años son un indicador de la calidad de las instituciones de educación superior y, en general, se encuentran relacionados con sus grados de selectividad. De este modo, las universidades de selectividad alta y media comprendidas en este

Tabla 2. Evolución de la titulación total de pregrado en las carreras de psicología en el período 2010-2014 (universidades).

Carreras	2010	2011	2012	2013	2014	% Incremento (2010-2014)	% Incremento (2013-2014)
Psicología	2,827	3,052	2,931	3,453	3,583	26.7%	3.8%

Fuente: SIES (2014).

estudio poseen 6 y 3 años de acreditación, certificación entregada por la Comisión Nacional de Acreditación, CNA-Chile, respectivamente, mientras que la UBS no fue acreditada luego de someterse al proceso.

La encuesta se aplicó a los graduados de 2012, 2013 y 2014 entre los meses de septiembre de 2015 y enero de 2016, y cuenta con una serie de ítems distribuidos en tres secciones, a saber: i) Datos Generales (10 ítems); ii) Situación Laboral (10 ítems); y iii) Antecedentes sobre la Formación Recibida (19 ítems). Esta última sección corresponde a una escala Likert, con las opciones muy en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo y muy de acuerdo, cuyos ítems se ordenan de acuerdo a 3 dimensiones: calidad del programa (10 ítems), infraestructura del programa (4 ítems) y satisfacción con el empleo (5 ítems). Cabe señalar que las 3 sub-escalas muestran niveles de fiabilidad altos, con coeficientes Alfa de Cronbach de 0.84, 0.77 y 0.74, respectivamente. El detalle de los ítems correspondientes a las sub-escalas puede observarse en la tabla 3.

En la siguiente sección se evaluará si existen diferencias importantes entre los titulados de la carrera de psicología en cuanto a su percepción de la calidad del programa, la infraestructura de éste y la satisfacción con el empleo. Esto en función de las variables selectividad (representante de prestigio), nivel educacional de la madre y tipo de escuela en la cual cursaron los estudios secundarios (representantes de estatus socioeconómico). Junto con esto, se somete a prueba un modelo que busca determinar cuáles son los factores de mayor influencia sobre la percepción de la calidad global del programa, el cual incluye las variables anteriormente mencionadas además de la evaluación de la infraestructura y la satisfacción con el empleo.

Resultados

Calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo

Como se observa en la tabla 4, en general los titulados de la carrera de psicología de las tres universidades tienden a evaluar positivamente las tres dimensiones consideradas, calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo, con medias de satisfacción superiores a 2 puntos, donde el mínimo posible es 1 y el máximo 4. El promedio general más bajo se registra en la dimensión infraestructura (2.36), siendo los más críticos a este respecto los titulados de la UAS (2.15). Por otra parte, destaca el hecho de que sean los titulados de esta misma universidad quienes evalúan de manera más positiva la calidad de su carrera y la satisfacción con el empleo (3.03 y 2.76, respectivamente).

Tabla 3. Ítems por sub-escala.

Calidad del programa	Si tuviera la oportunidad de estudiar nuevamente mi carrera, optaría por la institución donde estudié
	La formación que recibí en mi carrera fue de alta calidad.
	La carrera me entregó una formación que me permitió afrontar el proceso de obtención del grado académico y del título profesional sin inconvenientes.
	La formación teórica que me entregó la carrera fue adecuada
	La formación práctica que me otorgó la carrera fue apropiada
	La formación personal y valórica que me entregó la carrera era idónea
	El plan de estudios contemplaba actividades de vinculación de los estudiantes con el medio profesional.
	Los contenidos de las asignaturas fueron pertinentes para mi formación o para mi desempeño como profesional
	Las actividades de las asignaturas me permitieron conciliar el conocimiento teórico y práctico para mi desempeño en el mundo laboral
	Algunos contenidos de las asignaturas se repitieron en dos o más asignaturas de manera innecesaria
Infraestructura del programa	Los laboratorios y/o talleres estaban correctamente implementados.
	La institución y la carrera disponía de biblioteca y salas de estudio adecuadas
	La carrera donde estudié siempre facilitó los medios necesarios (equipamiento) para realizar actividades curriculares necesarias (seminarios, trabajos de campo, etc.) para mi formación
	La institución se preocupaba permanentemente de mejorar la calidad de la infraestructura.
Satisfacción con el empleo	Como egresado de la carrera y la institución donde estudié tengo un perfil profesional identificable.
	La carrera y/o institución donde estudié disponían de una buena política de apoyo a la inserción laboral.
	La formación que recibí fue suficiente para desempeñarme satisfactoriamente en el mundo laboral.
	La preparación para el trabajo que me brindó la carrera coincidió con los requerimientos del mundo laboral.
	Al compararme con egresados de otras carreras me di cuenta que la evaluación de los empleadores era más favorable hacia nosotros.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo según nivel de selectividad de la universidad (medias).

Tipo de universidad	Calidad	Infraestructura	Satisfacción con el empleo
UAS	3.03	2.15	2.76
UMS	2.78	2.41	2.49
UBS	2.73	2.65	2.25
Total	2.87	2.36	2.54

En Chile —así como en otros países— los niños criados por padres con bajos niveles educativos tienden a tener aspiraciones menores (Carrasco, Zúñiga y Espinoza, 2014), y en este sentido, se esperaría que evaluaran más positivamente ciertos aspectos relacionados con sus carreras. En el caso de este estudio, el 40% de las madres de los titulados de Psicología no posee estudios post-secundarios. Estos graduados tienden a tener una opinión ligeramente más favorable acerca de la calidad de su carrera que aquellos con madres con mayores niveles educativos: 2.88 versus 2.87. Esta situación se repite para la evaluación de la infraestructura del programa (2.42 versus 2.32), pero no así para la satisfacción con el empleo, donde los titulados con madres con mayores niveles educativos registran un puntaje levemente superior (2.58 versus 2.49) (tabla 5).

El nivel de aspiraciones también se ve moldeado por las experiencias vividas en la escuela. En Chile existen tres tipos de escuelas secundarias: las escuelas municipales, que dependen básicamente de los recursos públicos provenientes de las municipalidades o del gobierno central; las escuelas particular-subsuencionadas, cuyos dueños son privados pero reciben subsidios de parte del gobierno central, además de que se les permite cobrar aranceles; y las escuelas particulares o privadas, que no aceptan financiamiento público y captan estudiantes pertenecientes a los segmentos de ingresos superiores. Aunque la literatura revela que las escuelas subsuencionadas y privadas no son mejores que las municipales a la hora de generar aprendizaje (Carnoy y McEwan, 2000; Hsieh y Urquiola, 2006), sí lo son en cuanto a atraer estudiantes de alto rendimiento de familias de ingresos medios y altos. En promedio, sus estudiantes obtienen puntajes superiores en la PSU y, por ende, tienen una mayor probabilidad de ser aceptados en universidades más selectivas. Por su parte, las escuelas particular-subsuencionadas también captan a estudiantes de familias de bajos ingresos, madres con menores niveles educativos.

La tabla 6 muestra que los titulados de psicología que asistieron a escuelas municipales evalúan de manera ligeramente más favorable la calidad de su carrera (2.93) que aquellos que terminaron su educación secundaria en escuelas particular-subsuencionadas (2.86) o privadas (2.83). Lo mismo sucede en cuanto a la

Tabla 5. Calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo según nivel educativo de la madre (medias).

Escolaridad de la madre	Calidad	Infraestructura	Satisfacción con el empleo
Con estudios post-secundarios (completos o incompletos) (N=99)	2.87	2.32	2.58
Sin estudios post-secundarios (N=66)	2.88	2.42	2.49

Tabla 6. Calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo según tipo de escuela donde cursaron los estudios secundarios (medias).

Tipo de escuela donde cursaron los estudios secundarios	Calidad	Infraestructura	Satisfacción con el empleo
Municipal (N=49)	2.93	2.37	2.62
Particular subvencionado (N=85)	2.86	2.41	2.50
Particular pagado (N=31)	2.83	2.20	2.52

satisfacción con el empleo (2.62 versus 2.50 y 2.52, respectivamente). Ahora bien, respecto de la infraestructura del programa quienes poseen la percepción más positiva son los titulados que asistieron a escuelas particulares-subvencionadas (2.41), seguidos de los que terminaron su enseñanza secundaria en escuelas municipales (2.37) y particulares-pagadas (2.20).

Con el fin de determinar si las diferencias en las medias señaladas arriba son estadísticamente significativas, la tabla 7 consigna los resultados de los análisis de varianza individuales para las variables dependientes calidad del programa, infraestructura y satisfacción con el empleo, en función de las variables independientes selectividad, nivel de escolaridad de la madre y tipo de escuela. Como puede observarse, la única variable que produce grupos que difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias de percepción de calidad, infraestructura y satisfacción con el empleo es la selectividad de las universidades, ya que en este caso los estadísticos F llevan asociados niveles de significación menores a 0.05, con lo que se rechazan las hipótesis nulas de igualdad de medias.

En suma, de manera preliminar se puede señalar que los titulados de psicología de universidades con distintos niveles de selectividad y, por lo tanto, diferentes en cuanto a su prestigio, se distinguen de manera importante respecto de la evaluación que realizan de la calidad de su programa, su infraestructura y la satisfacción con el empleo. Por otra parte, el estatus socioeconómico de los graduados, medido con de las variables del nivel de escolaridad de la madre y tipo de escuela, no incide significativamente sobre estas percepciones.

Determinantes de la calidad percibida del programa

En general, los titulados de psicología no han presentado mayores problemas a la hora de encontrar empleo: el 90.3% de los encuestados declara encontrarse trabajando. Incluyendo a aquellos que trabajaron mientras estudiaban, el 55.7% de los graduados encontró empleo dentro de los dos meses posteriores a la gra-

Tabla 7. Análisis de varianza para dimensiones de satisfacción por selectividad, nivel de escolaridad de la madre y tipo de escuela.

Dimensiones		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Variable independiente de selectividad						
Calidad del programa	Inter-grupos	3.001	2	1.500	5.480	0.005
	Intra-grupos	44.355	162	0.274		
	Total	47.356	164			
Infraestructura	Inter-grupos	6.789	2	3.394	8.328	0.000
	Intra-grupos	66.024	162	0.408		
	Total	72.812	164			
Satisfacción con el empleo	Inter-grupos	7.034	2	3.517	9.823	0.000
	Intra-grupos	57.998	162	0.358		
	Total	65.032	164			
Variable independiente de nivel de escolaridad de la madre						
Calidad del programa	Inter-grupos	0.012	1	0.012	0.043	0.837
	Intra-grupos	47.343	163	0.290		
	Total	47.356	164			
Infraestructura	Inter-grupos	0.336	1	0.336	0.757	0.386
	Intra-grupos	72.476	163	0.445		
	Total	72.812	164			
Satisfacción con el empleo	Inter-grupos	0.32	1	0.320	0.806	0.371
	Intra-grupos	64.712	163	0.397		
	Total	65.032	164			
Variable independiente de tipo de escuela						
Calidad del programa	Inter-grupos	0.229	2	0.115	0.394	0.675
	Intra-grupos	47.126	162	0.291		
	Total	47.356	164			
Infraestructura	Inter-grupos	1.071	2	0.535	1.209	0.301
	Intra-grupos	71.741	162	0.443		
	Total	72.812	164			
Satisfacción con el empleo	Inter-grupos	0.464	2	0.232	0.582	0.560
	Intra-grupos	64.568	162	0.399		
	Total	65.032	164			

ducción, y el 82.9% dentro de un período de 6 meses. Por otra parte, la mayoría de los titulados trabajan para el sector público (59.5%) y se ubican en un rango de ingresos medio, vale decir, entre los U\$D 750 y U\$D 1,500 (59.2%).

De este modo, la percepción respecto de la calidad de un programa podría relacionarse con eventos ocurridos con posterioridad a la graduación, como es la inserción laboral del titulado, que aquí resumimos en la variable satisfacción con el empleo. Así también, podría vincularse con elementos propios del funcionamiento de la carrera, tal como las condiciones de infraestructura bajo las cuales el programa se desarrolló en el período en que los actuales titulados se encontraban estudiando. La tabla 8 muestra el peso de estas variables, además de la selectividad, el nivel de escolaridad de la madre y el tipo de escuela.

El análisis de regresión múltiple revela que la evaluación de la calidad del programa está determinada principalmente y de manera independiente por la satisfacción con el empleo y por la percepción acerca de la infraestructura de la carrera; estas variables poseen coeficientes significativamente distintos de 0 (Sig.< 0.05), por lo tanto contribuyen de manera muy relevante a explicar las variaciones de la variable dependiente. De ambas variables, la de mayor peso explicativo es la satisfacción con el empleo. En cuanto a la variable selectividad o prestigio, esta incide de manera importante sobre la percepción de la calidad de la carrera, aunque en mucho menor grado que las variables anteriormente mencionadas. Las variables que apuntan al estatus socioeconómico del titulado (nivel de escolaridad de la madre y tipo de escuela), a su turno, no tienen un efecto significativo sobre la variable dependiente (Sig.> 0.05).

Conclusiones

Los resultados de este estudio revelan que la satisfacción —en sus tres dimensiones aquí consideradas— de los titulados de psicología con su carrera está determinada principalmente por

Tabla 8. Regresión múltiple de factores determinantes de la calidad percibida del programa.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Constante	0.882	0.214		4.125	0.000
Selectividad (prestigio)	0.070	0.036	0.112	1.969	0.051
Nivel de escolaridad de la madre	0.052	0.061	0.048	0.864	0.389
Tipo de Escuela	-0.008	0.043	-0.011	-0.191	0.849
Infraestructura	0.152	0.045	0.188	3.347	0.001
Satisfacción con el empleo	0.562	0.048	0.659	11.661	0.000

a. Variable dependiente: calidad

el prestigio de la universidad que imparte dicho programa de estudios. Los titulados de la UAS tienden a tener una mejor percepción de la calidad de su carrera y de la satisfacción con el empleo que sus pares de la UMS y la UBS. Por otra parte, la mirada crítica de los graduados de la UAS respecto de la infraestructura de la carrera contrasta con la evaluación más positiva que muestran los titulados de las universidades con menores niveles de selectividad. En línea con los hallazgos de otras investigaciones sobre satisfacción estudiantil (Mora, García-Aracil y Vila, 2007; García-Aracil, 2009; De la Fuente, Marzo y Reyes, 2010), la infraestructura es en promedio la dimensión peor evaluada por los titulados de las tres universidades. De este modo, en el caso de psicología parece ser que la reputación institucional de la universidad es importante tanto para la elección de la carrera como para su posterior evaluación de ella.

A la luz de los resultados obtenidos también se puede señalar que el estatus socioeconómico familiar no incide de manera importante sobre la satisfacción estudiantil; si bien se observa en los datos una ligera tendencia en el sentido de que a menor estatus socioeconómico mayor es la satisfacción en las 3 dimensiones consideradas en esta investigación, las diferencias de medias entre los grupos creados por las variables nivel de escolaridad de la madre y tipo de escuela no son significativas, tal como lo revela el análisis estadístico. Esto podría estar indicando una tendencia en el sentido que las aspiraciones ya no se encuentran decisivamente influenciadas por el nivel educativo familiar y/o por las experiencias escolares, sino más bien por otros factores de índole cultural relacionados con los medios de comunicación de masas, televisión, internet, entre otros.

De igual manera, al aislar la dimensión referida a la calidad del programa, se observa que los factores más determinantes de esta percepción son la satisfacción con el empleo —vale decir, experiencias asociadas principalmente a lo que sucede con posterioridad a la graduación— y la valoración de la infraestructura de la carrera —o sea, un factor relacionado con las condiciones bajo las cuales se desarrolló el programa de estudios—.

Aun cuando los resultados que derivan de la presente investigación son sugerentes, ellos no pueden generalizarse a otros programas de estudios, ya que las evaluaciones de los titulados podrían variar en función del tipo de carreras que estudiaron y del perfil del estudiante que ingresa a éstas, entre otros factores. Ahora bien, los hallazgos del estudio permiten delinear algunas directrices que podrían adoptar las autoridades universitarias, para fortalecer la calidad de las carreras y, por ende, incrementar los niveles de satisfacción por parte de estudiantes y titulados, como son establecer políticas de inserción laboral adecuadas para los graduados y mejorar las condiciones de infraestructura de las carreras.

NOTA: Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el Proyecto Fondecyt N°1151016, titulado “Equidad en la Educación Superior en Chile: Resultados de la Formación Universitaria en la Inserción Profesional y Laboral de los Egresados”.

Referencias

- Acción Educar (2015). Gratuidad Universal en Educación Superior y su Impacto en la Cobertura. *Serie Análisis* 33, 1-13.
- Altbach, P., Reisberg, L. y Rumbley, L. (2009). *Trends in Global Higher Education: Tracking an academic revolution: A Report Prepared for the UNESCO 2009 Conference on Higher Education*. Paris: UNESCO.
- Améstica, L., Llinas-Audet, X. y Sánchez, I. (2014). Retorno de la Educación Superior en Chile. Efecto en la Movilidad Social a Través del Estimador de Diferencias en Diferencias. *Formación Universitaria* 7(3), 23-32.
- Azoury, N., Daou, L. y El Khoury, C. (2013). University image and its relationship to student satisfaction: Case of the Holy Spirit University of Kaslik, Lebanon. *Journal of Executive Education* 12(1), 1-13. Recuperado de: <http://digitalcommons.kennesaw.edu/jee/vol12/iss1/4>.
- Beerli, A. y Pérez, P. (2002). The configuration of the university image and its relationship with the satisfaction of students. *Journal of Educational Administration* 40(5), 486-505.
- Billups, F. (2008). *Measuring College Student Satisfaction: A Multi-Year Study of the Factors Leading to Persistence*. NERA Conference Proceedings 2008 Paper 14. Recuperado de: http://digitalcommons.uconn.edu/nera_2008/14.
- Binelli, Ch. (2008). *Returns to Education and Increasing Wage Inequality in Latin America*. Working Paper 30-08. Oxford University, UK - Institute for Fiscal Studies, UK and The Rimini Centre for Economic Analysis, Italy. Recuperado de: http://www.rcea.org/RePEc/pdf/wp30_08.pdf
- Brown, R. y Mazzarol, T. (2009). The importance of institutional image to student satisfaction and loyalty within higher education. *Higher Education* 58(1), 81-95.
- Canales, A. y De Los Ríos, D. (2007). Factores Explicativos de la Deserción Universitaria. *Calidad en la Educación* 30, 50-83.
- Candelas, C., Gurruchaga, M., Mejías, A. y Flores, L. (2013). Medición de la satisfacción estudiantil universitaria: Un estudio de caso en una institución mexicana. *Revista Mexicana de Ingeniería Industrial* 5(9), 261-274.
- Carnoy, M. y McEwan, P. (2000). The effectiveness and efficiency of private schools in Chile's voucher system. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 22(3), 213-239.
- Carnoy, M., Loyalka, P., Androuschchak, G. y Proudnikova, A. (2013). *The Economic Returns to Higher Education in the BRIC Countries and Their Implications for Higher Education Expansion*. Working Paper 253, Rural Education Action Project. Recuperado de: https://reap.fsi.stanford.edu/sites/default/files/Economic_returns_to_higher_education_in_the_BRIC_countries2.pdf
- Carrasco, E., Zúñiga, C. y Espinoza, J. (2014). Career choice among low socioeconomic-status newcomers in highly selective Chilean universities. *Calidad en la Educación* 40, 95-128. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652014000100004>.
- de la Fuente, H., Marzo, M. y Reyes, M. (2010). Análisis de la satisfacción universitaria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería* 18(3), 350-363.

- Díaz, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios Pedagógicos XXXIV*(2), 65-86. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000200004.
- Elacqua, G. (2012). Education: Chile's students demand reform. *Americas Quarterly, Winter Edition*. Recuperado de: <http://www.americasquarterly.org/node/3287>.
- Espinoza, Ó. (2002). *The Global and National Rhetoric of Educational Reform and the Practice of (In)equity in the Chilean Higher Education System (1981-1998)*. Tesis (Ed.D en Educación), University of Pittsburgh, Estados Unidos.
- Espinoza, Ó. (2007). Solving the Equity/Equality Conceptual Dilemma: A New Model for Analysis of the Educational Process. *Educational Research* 49(4), 343-363.
- Espinoza, Ó. (2008). Creating (In) Equalities in Access to Higher Education in the Context of Structural Adjustment and Post-adjustment Policies: The Case of Chile. En *Higher Education* 55(3), 269-284.
- Espinoza, Ó. y González, L. E. (2011). La Crisis del Sistema de Educación Superior Chileno y el Ocaso del Modelo Neoliberal. *Barómetro de Política y Equidad* 3, 94-133.
- Espinoza, O. y González, L.E. (2015). Equidad en el Sistema de Educación Superior en Chile: Acceso, Permanencia, Desempeño y Resultados. En A. Bernasconi (Ed.), *Educación Superior en Chile: Transformación, Desarrollo y Crisis* (Capítulo XII) (pp. 517-580). Santiago: Ediciones de la Universidad Católica de Chile.
- Espinoza, O. y González, L.E. (2016). La Educación Superior en Chile y la Compleja Transición desde el Régimen de Autofinanciamiento hacia el Régimen de Gratuidad. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada (RELEC)* 10 (Julio-Diciembre), 35-51.
- Espinoza, Ó., González, L. E. y Uribe, D. (2009). Movilidad Social en Chile: El Caso del Gran Santiago Urbano. *Revista de Ciencias Sociales* XV(4), 586-606.
- Fernández, J. E., Fernández, S., Álvarez, A. y Martínez, P. (2007). Éxito académico y satisfacción de los estudiantes con la enseñanza universitaria. *RELIEVE* 13(2), 203-214.
- García-Huidobro, J. E. (2002). Notas sobre estrategias de acogida a los nuevos alumnos en la Universidad Alberto Hurtado. *Calidad en la Educación* 17, 165-173.
- García-Aracil, A. (2009). European graduates level of satisfaction with higher education. *Higher Education* 57(1), 1-21.
- Gento, S. y Vivas, M. (2003). El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación. *Acción Pedagógica* 12(2), 16-27.
- Ginsburg, M., Espinoza, O., Popa, S. y Terano, M. (2003). Privatisation, domestic marketisation and international commercialisation of higher education: Vulnerabilities and opportunities for Chile and Romania within the framework of WTO/GATS. *Globalisation, Societies and Education* 1(3), 413-445.
- González, L.E. y Espinoza, O. (2016). Gratuidad en la Educación Superior en Chile: Vivenes y Desafíos. *Barómetro de Política y Equidad*, Punto de quiebre. La nueva Constitución y la ciudadanía (Volumen 11, Capítulo 5, Julio) (pp. 75-99). Santiago, Fundación Equitas-Ediciones Sur y Fundación Friedrich Ebert.
- Guzmán, F. y Bustos, P. (2017). En los últimos seis años se han cerrado 33 planteles de educación superior. *La Tercera*, 29 de Mayo. Recuperado de: <http://www.latercera.com/noticia/los-ultimos-seis-anos-se-cerrado-33-planteles-educacion-superior/>
- Hazelkorn, E. (2016). The effect of rankings on student choice and institutional selection. En B. Jongbloed & H. Vossensteyn (Eds.), *Access and Expansion Post-Massification: Opportunities and Barriers to Further Growth in Higher Education Participation* (pp. 107-128). London: Routledge.
- Helgesen, Ø. y Nettet, E. (2007). Images, satisfaction and antecedents: Drivers of student loyalty? A case study of a Norwegian University College. *Corporate Reputation Review* 10(1), 38-59.

- Himmel, E. (2002). Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación* 17, 91-108. Recuperado de: http://www.cned.cl/public/secciones/seccionrevistacalidad/revista_calidad_leer_revista.aspx?idPublicacion=35.
- Hsieh, Ch. y Urquiola, M. (2006). The effects of generalized school choice on achievement and stratification: Evidence from Chile's voucher program. *Journal of Public Economics* 90, 1477-1503.
- Ijaz, A., Irfan, S., Shahbaz, S., Awan, M. y Sabir, M. (2011). An empirical model of student satisfaction: Case of Pakistani public sector business schools. *Journal of Quality and Technology Management* VII(II), 91-114.
- Katz, J. y Spence, R. (2009). Chile: Universities in transition. *World University News* (100), November 8. Recuperado de: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20091106114917103>
- Kunanusorn, A. y Puttawong, D. (2015). The mediating effects of satisfaction on student loyalty to higher education institutions. *European Scientific Journal (Special Edition)* 1, 449-463. Recuperado de: <http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/6455/6195>
- Lent, R., Brown, S. y Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior* 45(2) 79-122.
- Meller, P. (2007). Inserción Laboral de los Graduados Universitarios: La Experiencia del Observatorio del Empleo. *La Educación Superior y el Mundo del Trabajo* 11, 39-47.
- Meller, P. y Lara, B. (2010). Carreras universitarias: Rentabilidad, Selectividad y Discriminación. Santiago, ES: Editorial Uqbar.
- Mora, J., García-Aracil, A. y Vila, L. (2007). Job satisfaction among young European higher education graduates. *Higher Education* 53(1), 29-59.
- OECD (2016). *Education at a Glance 2016: OECD Indicators*. Paris, FR: OECD Publishing. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2016-en>
- Olea, E. (2009). *Análisis del grado de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Construcción*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. y Berry, L. (1985). SERVQUAL. *Journal of Retailing* 64(1), 12-40.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development* 22(9), 1325-1343.
- Rust, V., Portnoi, L. y Bagley, S. (2010). *Higher Education, Policy, and the Global Competition Phenomenon*. London, UK: Springer.
- Salazar, J. y Leihy, P. (2013). The Invisible Handbook: Three decades of higher education policy in Chile (1980-2010). *Education Policy Analysis Archives* 21(34), 1-35. Recuperado de: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/1127>.
- Salinas, A., Morales, J. y Martínez, P. (2008). Satisfacción del estudiante y calidad universitaria: Un análisis explicatorio en la unidad académica multidisciplinaria Agroonomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. *Revista de Enseñanza Universitaria* 31, 39-55.
- SIES (Servicio de Información de Educación Superior) (2014). *Panorama de la Educación Superior en Chile 2014*. Santiago, Chile: División de Educación Superior, Ministerio de Educación.
- SIES (Servicio de Información de Educación Superior) (2016). *Informe Brechas de Género en Educación Superior*. Santiago, Chile: División de Educación Superior, Ministerio de Educación.
- Spady, W. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange* 1(1), 64-85.

- Teixeira, S., Matos da Silva, J. y Oom do Valle, P. (2015). A model of graduates' satisfaction and loyalty in tourism higher education: The role of employability. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education* 16, 30-42. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhlste.2014.07.002>.
- Thomas, S. (2011). What drives student loyalty in universities: An empirical model from India. *International Business Research* 4(2), 183-192.
- Tinto, V. (1987). *Leaving College: Rethinking the causes and cures of student attrition*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Titus, M. (2004). An examination of the influence of institutional context on student persistence at 4-year colleges and universities: A multilevel approach. *Research in Higher Education* 45(7), 673-699.
- Urzúa, S. (2012). La rentabilidad de la educación superior en Chile revisión de las bases de 30 años de políticas públicas. *Estudios Públicos* 125, 1-52. Recuperado de: https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095900/rev125_SURzua.pdf
- Valenzuela, C. y Requena, C. (2006). *Grado de Satisfacción que Perciben los estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Austral de Chile*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Comercial.

[EX-LIBRIS]

Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional

Domingo, A., y Anijovich, R. (coords.). (2017). Buenos Aires, Argentina: Universidad de San Andrés/AIQUE Educación.

En todo el mundo el trabajo profesional está cambiando, incluidas la docencia y la investigación. La incertidumbre ha tomado el sitio de antiguas certidumbres. Su presencia se debe a la velocidad y aceleración de los procesos complejos, que resultan ser aleatorios y, por ello, impredecibles. Este es el contexto en el cual se ubican los interlocutores del libro, profesores e investigadores como actores esenciales de los sistemas educativos formales; quienes para atender a dicha complejidad han de manifestarse como practicantes reflexivos.

Es en esa perspectiva donde se inserta *Práctica reflexiva: escenarios y horizontes. Avances en el contexto internacional*, coordinado por Ángels Domingo y Rebeca Anijovich, el cual reúne trabajos de una reflexión profunda que proponen estrategias para mejorar la actividad docente.

Así, en el primer trabajo “Práctica reflexiva...hilos que conforman un trama”, Rebeca Anijovich y Gaciela Cappelletti recurren a la metáfora de la trama, en donde ciertos hilos paralelos constituyen el tejido articulado que configura al final una tela o tapiz, para hacer una analogía con el campo de la práctica reflexiva. Dichos hilos son: 1) la experiencia como punto de partida de la formación profesional; 2) la construcción de la autonomía a partir de la experiencia y de la reflexión sobre la misma; 3) la atención a la subjetividad de quien se forma a partir de la propia biografía; 4) la distinción entre práctica reflexiva y reflexión, en donde la primera se vislumbra como escenario dinámico, complejo y con interacciones variadas, mientras que la segunda se considera como un proceso en donde se generan ideas; y 5) la configuración de comunidades de práctica, cuyo objetivo es compartir aprendizajes basados en la reflexión sobre experiencias prácticas. En definitiva, con el tejido de dichos hilos la práctica reflexiva integra lo conceptual y lo operacional en una modalidad de diálogo, bajo la idea de aprender de la incertidumbre (Alliaud, 2017).

En el mismo sentido Ángels Domingo Roget, en el segundo capítulo del libro “La práctica reflexiva: nueva perspectiva para la formación permanente”, pone de manifiesto las tensiones entre la racionalidad técnica, que caracterizó los procesos de formación del siglo pasado, y el paradigma reflexivo de la formación que aboga por la profesionalización docente (Shön, 1998): “se trata de una

opción formativa que parte de la persona y no del saber teórico, que tiene en cuenta la experiencia personal y profesional para la actualización y mejora de la tarea docente” (Ángels, 2017, p. 34). Lo anterior se logra a partir de una realidad vivida en el aula para reflexionar, así como la reconstrucción del hecho, la reflexión autorregulada del docente sobre el hecho, la reflexión compartida y la planificación de la intervención. Todo ello para transformar la práctica del aula en procesos de investigación acción.

Aunado a los anteriores, el tercero de los apartados, “Los modos de formar: una vía para la transformación del saber experiencial en los espacios de práctica” de Jennifer Guevara, describe el oficio de formar a partir del saber experiencial situado, donde distingue entre los modos de formar y las estrategias de enseñanza. Todo ello bajo el símil del taller artesanal de Richard Sennett (2009), en el que se parte del supuesto de que la tarea de enseñar puede mejorarse si se focaliza en el fortalecimiento de los saberes del oficio.

El problema es que los saberes del oficio, una vez incorporados, se transforman en conocimiento encarnado y prácticamente tácito en quien domina el oficio (Alliaud y Antelo, 2009). Por ello transmitirlos (y estudiarlos) requiere de un artesano, experto en el oficio de enseñar; un espacio específico, el “taller” y una situación de encuentro con el aprendiz (p. 46).

Así la propuesta de Guevara sugiere: anticipar, mostrar cómo se hace, mostrar buenos ejemplos, contar anécdotas, aconsejar, explicitar razones de lo que se hace, dejar probar y redefinir un problema. En síntesis, los modos de formar propuestos por la autora derivan en una combinación de reflexión sobre el propio trabajo e imaginación para orientar a otros, lo que muestra el camino hacia una enseñanza reflexiva (Galbán, 2016).

En el mismo orden de ideas sobre el tema de la práctica reflexiva, Federico Malpica Basurto escribe “Las comunidades profesionales de aprendizaje: desarrollo de una práctica reflexiva fundamentada”, donde hace una crítica al trabajo docente en solitario, que se realiza en un espacio cerrado de dominio propio y en el cual rara vez se invita a un colega a participar, para dar paso a la propuesta del aprendizaje colaborativo docente mediante las comunidades de práctica profesional (Gairín, 2015).

Aunado a lo anterior, para este autor

[e]s cada vez más evidente que están agotados los modelos de formación y desarrollo docente basados en cursos, cursillos talleres, seminario y congresos, ya que no son capaces de promover el diálogo, la reflexión y la práctica necesaria para incorporar hábitos docentes colectivos. Por lo tanto, es probable que la intervención reflexiva se vaya convirtiendo en uno de los principales enfoques para la formación del profesorado (p. 81).

Es por ello que Malpica Basurto propone una formación docente que ocurra desde dentro de la institución y entre colegas, centrada en las necesidades de la institución educativa y cuyo punto de partida sea el diagnóstico realizado por los propios docentes y directivos; es decir, la construcción y desarrollo de comunidades profesionales de aprendizaje docente con un carácter cíclico.

Lo anterior permite contextualizar el quinto capítulo, “Estrategias para el docente a partir de la práctica reflexiva”, donde Ingrid Eugenia Cerecero Medina enuncia su objetivo como la generación de la toma de conciencia en los profesores sobre la actividad que realizan. Para llevarlo a cabo, discurre sobre el cuestionamiento y el autocuestionamiento, la observación y la autoobservación, la confrontación y la autoconfrontación, la búsqueda de información y contraste, la verbalización, el apoyo entre pares y un mediador, y la supervisión. Pues, según Cerecero, “[l]a práctica reflexiva, como un proceso continuo y sistemático de reflexión, de la praxis, aplicada en el ámbito educativo, busca el cambio y la emancipación de los actores, con el propósito de mejorar su labor, su persona y en general los procesos de enseñanza-aprendizaje” (pp. 89-90).

Así el profesorado ha de tomar conciencia de sí mismo asumiendo el rol de docente y las funciones que emanan de éste: aprender-comunicar-enseñar desde la práctica reflexiva.

Ligado a todo lo mencionado anteriormente, se encuentra el sexto capítulo, “La evaluación reflexiva”, que presenta la práctica reflexiva como modelo de evaluación docente. El autor, Enrique Sánchez Rivas, concibe los procesos evaluativos como espacios de mejora y fruto de la reflexión sobre la práctica. Así, su modelo propone los siguientes momentos: la recogida de información, la reflexión individual, la reflexión compartida y la fase de aplicación. Para ello, Sánchez Rivas propone emplear recursos ideados desde una técnica pedagógica con el fin de facilitar el proceso de evaluación reflexiva. De tal forma que el profesional docente como protagonista de su evaluación entiende el programa de la asignatura como un material que permite realizar una anticipación reflexiva de situaciones didácticas, elige las estrategias más adecuadas de acuerdo con cada situación de enseñanza aprendizaje, encuentra alicientes en la innovación de los procesos, considera el aula como un espacio de confluencia, y asume tanto compartir como cooperar con sus pares.

La práctica reflexiva no sólo compete a los docentes, sino que es también una actividad relevante para los investigadores. Es así como el siguiente capítulo de la *Práctica reflexiva* versa sobre “El investigador educativo como practicante reflexivo”. En éste, Sara Elvira Galbán Lozano reflexiona en torno a la figura del investigador educativo como un profesional que requiere tanto de la técnica como de la práctica reflexivas para la generación de conocimiento. De la misma manera en que el profesor practicante

reflexivo entiende el programa de la asignatura como un material que permite realizar una anticipación reflexiva de situaciones didácticas, el investigador educativo –como practicante reflexivo– muestra un pensamiento crítico en la configuración del objeto de estudio, en el acercamiento metodológico y en la labor propia como investigador.

Finalmente, el último apartado aborda el tema del lugar de “La escritura en la formación del profesional reflexivo”. Escrito por Mauricio Pérez Abril, este capítulo presenta el proceso de textualización como una vía privilegiada para la formación de una actitud reflexiva, ya que permite dejar un registro de las acciones para que, en un segundo momento, se pueda cavilar sobre las mismas. “El hecho de escribir centra la mente y depura la acción sobre la cual reflexionar” (Domingo y Gómez, 2014, p. 117). Dicho proceso de textualización transita de la escritura para sí mismo a la escritura para la deliberación colectiva posterior, con el fin de generar discusiones que tensionen la acción: “de este modo queda esbozada una ruta posible para articular la reflexión sobre la práctica con la escritura como proceso de distanciamiento y como vía posible para la formación de la actitud reflexiva” (p.153).

A manera de cierre, este libro es un espacio que busca disminuir la incertidumbre a través de valorar la reflexión sobre la práctica, como estrategia de formación que media la teoría y la práctica, por un lado, y, por el otro, la formación del ejercicio profesional, y debe ser lectura obligada para los docentes interesados en la mejora de su práctica.

CLAUDIA FABIOLA ORTEGA BARBA
Escuela de Pedagogía de la
Universidad Panamericana

Referencias

- Alliaud, A. y Antelo, E. (2009). Iniciarse a la docencia. Los gajes del oficio de enseñar, *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado* 13(1), 89-100. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev131ART6.pdf>
- Alliaud, A. (2017). *Los artesanos de la enseñanza*. Buenos Aires, AR: Paidós.
- Domingo, A., y Gómez, M. (2014). *La práctica reflexiva. Bases, modelos e instrumentos*, Madrid, ES: Narcea.
- Gairín, J. (2015). *Las comunidades de práctica profesional: creación, desarrollo y evaluación*, Madrid, ES: Wolters Kluwer.
- Galbán, S. (2016). *Hacia una enseñanza reflexiva*, México: Trillas.
- Sennett, R. (2009). *El artesano*, Barcelona, ES: Anagrama.
- Shön, D. (1998). *El profesional reflexivo*, Barcelona, ES: Paidós.

Melina Arredondo Velázquez es maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo rural por El Colegio de la Frontera sur y licenciada en Ciencias de la Comunicación con especialidad en Periodismo por la UANL. Cuenta con 10 años de experiencia en coordinación, implementación y evaluación de proyectos de educación ambiental en escuelas y grupos comunitarios, organización y coordinación de colectivos independientes. Su tesis de maestría recibió una mención especial en el certamen convocado por la Sociedad Mexicana de Educación Comparada (SOMECE), a la mejor tesis de maestría en el campo de la educación internacional y comparada.

Trinidad Cereceda es socióloga de la Universidad Alberto Hurtado, Chile, con experiencia en investigación social y trabajo en terreno, así como también en diseño y elaboración de proyectos socioculturales y de encuestas. Dada mi experiencia, he desarrollado un gran interés en temas de género, infancia, cultura y educación, y he puesto en práctica herramientas metodológicas tanto cualitativas como cuantitativas.

Juan Carlos Castellanos Ramírez es doctor en Psicología de la Educación por la Universidad de Barcelona, España. Actualmente forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y es profesor e investigador del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México. Su investigación se enfoca en los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyados por TIC. Cuenta con diversas obras publicadas en revistas indexadas en la Web Of Science (WOS). Participa en el grupo consultor “ConCiencia Educativa”, A.C., y es miembro del comité de arbitraje de la *Revista Electrónica Educare* del Centro de Investigación y Docencia en Educación de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Jorge Chávez Rojas es profesor asistente de la Facultad de Educación en la universidad Andrés Bello de Santiago, Chile. Es doctor en Psicología Educativa de la Universidad de Barcelona, y sus publicaciones más recientes incluyen el estudio de las innovaciones educativas, los procesos de enseñanza y aprendizaje y

las interacciones tanto en aula como en contextos educativos no presenciales. Puede encontrarse más información en su página: <https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Chavez15>.

Óscar Espinoza es doctor en Policy, Planning and Evaluation in Education por la Universidad de Pittsburgh, investigador del Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la Universidad de Playa Ancha y del Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE) e investigador asociado del Centro de Políticas Comparadas de Educación de la Universidad Diego Portales. Ha trabajado en proyectos financiados por diversas agencias internacionales como son: USAID, UNESCO, Banco Mundial, PNUD, Fundación Ford, Fundación Equitas, Universia, Organización de Estados Iberoamericanos. Autor de más de un centenar de publicaciones, incluyendo 10 libros, alrededor de 60 capítulos de libro y 65 artículos.

Jaime Ignacio Fauré Niñoles es estudiante doctoral de la Universidad de Barcelona, España. Sus líneas de trabajo preferenciales incluyen trayectorias de aprendizaje, identidad, innovaciones educativas en educación superior y procesos de enseñanza y aprendizaje. Pueden encontrarse algunos trabajos en los que ha participado en el siguiente link: <https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Faure_Ninoles>.

Silvia Gamboa Cerda es maestra en Administración de Impuestos por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, es profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en México, docente en el área de contribuciones. Autora y coautora de artículos y capítulos de libro sobre materia fiscal y educativa.

Laura Ivoone Garay Jiménez es ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el IPN, es maestra en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, y doctora en Ingeniería Eléctrica por el CINVESTAV-IPN. Es miembro del Sistema Nacional de Investigación, autor y revisor de revistas nacionales e internacionales y miembro de las redes de investigación RedLate y de la red de Computación y socio de IEEE-EMBS. Actualmente se encuentra adscrita en la Maestría en Tecnología Avanzada de la UPIITA-IPN. Su interés está dirigido al estudio y manejo de bioseñales en protocolos bajo condiciones de aprendizaje y enfermedades crónicas como epilepsia, déficit de atención y diabetes ya sea como ensambles multicanal o como redes complejas de bioseñales, así como a la generación de tecnología educativa

Luis Eduardo González es doctor en Planificación Educacional y master en Educación de la Universidad de Harvard; magíster en

Educación e ingeniero Civil Electricista de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Es investigador del Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE), y hasta el año 2017 se desempeñó como Director del Área de Políticas y Gestión Universitaria del Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA). Ha trabajado también como consultor ocasional en ministerios de educación y diversas universidades de Latinoamérica y El Caribe, así como en distintos organismos internacionales que operan en la región. Ha publicado como autor, coautor, editor o compilador 40 libros y más de 200 artículos especializados.

Mario Alberto González Medina es doctor en Educación; tiene maestría en Estadística Aplicada y la licenciatura en Física. Fue profesor en la Universidad de Monterrey (UEM), y profesor en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Tiene publicaciones en revistas arbitradas e indexadas. Participó como revisor técnico de los libros de Estadística de las editoriales Iberoamérica y Grupo Editorial Pearson. Ha sido dictaminador de la Revista *Papeles de POBLACIÓN*. Actualmente es Coordinador de Investigación Evaluativa en el Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación (IIIEPE) en el estado de Nuevo León. Sus líneas de investigación son rendimiento académico y deserción escolar.

Juan Jesús Gutiérrez García estudió la licenciatura en física en la UNAM, es maestro en ciencias de la computación en el IMASS de la UNAM y maestro en sistemas computacionales móviles de la ESCOM del IPN. Se ha desempeñado como docente a nivel licenciatura tanto en la UNAM como en el IPN desde 1997. Actualmente está cursando el doctorado en matemática educativa en el CINVESTAV.

Mónica Hernández Madrigal es doctora en Metodologías y Líneas de Investigación en Contabilidad y Auditoría por la Universidad de Cantabria, España. Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en México de cursos relacionados con el área de gestión de costos y metodología de investigación. Autora y coautora de artículos y capítulos de libros sobre sistemas de información financiera, contabilidad de gestión y educación financiera.

Fernando Limón Aguirre es doctor en Sociología, miembro del SNI, investigador titular en El Colegio de la Frontera Sur, donde ha sido coordinador general de Vinculación y coordinador del Departamento de Sociedad y Cultura; integrante del grupo académico de Procesos culturales y construcción social de alternativas. Tiene investigaciones enfocadas a los pueblos mayas chuj y tojolabal, educación culturizada e intercultural, la relación con la

naturaleza y el territorio, la traducción dialógica de colonial. Ha desarrollado la propuesta categorial de conocimientos culturales como recurso epistémico, teórico y metodológico para aproximarse comprensiva y comprometidamente al modo de vida de los pueblos y grupos culturales.

Javier Loyola es sociólogo por la Universidad de Chile y tiene un máster en Ciencia Política por la Pontificia Universidad Católica de Chile, es investigador del Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE). Adicionalmente, se desempeña como investigador y consultor en diversos proyectos relacionados principalmente con temas de educación, juventud e infancia. Fue miembro del Observatorio contra el Trabajo Infantil del Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile, participando en el diseño y la coordinación de la “Estrategia nacional para la prevención y erradicación del trabajo infantil y protección del adolescente trabajador, 2015-2025”.

Eliana María Moreno Osella es Licenciada en Psicología y especialista en educación superior por la Universidad Nacional de San Luis-UNSL (Argentina). Trabajó como profesora en esta misma Universidad. Realizó un master de Investigación en Psicología Aplicada y en 2016 obtuvo el título de Doctora en Psicología por la Universidad de Córdoba-UCO, España. Es profesora en el área de Psicología Evolutiva y de la Educación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la UCO. Ha colaborado en proyectos de investigación, nacionales e internacionales, ha publicado artículos indexados en el *Journal Citation Reports*, ha participado activamente en foros científicos.

Shamaly Alhelí Niño Carrasco es doctora en Psicología de la Educación por la Universidad de Barcelona, España. Actualmente colabora en el Grupo de Investigación en Interacción e Influencia Educativa (GRINTIE) de la Universidad de Barcelona y es profesora e investigadora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México. Sus intereses actuales de investigación se centran en el estudio del aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (CSCL), el uso y diseño de herramientas para la mejora de los procesos y los resultados de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Miembro fundador del grupo consultor ConCiencia Educativa, A.C.

Élfego Ramírez Flores es maestro en Administración por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y Maestro en Economía por la Facultad de Economía de Nuevo León. Profesor e investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en México de cursos enfocados

en economía, estadística y metodología cuantitativa de investigación. Autor y coautor de artículos y capítulos de libros sobre sistemas de información financiera, contabilidad de gestión y educación financiera.

Catalina María Rodríguez Pichardo es licenciada en Consejería Escolar de la PUCMM, Rep. Dominicana; magíster en Terapia de Familia y de Pareja de ISU, USA y doctora en Educación e Innovación Tecnológica, del Tecnológico de Monterrey, México. Tiene más de 20 años de experiencia docente y actualmente es coordinadora de Seguimiento y Evaluación Curricular de Profesional en el área de la Vicerrectoría Académica del Tecnológico de Monterrey, México. Ha publicado en revistas nacionales e internacionales en las áreas de consejería y educación. Es dictaminadora de varias revistas nacionales e internacionales. ORCID: <<http://orcid.org/0000-0002-9918-107X>>.

Elena Fabiola Ruiz Ledesma es licenciada en Educación Primaria por la Escuela Nacional de Maestros (ENM), y licenciatura en Matemáticas en la Escuela Normal Superior de México (ENSM), tiene la maestría y el doctorado en Ciencias, con la especialidad en Matemática Educativa, por el Cinvestav-IPN. Fue docente de educación Primaria durante 20 años, actualmente es docente de matemáticas en la Escuela Superior de Cómputo del IPN y docente-investigadora en el nivel posgrado. Autora del libro *Probabilidad y Estadística*, Mc Graw Hill. Ha dirigido tesis a nivel licenciatura y posgrado y es directora de proyectos de investigación apoyados por el IPN.

Antonio Saldívar Moreno es licenciado en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México y maestro en Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma Chapingo. En la Universidad de Salamanca, España estudio su doctorado en Comunicación, cultura y educación. Es investigador asociado y profesor del grupo académico: Procesos culturales y construcción social de alternativas en el Departamento de Sociedad y cultura en El Colegio de la Frontera Sur. Trabaja en procesos de formación social sobre temas de educación intercultural, educación para la sustentabilidad y participación social y desarrollo desde una perspectiva crítica. Participa de manera activa en la construcción de comunidades de aprendizaje y comunidades de vida.

Objetivos de la revista

Innovación Educativa es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, 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 Coordinación Editorial 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 tercera época recibe contribuciones en español e inglés todo el año para la sección *Innovus*. *Innovación Educativa* incluye una sección temática en cada número llamada *Aleph*; los artículos para esta sección se solicitan por convocatoria abierta tres veces al año. Los trabajos de ambas secciones serán arbitrados por pares a ciegas, se analizan con software de coincidencias por lo que los autores deberán cuidar a detalle la originalidad, la redacción, el manejo de referencias y citas en estricto apego a los lineamientos de la revista. La originalidad, la argumentación inteligente y el rigor son las características que se esperan de las contribuciones. La sección *Fórum* es una sección no arbitrada, publica trabajos académicos por invitación enfocados al análisis y propuestas críticas para el diseño de política educativa.

Innovación Educativa únicamente recibe trabajos académicos inéditos y no acepta género periodístico. Con el fin de agilizar la gestión editorial de sus textos, los autores deben cumplir con las siguientes normas de estructura, estilo y presentación.

Tipos de colaboración

- **Investigación.** Bajo este rubro, los trabajos deberán contemplar criterios como el diseño pertinente de la investigación, la congruencia teórica y metodológica, el rigor en el manejo de la

información y los métodos, la veracidad de los hallazgos o de los resultados, la discusión de resultados, conclusiones, limitaciones del estudio y, en su caso, prospectiva. La extensión de los textos deberá ser de 15 cuartillas mínimo y 25 máximo, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas deberán ir numeradas y estar escritas a espacio y medio. Estas contribuciones serán enviadas a las secciones *Aleph e Innovus*.

- ▶ **Intervenciones educativas.** Deberán contar con un sustento teórico-metodológico encaminado a mostrar innovaciones educativas. La extensión de estos trabajos es de 15 cuartillas mínimo y 25 máximo, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas irán numeradas y se escribirán a espacio y medio. Estas contribuciones se enviarán a las secciones *Aleph e Innovus*.
- ▶ **Reseñas de libros.** Deberán aproximarse de manera crítica a las ideas, argumentos y temáticas de libros especializados. Su extensión no deberá exceder las tres mil palabras, calculadas con el contador de Word, incluidas gráficas, notas y referencias. Las páginas irán numeradas, con interlínea de espacio y medio. Estas contribuciones se enviarán a la sección *Ex-libris*.

Requisitos de entrega

- ▶ Los trabajos deberán presentarse en tamaño carta, con la fuente Times New Roman de 12 puntos, a una columna, y en mayúsculas y minúsculas.
- ▶ El título deberá ser bilingüe (español e inglés) y no podrá exceder las 15 palabras.
- ▶ Toda contribución deberá ir acompañada de un resumen en español de 150 palabras, con cinco a seis palabras clave que estén incluidas en el vocabulario controlado del IRESIE, más la traducción de dicho resumen al inglés (*abstract*) con sus correspondientes palabras clave o *keywords* (obsérvese la manera correcta de escribir este término). Las palabras clave se presentarán en orden alfabético. Puede acceder al vocabulario en la página electrónica www.iisue.unam.mx.
- ▶ Todos los trabajos deberán tener conclusiones.
- ▶ Los elementos gráficos (cuadros, gráficas, esquemas, dibujos, fotografías) irán numerados en orden de aparición y en el lugar idóneo del cuerpo del texto con sus respectivas fuentes al pie y sus programas originales. Es decir, *no deberán insertarse en el texto con el formato de imagen*. Las fotografías deberán tener mínimo 300 dpi de resolución y 140 mm de ancho.
- ▶ Se evitarán las notas al pie, a menos de que sean absolutamente indispensables para aclarar algo que no pueda insertarse en el cuerpo del texto. La referencia de toda cita textual, idea o paráfrasis se añadirá al final de la misma, entre paréntesis, de acuerdo con los lineamientos de la American Psychological Association (APA). La lista de referencias bibliográficas

también deberá estructurarse según las normas de la APA y cuidando que todos los términos (&, In, New York, etcétera) estén en español (y, En, Nueva York, etcétera). Todo artículo de revista digital deberá llevar el doi correspondiente, y a los textos tomados de páginas web modificables se les añadirá la fecha de recuperación. A continuación se ofrecen algunos ejemplos.

- Libro
 - Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. Nueva York, N. Y.: Knopf.
 - Ayala de Garay, M. T., y Schwartzman, M. (1987). *El joven dividido: La educación y los límites de la conciencia cívica*. Asunción, PA: Centro Interdisciplinario de Derecho Social y Economía Política (CIDSEP).
- Capítulo de libro
 - Helwig, C. C. (1995). Social context in social cognition: Psychological harm and civil liberties. En M. Killen y D. Hart (Eds.), *Morality in everyday life: Developmental perspectives* (pp. 166-200). Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Artículo de revista
 - Gozávez, V. (2011). Educación para la ciudadanía democrática en la cultura digital. *Revista Científica de Educomunicación* 36(18), 131-138.
- Artículo de revista digital
 - Williams, J., Mark G., y Kabat-Zinn, J. (2011) Mindfulness: Diverse perspectives on its meaning, origins, and multiple applications at the intersection of science and dharma. *Contemporary Buddhism* 12(1), 1-18. doi: 10.1080/14639947.2011.564811
- Fuentes electrónicas
 - Sistema Regional de Evaluación y Desarrollo de Competencias Ciudadanas (2010). *Sistema Regional de Evaluación y Desarrollo de Competencias Ciudadanas*. Recuperado de: http://www.sredecc.org/imagenes/que_es/documentos/SREDECC_febrero_2010.pdf
 - Ceragem. (n. d.). Support FAQ. Recuperado el 27 de julio de 2014, de: <http://basic.ceragem.com/customer/customer04.asp>

Entrega de originales

El autor deberá descargar del sitio web de la revista, llenar y adjuntar a su contribución el formato único que integra la siguiente información:

- ▶ Solicitud de evaluación del artículo. La declaración de autoría individual o colectiva (en caso de trabajos realizados por más de un autor); cada autor o coautor debe certificar que ha contribuido directamente a la elaboración intelectual del trabajo y que lo aprueba para ser evaluado por pares a ciegas y, en su caso, publicado. Declaración de que el original que se entrega es inédito y no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación. Datos: nombre, grado académico, institución donde labora, domicilio, teléfono, correo electrónico.
- ▶ Curriculum vitae resumido del autor, en hoja aparte.
- ▶ El trabajo y los documentos solicitados arriba se enviarán a la dirección electrónica:
coord.ed.rie@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 Editorial Coordination of the Office of Academic Affairs of the Instituto Politécnico Nacional, Mexico. The journal sustains a rigorous blind peer review process that enables equal opportunities for the international scientific community, guided by a policy of gender equality, and openly rejects practices of discrimination based on race, gender or geographical region.

Guidelines for presenting original works

In its third era, the journal receives contributions in Spanish and English throughout the year for the section *Innovus. Educational Innovation* includes a thematic section in each issue called *Aleph*; there is an open call for articles for this section three times a year. The papers published in both sections are subject to a blind peer review process and analyzed with software to detect plagiarism, so authors should ensure that the originality, composition, references and quotes adhere to the journal guidelines. Originality, intelligent argumentation and rigor are expected from the contributions. The section *Fórum* is a non-peer-reviewed section, publishing academic papers by invitation that are focused on analysis and critical proposals for the design of educational policy.

Educational Innovation only receives previously unpublished academic 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 *Ex-libris*.

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.iissue.unam.mx.
- ▶ All manuscripts must include conclusions.
- ▶ Graphic elements (charts, graphs, diagrams, drawings, tables, photographs) must be numbered in the order in which they appear, with correct placement in the text, with captions and credits to the original source. They should not be inserted as images into the body text. Photographs must have a minimum resolution of 300 dpi, and a width of 140 mm.
- ▶ Footnotes should be avoided, unless absolutely necessary to clarify something that cannot be inserted into the body text. All bibliographical references (textual quotations, ideas, or paraphrases) should be added as endnotes in accordance with the American Psychological Association (APA) guidelines, respecting the correct font usage (roman and italic). If your article is in Spanish all terms should be in this language. Otherwise, all should be in English. All articles from digital journals should include the correspondent doi [Digital Object Identifier]. Texts from modifiable Web pages must include the retrieval date. The format can be seen in the following examples:

- Book
 - Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York, NY: Knopf.

- Kalish, D., and Montague, R. (1964). *Logic: Techniques of formal reasoning*. New York, NY: Oxford University Press.
- Book chapter
 - Helwig, C. C. (1995). Social context in social cognition: Psychological harm and civil liberties. En M. Killen y D. Hart (Eds.), *Morality in everyday life: Developmental perspectives* (pp. 166-200). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Journal article
 - Geach, P. T. (1979). On teaching logic. *Philosophy*, 54(207), 5-17.
- Digital journal article
 - Williams, J., Mark G., y Kabat-Zinn, J. (2011) Mindfulness: Diverse perspectives on its meaning, origins, and multiple applications at the 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.ed.rie@gmail.com, with a copy to innova@ipn.mx.

**MUSEO
TEZOSÓMOC**

Visitas y recorridos:

Las visitas al Museo Tezosómoc podemos hacerlas de manera individual o grupal, programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de lunes a viernes de 9 a 18 horas y, los fines de semana, así como los días festivos, de 10 a 17 horas.

Lugar de encuentro:

Av. Zempoaltecas s/n, Esq. Av. Manuel Salazar, Exhacienda el Rosario, Delegación Azcapotzalco, México D. F., C. P. 02420.
Tel. (55) 57 29 60 00 Extensión: 64817.

Visitas y recorridos:

Las visitas pueden ser programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de lunes a domingos en horario de 10 a 17 horas.

Lugar de encuentro:

Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Av. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07738.
Tel. (55) 57 29 60 00, ext. 53907.

Conversus Divulgación Científica

@conversusdelipn

ConversusTV

ConversusRadio



Ven y vive la astronomía en acción



Donde la ciencia se convierte en cultura

Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología
Vive la ciencia en acción

Journal *Innovación Educativa*

Mexican scientific journal; blind peer-reviewed

ISSN 1665-2673


 INNOVACIÓN
EDUCATIVA

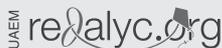
Call for Reviewers 2018

Innovación Educativa is seeking scholars interested in participating in our volunteer Editorial Review Board. If you are interested, please submit the following information to innova@ipn.mx, with copy to coord.ed.rie@gmail.com. We will answer your inquiry by both e-mail and hard copy in case of acceptance. See our website for more information about this journal: www.innovacion.ipn.mx

Our peer reviewers provide feedback to the *Innovación Educativa* Editor and its Editorial Board about the merits of submissions in terms of quality and contribution to the field. Reviewers are expected to write reviews in a collegial and constructive manner. Maintaining *Innovación Educativa* as a scientific journal of the highest quality depends on reviewers with a high level of expertise and an ability to be objective and insightful in their evaluation of manuscripts. Applicants must have a PhD as well as significant reviewing experience. Please send the application by e-mail providing the following information:



WEB OF SCIENCE



E-mail subject: Reviewer Application-2018

Name:

Institutional e-mail address and an alternative e-mail:

Telephone:

City, State, Country:

Name of your institution and website:

Department or Division:

Title or position:

Highest degree:

Number of referred articles published in English-language journals:

Number of book chapters published in English:

Number of books published in English:

Years of editing or peer review experience for journals:

A short CV.

www.innovacion.ipn.mx



InnovaIPN



IPN Coordinación Editorial de la Secretaría Académica



Innova IPN



Innovación Educativa IPN



Innovación Educativa IPN

Innovación Educativa

Revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas.
Volumen 18, número 77, mayo - agosto de 2018



Convocatoria

a investigadores, docentes, estudiantes de posgrado y a la comunidad académica internacional, a colaborar con artículos de investigación inéditos tanto en español como en inglés, para integrar su sección temática *Aleph* del número 77 que se enfoca a:

Alfabetización en salud

Se consideran las siguientes temáticas relacionadas, aunque no exclusivas:

- Alfabetización en salud y tecnologías de la información y la comunicación.
- Educación para la salud. Enfoques sociales, bienestar y equidad.
- Educación médica e innovaciones tecnológicas.
- Ética en la educación médica.
- Temas especializados de educación para salud y la alfabetización en salud: investigación genética, nuevas enfermedades, farmacéuticas y medicina tradicional, riesgos futuros, búsqueda del bienestar.
- Modelos de educación y/o alfabetización para la prevención de la salud y el cuidado de la enfermedad.
- Inteligencia artificial, robótica y educación para la salud.
- Entre otras.

**Fecha límite de recepción de trabajos para la sección temática *Aleph*:
30 de marzo de 2018**

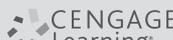
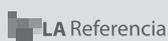
Consulta de lineamientos para envío de originales en:
www.innovacion.ipn.mx

Envío de colaboraciones a los correos: innova@ipn.mx con
copia a coord.ed.rie@gmail.com

Innovación Educativa (ISSN 1665-2673) *Innovación Educativa* es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, 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.



WEB OF SCIENCE



InnovaIPN



IPN Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica



InnovaIPN



Innovación Educativa IPN



Innovación Educativa IPN

Innovación Educativa

Innovación Educativa is a Mexican scientific journal; blind peer-reviewed.
Volume 18, issue 77, May - August 2018



Call for papers

Researchers, docents, postgraduate students and the academic community in general to contribute unpublished research articles, in Spanish or English, to the thematic section *Aleph* of issue 77 focused on:

Health literacy

We will consider, though not exclusively, the following related topics:

- Health literacy and information and communication technologies.
- Health education. Approaches centered on society, wellbeing, and equality.
- Medical education and technological innovations.
- Ethics in medical education.
- Specialized topics in health education and health literacy: genetic research, new diseases, pharmaceuticals and traditional medicinal, future risks, the search for wellbeing.
- Educational models and/or literacy for disease prevention and care.
- Artificial intelligence, robotics and health education.
- Other related topics.

**Deadline for reception of papers for the thematic section *Aleph*:
March 30, 2018**

Consult the guidelines for sending originals at:
www.innovacion.ipn.mx

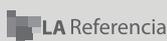
Send all contributions to:
innova@ipn.mx with copy to coord.ed.rie@gmail.com

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.



CONACYT

WEB OF SCIENCE

Clarivate
Analytics

LA Referencia



SciELO

REDIB
re@alyc.org

UAEM



CRUE



Dialnet

latindex

OBH
HELAUAB
Universitat Autònoma de Barcelona
Catàleg de les Biblioteques

MIAR

IRESIE
isueCENGAGE
Learning

EBSCOhost

Actualidad
Iberoamericana

OEI



CLASE



CCUC



InnovaIPN

IPN Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica

Innova IPN



Innovación Educativa IPN



Innovación Educativa IPN

La Coordinación Editorial de la Secretaría Académica convoca a las y los estudiantes tesistas de nivel superior y posgrado del Instituto Politécnico Nacional a participar en el Taller:

Escribir para publicar

- ♦ El taller tiene una duración de 20 horas, 18 presenciales y dos en línea.
- ♦ Se impartirá en nueve sesiones de dos horas cada una.
- ♦ Las sesiones del taller se realizarán los días miércoles en un horario de 11:00 a 13:00 horas.
- ♦ Las y los estudiantes interesados en participar en el taller deberán enviar al correo electrónico: escribirparapublicar@ipn.mx con copia al coord.ed.rie@gmail.com los siguientes datos: 1) nombre completo, 2) unidad académica en la cual se encuentra inscrito/a, 3) número de boleta, 4) carrera, 5) semestre, 6) teléfonos de contacto y 7) correo electrónico.
- ♦ Deberán enviar, además, un escrito de 10 cuartillas como mínimo y 15 como máximo. Los textos podrán ser ensayos finales, borradores de artículos, capítulos en progreso de la tesis de licenciatura o posgrado, en formato *Word*, a doble espacio, letra Arial 12 puntos.
- ♦ El periodo para la recepción de los escritos será a partir de la publicación de la presente convocatoria y hasta el cierre de la misma el día 28 de febrero de 2018 a las 23:00 horas, horario del centro de México.
- ♦ La publicación de los estudiantes aceptados/as será el día 21 de marzo de 2018 y el inicio del taller el 11 de abril de 2018.
- ♦ Quien acredite el curso podrá solicitar su constancia con valor curricular.

Nota. El taller no tiene ningún costo; toda vez que los materiales son financiados con el recurso asignado a la Coordinación Editorial de la Secretaría Académica del IPN y quienes facilitarán el taller no reciben pago alguno por esta acción formativa, ya que forman parte de la plantilla laboral del IPN o bien son académicos/as invitados/as que acudirán de manera voluntaria.

Más información:

www.innovacion.ipn.mx
Tel. 5729-6000 Ext. 50530 y 50403
coord.ed.rie@gmail.com
escribirparapublicar@ipn.mx

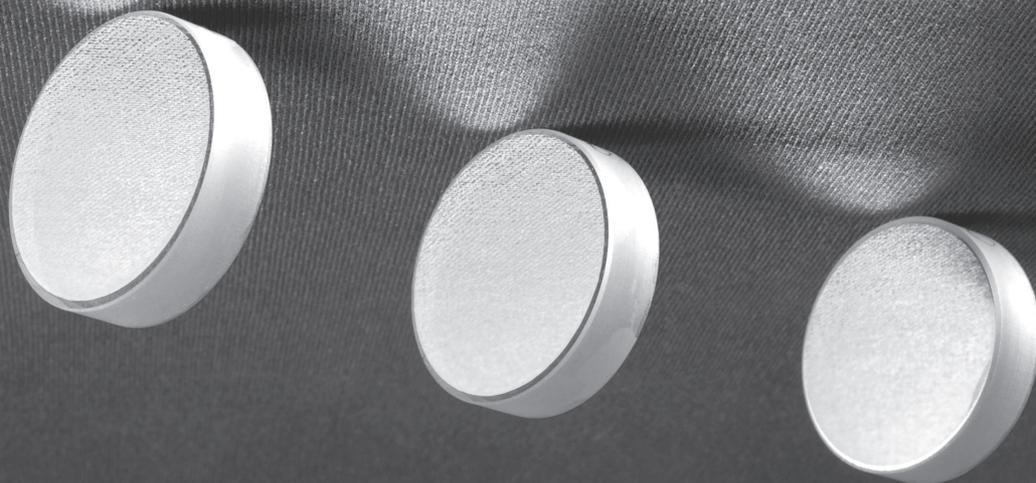
♦ **Dirigido a estudiantes tesistas**

La Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica te invita a consultar su:

Novedad editorial

El láser en la enseñanza técnica

El propósito de este material es ofrecer a los estudiantes, sobre todo a quienes desconocen las virtudes de la tecnología láser, un libro con énfasis en la revisión de los principales conceptos y algunas de sus aplicaciones. El libro tiene un carácter experimental, su lectura requiere pocas herramientas matemáticas y puede resultar de utilidad para estudiantes del nivel medio superior, superior y posgrado en el área de ciencias médico biológicas y otras especialidades.



La Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica te invita a consultar su:

Novedad editorial

Sólo ensayo Antología de jóvenes escritores Volumen II

En 2016, cuando se publicó *Sólo ensayo. Antología de jóvenes escritores*, uno de los deseos más fervientes es que éste se convirtiera en un espacio en el que las y los jóvenes expresaran de manera creativa y argumentada sus ideas, sus pensamientos, su forma de ver el mundo; un medio donde pudieran analizar las problemáticas de las cuales son parte, porque son ellos/as quienes las viven, las palpan, las sortean, las cuestionan a través de debates constructivos y son también quienes ofrecen diferentes alternativas para solucionarlas. (Pág.9) Susana Ocaña López. ➡



La Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica te invita a consultar su:

Novedad editorial

Glosario de la docencia en la sociedad del conocimiento

La iniciativa de contar con un *Glosario de la docencia en la sociedad del conocimiento* contribuye a identificar, clarificar y profundizar en las diferentes acepciones y categorizaciones de términos y conceptos de uso frecuente en contextos educativos y organizacionales en general. En este glosario, por ejemplo, se incluyen 52 categorías para la palabra aprendizaje y 15 para conocimiento, lo cual permite al lector tener un acercamiento más preciso y especializado con el término o concepto que está estudiando.



La Coordinación Editorial de la
Secretaría Académica te invita a consultar su:

Novedad editorial

Programación de protocolos con sockets crudos

El propósito de este e-pub es ayudar a preparar mejor a los profesionistas en el conocimiento de los protocolos implementados en Internet. Si alguna vez tuvo algún problema con las redes de computadoras, se dará cuenta de que los principios y fundamentos de los protocolos en Internet son tanto necesarios como relevantes. Aquí se describe una forma de programar los protocolos de comunicación de red sin comprometer al lector a programarlos específicamente de esta forma.



Próximamente



Más información en:
www.innovacion.ipn.mx
5729 6000 Exts. 50530 y 50403
coord.ed.rie@gmail.com



CONACYT

WEB OF SCIENCE



Clarivate
Analytics



LA Referencia



SciELO



HELA



UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
Catàleg de les Biblioteques



REDIB
reDalyc.org



MIAR



IRESIE
iisue



CRUE



CENGAGE
Learning



Dialnet



EBSCOhost



Actualidad
Iberoamericana



latindex



OEI



CIASE



CCUC



Próximamente

Premio de Ensayo

Innovación Educativa 2018

INNOVACIÓN
EDUCATIVA



Más información en:
www.innovacion.ipn.mx

5729 6000 Exts. 50530 y 50403
premioensayo@ipn.mx
coord.ed.rie@gmail.com



InnovaIPN



IPN Coordinación Editorial
de la Secretaría Académica



Innova IPN



Innovación Educativa
IPN



Innovación Educativa
IPN



Revista
Innovación Educativa

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



AEF Ciudad México
AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

D **Práctica Docente**

Revista de Investigación Educativa

Publica semestralmente y recibe:

Artículos de avances y resultados de investigaciones

Artículos de sistematización

Ensayos

Ámbitos:

Formación inicial y continua, práctica e innovación docentes.

Convocatoria permanente.

www.gob.mx/aefcm/es/documentos/practica-docente-revista-de-investigacion-educativa



DGENAM DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL
Y ACTUALIZACIÓN DEL MAGISTERIO



B@UNAM

1020

noticias sobre
innovación educativa

desde 2013
los días 10 y 20 de cada mes.
Bachillerato a Distancia



¡Este es tu espacio!

Suscríbete a nuestro boletín:
<http://boletin1020.bunam.unam.mx/>

