

# ESTUDIOS DE LA CIÉNEGA

julio-diciembre de 2022

# 04

ISSN : 2992-6963

Transdisciplinary Journal for Development

Tercera época | Año 02

## Covid 19

instituciones responsabilidad  
Flipped Classroom **Learning** métodos cuantitativos  
aprendizaje semipresencial clasificación climática  
Teoría educación derecho Ciudadanía  
desarrollo urbano planificación  
**sociedad** sociología **legislación**  
pandemia jurídica Sistema de Gestión

[www.revistaestudiosdelacienega.com](http://www.revistaestudiosdelacienega.com)

# ESTUDIOS DE LA CIÉNEGA

Transdisciplinary Journal for Development

Tercera época

Año 02, Núm. 04  
Julio-Diciembre de 2022

## DIRECTORIO

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí  
Rector General

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea  
Vicerrector

Mtro. Guillermo Arturo Mata  
Secretario General

Mtra. Edgar Eloy Torres Orozco  
Rector de Centro



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria de Jalisco

## DIRECTORIO

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí  
*Rector General de la Universidad de Guadalajara*

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea  
*Vicerrector General de la Universidad de Guadalajara*

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata  
*Secretaría General de la Universidad de Guadalajara*

Mtro. Edgar Eloy Torres Orozco  
*Rector del Centro Universitario de la Ciénega*

## DIRECCIÓN EDITORIAL

Mtro. Luis Arturo Macías García

## CONSEJO EDITORIAL

Durruty J. de Alba Martínez (UdeG), Kleophe Alfaro Castellanos (UdeG), José Luis Alvaro (Universidad Complutense de Madrid), Luis Janny Amaya Trujillo (UdeG), Alberto Arellano Ríos (ColJal), Roberto Arias de la Mora (ColJal), Maximiliano Bron (Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de Rioja), Felipe Cabañas Barajas (UdeG), Ma. Soledad Castellanos Villarruel (UdeG), Jesús Enrique Caldera Ynfante (Universidad de la Gran Colombia), Salvador F. Capuz Rizo (Universidad Politécnica de Valencia), Ma. del Rocío Castillo Aja (UdeG), César Castillo Quevedo (UdeG), Ana Tztzqui Chávez Bárcenas (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), Angélica Contreras Cueva (UdeG), José Héctor Cortés Fregoso (UdeG), Stefano Di Gennaro (University of L'Aquila), Colin Fraser (University of Cambridge), Luz María Galán Briseño (UdeG), Dominique Gay-Sylvestre (U. de Limoges), Carlos Gómez Chiñas (UAM, Azcapotzalco), Magdiel Gómez Muñiz (UdeG), Cándido González Pérez (UdeG), Adriana Hernández García (UdeG), Jaime Inclan (New York University), Stan Ingman (University of North Texas), Juan Luis Linares (Universidad Autónoma de Barcelona), Alfonso Luna Vázquez (UNAM), Luis A. Macías García (UdeG), Ma. del Carmen Macías Huerta (UdeG), Pedro Méndez Guardado (UdeG), Norma Bautista Rangel (UdeG), Daniel Morales Ruvalcaba (Universidad de Guanajuato), Alejandro César Moreno Salazar (UdeG), Alfonso Moreno Salazar (UdeG), Jorge Padilla Álvarez (UdeG), María Teresa Rentería Rodríguez (UdeG), Javier Rentería Vargas (UdeG), Ramón Reyes Rodríguez (UdeG), Carlos Riojas López (UdeG), Daniel Rojas Bravo (UdeG), Pedro Hugo Rangel Torrijos (UdeG), José Juan Pablo Rojas Ramírez (UdeG), Rebecca Danielle Strickland (Ciesas), María Suárez Castellanos (UdeG), José de Jesús Torres Contreras (UdeG), Edgar Eloy Torres Orozco (UdeG), Claudia Carolina Vaca García (UdeG), Luis Valdivia Ornelas (UdeG), Alberto Julián Valencia Botín (UdeG) y José Vicente Villalobos Antúnez (Universidad de Zulia).

# ESTUDIOS DE LA CIÉNEGA

Transdisciplinary Journal for Development

## Enfoque y alcance

Estudios de la Ciénega es una revista electrónica multidisciplinar con periodicidad semestral (enero-junio, julio-diciembre), editada por el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara, de estricto arbitraje y de acceso total y gratuito. La revista tiene como objetivo la generación y difusión del conocimiento a través de la publicación de artículos originales de investigación realizados por investigadores y académicos nacionales e internacionales, vinculados a las siguientes áreas:

- a) Sociedad, cultura y comunicación
- b) Ingeniería y biotecnología
- c) Economía y gestión

## Política de evaluación por pares

Toda propuesta de publicación será sometida a evaluación doble ciego de los dictaminadores. Los expertos serán académicos con prestigio en su disciplina y deberán contar con publicaciones relacionadas a la temática que corresponda con el documento del que emitirá dictamen. Las evaluaciones realizadas podrán emitirse en los siguientes términos: Publicable, Publicable Condicionado y No Publicable. Cuando el dictamen se emita como Publicable o Publicable Condicionado, se considerará como dictamen favorable. Se necesitarán dos de tres dictámenes favorables para que una obra pueda ser publicada.

## Política de acceso abierto

Estudios de la Ciénega es una revista de acceso total libre y gratuito

Secciones

### **Sociedad, Cultura y Comunicación**

El espacio de Sociedad, Cultura y Comunicación dentro de la revista Estudios de la Ciénega está pensado para la publicación de textos científicos sociales, lo que abarca un enorme espectro que incluye a diferentes disciplinas de las ciencias sociales, como la antropología, la sociología, el derecho, las ciencias de la comunicación, la psicología, ciencias políticas, filosofía e historia. Dentro de estas disciplinas, se incluyen muchas subdisciplinas y enfoques transdisciplinarios, siempre teniendo como referencia la pertinencia de las investigaciones para el campo social, ya sean que aporten conocimiento sobre temas sociales o que se trate de investigaciones aplicadas que puedan representar algún cambio en la sociedad.

### **Economía y Gestión del Desarrollo**

La sección de Economía y Gestión de la Revista Estudios de la Ciénega tiene como objetivo contribuir a la difusión del conocimiento en las disciplinas económicas y administrativas a través de la publicación de artículos inéditos y originales en

español que sean resultado del trabajo de investigación teórica o aplicada.

Dentro de las diferentes disciplinas que son de interés están: Economía, Administración, Agronegocios, Finanzas, Mercadotecnia, Recursos Humanos, Contaduría, Negocios Internacionales, Tecnología de la Información.

## **Ingenierías y Biotecnología**

La sección de Ingeniería y Biotecnología publica artículos en español de resultados originales e inéditos de investigación, así como de desarrollos científicos y tecnológicos de diversas áreas relacionadas con la Ingeniería y Biotecnología.

En el área de Ingenierías los temas de interés son: a) Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Computación y Telecomunicaciones; b) Ingeniería Mecánica, Industrial, Mecatrónica y Sistemas Biomédicos; c) Ingeniería Química; d) Nuevos Materiales y Nanomateriales; e) Ingeniería Ambiental.

En el área de Biotecnología, los temas de interés son: i) Biología molecular; b) Biotecnología animal y vegetal; c) Química de las proteínas; d) Procesos biotecnológicos; e) Biotecnología alimentaria.

---

*Estudios de la Ciénega* Año 2, No. 4, julio-diciembre 2022, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través de la Coordinación de Investigación, por la Secretaría Académica, del CUCIÉNEGA. Av. Universidad # 1115, Col. Linda Vista, C.P. 47860. Ocotlán, Jalisco. México, 3929259400, <https://revistaestudiosdelacienega.com>, [estudiosdelacienega@gmail.com](mailto:estudiosdelacienega@gmail.com) y [larturo.macias@academicos.udg.mx](mailto:larturo.macias@academicos.udg.mx), Editor responsable: Luis Arturo Macías García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2023-021210461100-102, ISSN: 2992-6963, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinación de Investigación, Secretaría Académica del centro Universitario de la Ciénega. Av. Universidad # 1115 Col. Linda Vista, Ocotlán, Jalisco. México. C.P. 47860. Diseño, maquetación y sitio web: Fidel Romero, [fidelromeromx@gmail.com](mailto:fidelromeromx@gmail.com), <https://www.movendesign.com/>. Fotografía portada: Fidel Romero. Fecha de la última modificación 28 de diciembre de 2022.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

# ESTUDIOS DE LA CIÉNEGA

---

## CONTENIDO

Año 02, núm. 04, julio-diciembre de 2022

---

6

Editorial

### SOCIEDAD, POLÍTICA, CULTURA Y COMUNICACIÓN

---

7

Aula invertida. Una perspectiva académica para un mejor aprendizaje  
*José Sandoval Chávez, Lilia del Carmen Castillo Villarruel, Eduardo René Carrillo Iñíguez,  
Francisco Javier Salcedo Olide y Nicolás Ramírez Lara*

---

19

Implicaciones, complicaciones y aplicaciones de una ciudadanía responsable  
*Claudia Erika Alejandra Ortiz Pimentel*

---

29

La sociología jurídica y los movimientos sociales, desde la mirada de los alumnos de  
pregrado del Centro Universitarios de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara  
*Luis Manuel González García, Magdiel Gómez Muñiz, Elibí Godínez Cerda y  
Ma. Del Socorro Valdez Ocegueda*

---

37

Reflexiones exegéticas sobre algunas teorías sociológicas y análisis cualitativo  
*Carlos Mejía Reyes, Abraham Sánchez Ruiz y Luis Alberto Hernández Cerón*

---

## DESARROLLO URBANO, METROPOLIZACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE

**49** La importancia de los modelos económicos para la planificación del desarrollo sostenible de un área metropolitana

*Magdiel Gómez Muñiz, Luis Arturo Macías García y Paloma Macías Ruíz*

---

**65** La clasificación climática de Thornthwaite y su aplicación en la cuenca de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

*Antonio González Salazar, Leticia Loza Ramírez, Guadalupe Quezada Chico y Roberto Torres Leos*

## ECONOMÍA Y GESTIÓN DEL DESARROLLO

**89** El Impacto del Sistema de Gestión de Calidad en el Instituto Tecnológico de Ocotlán como una institución de educación superior inteligente

*Sonia Amelia Sánchez Carrillo, J. de Jesús Sahagún Zúñiga y José Luis Castellanos Gutiérrez*

---

**97** Diagnóstico del entorno de los negocios en el municipio de La Barca, Estado de Jalisco, durante la pandemia del Covid 19. Afectaciones y estrategias aplicadas durante la crisis sanitaria

*María Alicia Cervantes Avalos, Claudia Verónica Trujillo González y Elibí Godínez Cerda*

---

**111** Perspectiva estudiantil universitaria post confinamiento por la COVID-19 en el CUCiénega sede Atotonilco

*Norma Alicia Gómez Torres, Karime Pulido Hernández, Carmen E. Rivera Orozco, Mireya Cacho Ruiz, Liliana Serrano Zúñiga, Luis Mexitli Orozco Torres y María Guadalupe González Novoa*

## INGENIERÍAS Y BIOTECNOLOGÍA

**135** Experiencias adaptativas al sistema virtual durante la pandemia Covid 19 en la licenciatura de Ingeniería Química

*Mireya Zoila Reyna Villela, Eduardo René Carrillo Iñiguez y Kleophé Alfaro Castellanos*

---

**145** De la Constante Cosmológica al Campo Escalar

*Eri Atahualpa Mena-Barboza y Jesús Antonio Astorga Moreno*

---

**151** La curvatura del espacio tiempo: del papel a la aplicación práctica

*Julio Saucedo Zul, Simón Rodríguez Rodríguez y Jaime Burgos García*

---

Me toca a través de estas líneas dar presentación al material de este número, cuatro, de la Revista estudios de la Ciénega en su versión electrónica. El material se ha clasificado en cuatro capítulos: *Sociedad, Cultura, Política y Comunicación*; *Desarrollo urbano, Metropolización y el Medio Ambiente*; *Economía y Gestión del Desarrollo*; e *Ingenierías y Biotecnología*. En cada uno de estos capítulos se ofrece a los lectores, documentos que seguramente resultarán de gran interés.

En el primer capítulo correspondiente a *Sociedad, Cultura, Política y Comunicación*, cuatro artículos. El primero tiene como título *Aula Invertida*. Una perspectiva académica para un mejor aprendizaje, en donde se puede encontrar una experiencia en torno a una estrategia de educación que tiene como objetivo un mejor aprendizaje. Otro artículo dentro de este capítulo tiene como título *Implicaciones, complicaciones y aplicaciones de una ciudadanía responsable*, en donde se debate el tema de la participación ciudadana en los procesos relacionados con la toma de decisiones en escenarios públicos. Un artículo igualmente importante es el que lleva como título *La sociología jurídica y los movimientos sociales desde la mirada de los alumnos de pregrado del Centro Universitario de la Ciénega*, trabajo con un perfil sociológico vinculado a los movimientos sociales. Por último en este capítulo se tiene un trabajo intitulado, *Reflexiones exegéticas sobre algunas teorías sociológicas y el análisis cualitativo*. En este caso un trabajo cuya discusión se centra en argumentos metodológicos ligados a los análisis cualitativos en los procesos de investigación.

Dentro del capítulo de *Desarrollo urbano, metropolización y el medio ambiente*, el lector encontrará dos artículos, el primero hace una revisión de las herramientas que un investigador puede utilizar para hacer un análisis geográfico determinado, como puede ser una región o una entidad urbana. El segundo artículo presenta un esfuerzo de clasificación climática que recibe el nombre “Thorntnhaite”, y su aplicación en la cuenca de Cajititlán.

Así se llega al capítulo de *Economía y gestión del desarrollo*, en donde se presentan tres trabajos, el primero intitulado *El impacto del sistema de Gestión de Calidad en el Instituto Tecnológico de Ocotlán como una institución de educación superior inteligente*; un trabajo que describe el esfuerzo que se está haciendo en una institución educativa por observar criterios de mejora continua. El segundo artículo presenta un diagnóstico del entorno de negocios en el municipio de La Barca, Estado de Jalisco, durante la pandemia Covid 19. El tercer trabajo lleva como título, *Perspectiva estudiantil universitaria post confinamiento por la Covid 19 en el CUCiénega sede Atotonilco*, en donde se aborda de nueva cuenta acontecimientos en entornos estudiantiles universitarios por motivos de la pandemia. El lugar de la investigación en este caso, la sede de Atotonilco del CUCiénega.

Por último, el tercer capítulo, *Ingenierías y biotecnologías*, en donde se ofrece para lectura tres artículos que espero sean de gran interés. El primero toca el tema de experiencias adaptativas ligadas al sistema virtual durante la pandemia. Otro artículo aborda el tema de la curvatura del espacio tiempo y un último trabajo que expone el tema de la constante cosmológica y el campo escalar.

En general, todos los trabajos tienen su interés y esperamos los lectores lo confirmen. Muchas gracias.

Luis Arturo Macías García  
Director Editorial

# Aula invertida. Una perspectiva académica para un mejor aprendizaje

José Sandoval Chávez<sup>a</sup>, Lilia del Carmen Castillo Villarruel<sup>b</sup>, Eduardo René Carrillo Iñiguez<sup>c</sup>, Francisco Javier Salcedo Olide<sup>d</sup> y Nicolás Ramírez Lara<sup>e</sup>

## Resumen / *Abstract*

El método tradicional centrado en lo expositivo, está siendo cambiado por otro método en el que el alumno forma parte activa de su aprendizaje, el flipped classroom, actualmente esta metodología es parte del arsenal que todo profesor debe incluir en su quehacer docente, forma parte de cuatro pilares de la práctica docente: un ambiente flexible que se adapta a los estilos de aprendizaje; fomentar una cultura del aprendizaje enfocado en los alumnos; un contenido intencional, que selecciona específicamente lo que se pretende enseñar y el docente sea un facilitador profesional. El uso e innovación de flippedclassroom es cada vez más extendida en los diversos niveles educativos, lo que nos puede señalar su efectividad, debido sobre todo a la aplicación de las nuevas tecnologías, ya que estas literalmente conectan con los estudiantes hoy en día.

**Palabras clave:** *Flipped Classroom, Flipped Learning, aprendizaje semipresencial, estrategia de aprendizaje.*

*The traditional method focused on the exhibition is being changed by another method in which the student is an active part of their learning, the flipped classroom, currently this methodology is part of the arsenal that every teacher must include in their teaching work, it is part of four pillars of teaching practice: a flexible environment that adapts to learning styles; foster a culture of student-centered learning; an intentional content, which specifically selects what is intended to be taught and the teacher is a professional facilitator. The use and innovation of flippedclassroom is becoming more widespread at various educational levels, which can indicate its effectiveness, mainly due to the application of new technologies, since these literally connect with students today.*

**Key words:** *Flipped Classroom, Flipped Learning, blended learning, learning strategy.*

---

a. El Profesor Sandoval Chávez es Doctor en Educación adscrito al Departamento de Ciencias Básicas en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: jsc@academicos.udg.mx.

b. La Profesora Castillo Villarruel es Doctora en Educación adscrita al Departamento de Ciencias Básicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: lilia.castillo@academicos.udg.mx.

c. El Profesor Carrillo Iñiguez tiene un Doctorado en Educación y se encuentra adscrito al Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: rene.carrillo@academicos.udg.mx.

d. El Profesor Salcedo Olide tiene un Doctorado en Educación y se encuentra adscrito al Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: francisco.solide@academicos.udg.mx

e. El Profesor Ramírez Lara es Profesor Investigador de Tiempo Completo adscrito al Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: nicolas.rlara@academicos.udg.mx.udg.mx.

## Un poco de historia

El método tradicional expositivo centrado en el profesor que explica temas y dicta instrucciones, está siendo cambiado por otro método en el que el alumno forma parte activa de su aprendizaje, Prieto Martín (2017) menciona, que el movimiento en favor de un modelo flipped learning se inició con la metodología flipped Classroom en 2007 en la Woodland Park High School en Colorado (Estados Unidos), sin embargo, se conoce sobre métodos que preceden al Flipped Learning (p. 31).

Se tiene conciencia de que el modo en que nuestros alumnos aprenden y se relacionan con los contenidos educativos, han cambiado los últimos años. La generación de alumnos que se educan actualmente ya no es la misma, viven en un entorno digital, juegan y se relacionan no solo por el contacto físico, sino también por el internet.

Uno de los métodos precedentes es el “tradicional expositivo deductivo”, que consiste en transmitir información mediante clases expositivas que implican que el alumno debe deducir su aplicación, en ocasiones el alumno debía resolver problemas similares al explicado por el profesor en clase, resultando poco favorecedor al razonamiento crítico.

## Docencia aprendida (Lessons Learned)

Acuña Zúñiga (2012) señala que, es un marco pedagógico de fácil comprensión, el cuál se caracteriza por un ambiente de aprendizaje que detalla las relaciones de las personas con los recursos y son estas relaciones las que permiten al estudiante ser innovadores y crecer en sus capacidades de aplicación del conocimiento, esto siempre y cuando se tenga el respaldo institucional correspondiente y los recursos económicos que son necesarios. Presenta un marco pedagógico elocuente y de fácil comprensión para quienes lo van a ejecutar, se extraen y colocan derroteros de ejes epistemológicos los cuales conducen los esfuerzos y permiten evaluar su impacto y alcance al terminar su ejecución. Está basado en el constructivismo, el cual plantea la necesidad de crear ambientes de aprendizaje que estimulen la “construcción mental”, en esta metodología se coloca al estudiante como el actor principal y el profesor o educador toma sólo el papel de facilitador, los ejes pedagógicos que se promueven son diseño, aprendizaje, comunicación y diversidad.

## Enseñanza semipresencial (Blended learning)

En la enseñanza semipresencial Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores Universidad de Granada & Prieto (2016) mencionan que se basa también el constructivismo social, es por ello que requiere estrategias y métodos que motiven la exploración de los contenidos que serán ofrecidos en las sesiones tanto en línea como en las presenciales. El estudiante debe primero procesar los materiales, luego los interpreta de acuerdo a sus conocimientos previos, para finalmente generar conocimientos nuevos, los cuales compartirá en las sesiones presenciales.

El proceso del diseño de este tipo de cursos debe considerar las condiciones iniciales para el

trabajo, se deben plantear objetivos académicos específicos en base a las unidades temáticas y los prerrequisitos de mínimos de conocimientos previos. Con ello se definirán las actividades y tareas a realizar tomando en cuenta los criterios de éxito que serán valorados en el salón de clase.

En lo que respecta a los recursos a utilizar en el salón de clase, deben considerarse una diversidad de perspectivas, para ello se puede apoyar en materiales como revistas, periódicos, videos, sitios web, maquetas, casos de éxito, etc.

Es importante entender que para obtener aprendizajes significativos la elección de los materiales, y en especial los que se encuentran en la Internet, es fundamental, es por ello que los profesores que seleccionan el material dedican una gran cantidad de tiempo no solo a analizar los contenidos, inclusive mediante ciertas herramientas seleccionar partes o realizar fusiones con ellos.

Otro aspecto no menos importante, es la organización de los materiales dentro de la planeación de las secuencias en que deben ofrecerse. Finalmente la experiencia ha demostrado que requiere por parte del alumno un grado de aceptación, ya que esta metodología exige dedicación constante, para que las participaciones de los alumnos realmente aporten en la construcción de los aprendizajes y/o competencias.

### ***Parte de la metodología del docente que se pueden incluir son:***

#### ***Video clases expositivas.***

Son una herramienta en la cual los profesores generan videos educativos con los recursos limitados que pueden hacerse o con el apoyo de instalaciones y expertos. De hecho en Internet un ejemplo de estos cursos con bastante éxito y recursos son los MOOC (Masive Online Open Courses) y es en ellos que se puede entender cómo este tipo de recursos permiten un aprendizaje significativo en una comunidad.

#### ***Clases presenciales de debate y resolución de problemas.***

El método tradicional donde el profesor es el expositor se mejora a través de la participación de los estudiantes mediante debates dirigidos, sin embargo debe tenerse mucho cuidado, pues mantener la discusión académica implica tanto el manejo de las emociones como de saber escuchar y ser tolerante a las opiniones que se expresan, evitar salirse del tema y garantizar que el alumno antes de participar ha estudiado el tema y presenta razonamientos con fundamentos.

#### ***Clases prácticas y seminarios.***

Muchas de las asignaturas que se imparten en las instituciones de educación de nivel superior tiene una parte práctica o son cien por ciento prácticas, la experiencia en este sentido pide al profesor el desarrollo de ejercicios lo más apegados a las situaciones de la vida profesional que los estudiantes habrán de abordar, ofreciendo alternativas de solución creativas y con fundamentos técnicos o teóricos, demostrando así sus capacidades en las áreas de su desarrollo profesional.

Así pues, no se trata de una colección de prácticas al azar, sino que cada una debe correlacionarse con los objetivos y los contenidos temáticos de las unidades de estudio. Cada práctica es diseñada para mantener una cuidadosa estructura secuenciada, ligada a los saberes y haceres que aportan andamios para la formación integral del estudiante.

Respecto a los seminarios estos al ser impartidos por especialistas en las áreas del conocimiento y la práctica profesional permiten a los estudiantes comprender la forma correcta de la aplicación de las habilidades y conocimientos aplicados que recién han integrado a su acervo cognitivo, además de que permiten comprender la gran variedad de opciones de aplicación del conocimiento y la técnica. Es una forma de que expertos compartan asesorías grupales y recomendaciones sobre la aplicación de aprendizajes en entornos específicos.

### **Tutorías**

Un tutor o acompañante en el proceso educativo ha demostrado ser un elemento fundamental en la transmisión competencias profesionales y conocimientos. El tutor es entonces un facilitador y consejero que debe tener cuidado al momento de ofrecer mentoría, pues además de conocer sobre temas de aplicación del conocimiento debe saber ser tolerante y paciente, debe permitir que los errores surjan en ocasiones ya que ellos tienen un aprendizaje intrínseco, deben saber cuándo permitir que un tutorado sea atendido por otros tutores cuando no tiene las competencias que las situaciones demandan, debe prepararse para intervenir alumnos de diferentes formas de ser y pensar.

### **Aprendizaje Invertido (Flipped Learning)**

La Flipped Learning Network (FLN) define el Aprendizaje Invertido como “Enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia” (Flipped Learning Network (FLN)).

Además, la FLN distingue entre los términos “Salón invertido” (Aula invertida o Flipped Classroom) y “Aprendizaje invertido”, menciona que al invertir una clase, no necesariamente se está aplicando el Aprendizaje invertido, se puede invertir una clase cuando se pide a los estudiantes que lean un texto, que vean un video u otro material antes de la clase y agrega que, para involucrarse en el aprendizaje invertido, los profesores deben incorporar cuatro pilares a su práctica docente:

- **Ambiente flexible a la diversidad de estilos de aprendizaje**, que consiste en adaptar espacios físicos a las necesidades de cada sesión, fomentar el trabajo colaborativo, los estudiantes eligen cuándo y dónde aprenden, flexibilidad respecto a la secuencia de los aprendizajes y a la evaluación.
- **Cultura del aprendizaje centrado en los estudiantes**, lo involucran activamente en la construcción de su conocimiento e inclusive de su propia evaluación. El tiempo en el salón se utiliza para profundizar en temas, resolver dudas, aplicar el conocimiento en prácticas o solución de problemas.
- **Contenido intencional (dirigido)**, en el que el profesor se convierte en facilitador que selecciona lo que se requiere enseñar (comprensión conceptual) para que los estudiantes lo exploren por sí mismos y poder aprovechar al máximo el tiempo de salón de clase en actividades prácticas (fluidez del procedimiento), centrando el aprendizaje activo en el alumno.

- **Facilitador profesional**, que debe dar seguimiento, retroalimentación y evaluación de forma continua al estudiante, además propicia la reflexión y la crítica constructiva, se comunica con otros facilitadores y su papel es esencial en el Aprendizaje Invertido.

### ***Aula Invertida (Flipped Classroom)***

“Es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula, apoyando todas las fases del ciclo de aprendizaje” Flipped Learning Network (FLN). También se caracteriza por el uso de materiales como lectura de textos, ver videos, resolver problemas fuera del salón de clases, pero no necesariamente lleva al Aprendizaje Invertido.

El modelo inverso consiste en hacer las cosas de manera inversa a lo que tradicionalmente se hace, y consiste en utilizar el tiempo fuera del aula para adquirir los conocimientos teóricos y el tiempo del aula para los conocimientos prácticos, actividades, aclarar dudas, socializar conocimientos.

Al respecto Prieto Martín (2017) señala “Al empezar a hacer flipped classroom nuestro modo de enseñar evoluciona naturalmente a flipped learning” (p. 21).

Respecto al flipped learning, Prieto Martín (2017) menciona que consiste en crear un nuevo entorno en el que cambia la relación entre profesores y alumnos, los roles tradicionales se invierten, se fomenta el estudio previo a las clases, los alumnos son más activos y autónomos, se propicia el debate consensuado contando con opinión de alumnos y del profesor (p. 21).

Prieto Martín (2017) puntualiza como fortalezas del modelo inverso las siguientes:

- Al inicio de cada tema, el alumno estudia el material vía on line (en línea), reflexiona sobre lo aprendido y comunica a su profesor las dificultades en su comprensión, así como las dudas sobre el tema; esto le permite al profesor replantear las actividades a llevar a cabo en clase en función de las dificultades expresadas por los alumnos.
- Se trata de un trabajo previo sencillo pero requiere que el alumno dedique cierto tiempo, favoreciendo la autorregulación del tiempo requerido para la comprensión de cada tema.
- El tiempo de la clase se dedica a las actividades en las que los alumnos son los protagonistas y se resuelven sus dudas.
- Se favorece la evaluación formativa y la metacognición durante el tiempo de clase.
- Las tareas se hacen y se corrigen en el tiempo de clase sin necesidad de corregirlas de forma individual.

Prieto Martín (2017) aclara, que los profesores deberán dedicar tiempo a comprobar que los alumnos dedicaron tiempo suficiente al estudio previo de los temas, que implica consulta previa del material publicado.

El uso de aula invertida (Flipped Classroom) es una estrategia de aprendizaje que se basa en poner a disposición de los estudiantes con antelación materiales para su estudio, los cuales pueden ser materiales online, manuales, videos, objetos de estudio, etc., durante la sesión presencial se realizan actividades pedagógicas dirigidas a “mover ” lo asimilado, con la intención de aclarar dudas, racionalizar o reforzar conceptos, y en su caso realizar ejercicios prácticos.

Este tipo de metodología ha tenido, en el caso de las instituciones de nivel superior, una gran aceptación debido a los resultados de aprendizaje y adquisición de competencias que se obtienen con respecto a las formas tradicionales, sin embargo, debe considerarse que esta estrategia se relaciona con docencia aprendida (Lessons Learned) y enseñanza semi-presencial (Blended learning) y es por ello que vale la pena analizar estos dos estrategias.

En los resultados de un estudio “Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática” realizado (Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores Universidad de Granada & Prieto (2016) se menciona que los alumnos en un 59% refiere que en general la metodología es aceptada en relación a las clases tradicionales, ya que los estudiantes aprecian acceder a los vídeos por Internet. Por otra parte valoran que en las clases presenciales son más dinámicas en cuanto a la realización de ejercicios. Respecto a los test de evaluación y las video clases son valorados con porcentajes arriba del 90%. Y respecto al porcentaje de aprobación del 57% mejoró al 82% en este caso de estudio.

Se debe tener sumo cuidado al elegir esta metodología ya que implica, tanto para el profesor como para el estudiante gran esfuerzo extra, tanto en la organización del curso como en los tiempos y atención que el alumno utiliza, y considerar que para aquellos alumnos (40% que no se acostumbra a la metodología) que requieren tal vez el uso de otra metodología diferente, y con ello subir los porcentajes de aprovechamiento.

El aula invertida se está posicionando como una de las principales preferencias didácticas. En ella los estudiantes toman el rol principal, consultan y comienzan su aprendizaje por su cuenta antes de que el profesor realice su exposición, quien adopta un papel secundario como coordinador o guía del aprendizaje, trate los contenidos correspondientes al día en el aula de clases, de acuerdo con Hinojo, Aznar, Romero & Martín (2019).

Berenguer (2019), menciona las ventajas y desventajas de utilizar el modelo académico de aula invertida. Entre las ventajas se tiene:

- Incrementa el compromiso del alumnado porque éste se hace corresponsable de su aprendizaje y participa en él de forma activa mediante la resolución de problemas y actividades de colaboración y discusión en clase.
- Que los alumnos aprendan a su propio ritmo ya que tienen la posibilidad de acceder al material facilitado por el profesor cuándo quieran, desde donde quieran y cuantas veces quieran.
- Favorece una atención más personalizada del profesor a sus alumnos y contribuye al desarrollo del talento.
- Fomenta el pensamiento crítico y analítico del alumno y su creatividad.
- Mejora el ambiente en el aula y la convierte en un espacio donde se comparten ideas, se plantean interrogantes y se resuelven dudas, fortaleciendo de esta forma también el trabajo colaborativo y promoviendo una mayor interacción alumno-profesor.

Al servirse de las TICs para la transmisión de información, este modelo conecta con los estudiantes de hoy en día, los cuales están acostumbrados a utilizar Internet para obtener información e interacción. Además de involucrar a las familias en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, como desventajas, Berenguer (2019) puntualiza:

- Puede suponer una barrera para aquellos alumnos que no tienen acceso a un ordenador o a una conexión a Internet en su casa.
- Exige la implicación de los alumnos para que tenga éxito porque si no han trabajado previamente los materiales, la clase no será provechosa.
- Implica mucho más trabajo tanto para el profesor como para el alumno ya que les obliga a realizar actividades adicionales al trabajo presencial.
- Se incrementa el tiempo frente a una pantalla en detrimento de la relación con otras personas.
- No todos los alumnos tienen la misma capacidad para aprender de forma autónoma a través de vídeos o podcasts.

La Universidad Contemporánea de las Américas (2021) establece tres consejos para aplicar una clase invertida:

- Tener claros los objetivos.
- Nunca entender el aula, como un espacio físico limitado.
- El material proporcionado debe ser sencillo, atractivo y significativo.

González y Huerta (2019) enfatizan en siete cuestiones básicas que Bergman y Sams, como consolidadores del término aula invertida, recomiendan a los profesores para la aplicación del modelo de aula invertida:

- Introducir a los alumnos en el modelo.
- Ver los videos e interactuar con ellos para identificar el contenido esencial.
- Formulación de preguntas interesantes.
- Preparar el ambiente de aprendizaje áulico.
- Gestión por parte del alumno de tiempos y cargas de trabajo.
- Cooperación entre estudiantes.
- Construcción de un sistema de evaluación adecuado, mediante la diversificación de instrumentos de evaluación formativa.

Por otra parte, Olvera, Gámez & Martínez (2014) brindan las características deseables para el docente que implementa el aula invertida:

- Es diestro en los contenidos de su cátedra.
- Muestra disposición para el trabajo colaborativo.
- Al menos, maneja equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación.
- Ser diestro en un tema no implica conocerlo todo, pero aceptar las propias limitaciones y promover la investigación para resolver las dudas que surjan, contribuye a crear ambientes de aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Muestra disposición de cambio, abandonando el control del proceso enseñanza-aprendizaje y depositando la responsabilidad en el alumnado, permitiendo el acceso de los dispositivos digitales al aula.
- Es hábil en el diseño de unidades de aprendizaje activo (resolución de casos, elaboración de productos y/o proyectos de carácter colaborativo).

- Practica la evaluación formativa, para rediseñar el curso y brindar el apoyo que requiera cada estudiante para cubrir la materia a su ritmo.

## Aula invertida y ambientes virtuales del aprendizaje

El tratamiento conceptual del proceso de virtualización en la Universidad se asume desde diferentes situaciones desde el punto de vista del educador, para Quéau (1993), la virtualización es asumida como la representación de procesos y objetos asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, de investigación y gestión, así como objetos cuya manipulación permite al usuario, realizar diversas operaciones a través de internet, tales como aprender mediante la interacción de cursos electrónicos, inscribirse en alguno de los cursos, consultar documentos en una biblioteca electrónica, comunicarse con compañeros o estudiantes, docentes y otros.

Por otra parte, Silvio (2000) concibe el asunto como el fenómeno mediante el cual, gracias a la extensión de la digitalización, tanto los objetos como los procesos y fenómenos propios del quehacer educativo pueden adquirir una existencia virtual, materializada a través de instrumentos electrónicos, lo cual supone la alteración de las tradicionales relaciones (docente/estudiante, libro/documento, usuario/servicio), que dominaron hasta nuestros días el campo de las funciones institucionales universitarias (docencia, investigación y extensión).

Según Hernandez y Cabrera (2008) se trata del aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la tecnología para soportar procesos y objetos que hasta ahora han existido presencialmente.

Para Salinas (2009), la virtualización incluye la proyección formativa de escenarios tecnológicos donde el alumnado y el docente desarrollan su trabajo, e incluyen todas sus herramientas, documentos y otros artefactos que se puedan encontrar en forma física, pero además también las características socio-culturales para este trabajo.

Como se puede apreciar, todos estos criterios anteriormente descritos, desde el punto de vista de varios autores, existe coincidencia en cuanto a que la virtualidad no se trata de solo introducir la computadora y sus herramientas, hablando de software y hardware en una asignatura, sino que se trata de una evolución en esencia de la transformación y el empleo de estos recursos para transferir el conocimiento en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, esto considerando y nunca dejando de lado una comprensión pedagógica de lo que es la virtualidad (Gil, 2010).

Rama (2012), comenta que es una quinta generación de la reforma educativa impulsada con la incorporación de TIC's dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y la gestión institucional, expresada por un aumento de recursos didácticos y digitales a las asignaturas asociadas al medio de las competencias y encaminadas a la automatización de los procesos académicos, nuevas ofertas de cursos virtuales y aprendizaje en sistemas de simulación e interacción docente en campos virtuales (Pola, 2014).

A consecuencia de la pandemia por COVID-19, durante los años 2020, 2021 y parte del 2022, una de las medidas preventivas adoptadas en México, fue el cambiar las sesiones de clases presenciales a sesiones de clases virtuales, lo que orilló a que, tanto profesores como estudiantes, utilizarán los recursos digitales disponibles y a su alcance para llevar a cabo sus labores en el proceso de enseñanza.

Lo anterior, convirtió a estos actores en entes digitales que pusieron en práctica sus conocimientos y habilidades ya adquiridos y mejorándolos notoriamente. Aún con el regreso a las sesiones presenciales durante el año 2022, queda una gran preferencia por seguir usando los medios digitales en el proceso de enseñanza por las ventajas que representan.

Existen diversas metodologías didácticas que utilizan los medios digitales, ofreciendo mejores resultados unas que otras, una de ellas es el aula invertida o flipped classroom.

## **Efectividad del Aula Invertida**

Es cada vez más evidente el uso del método del aula invertida en la educación y lo que lo hace interesante para muchos profesores para que tenga tal auge, es realmente su eficacia para mejorar un entorno educativo; también es recurrente la necesidad de que haya un mayor cambio al currículo, es evidente que los estudiantes actuales con el mayor uso de las TIC's se les hace aburrida las clases tradicionales.

La propuesta alternativa que ha mostrado un mayor potencial en la última década para incorporar más aprendizaje activo en las aulas y así transformar las clases universitarias, es el modelo de aula invertida. Una buena prueba de ello son las citaciones en Google Scholar sobre flipped classroom (aula invertida) que han pasado de 187 en el año 2009 a 11,000 en el año 2019. Durante la última década el volumen de publicaciones acerca del tema suma más de 52,000 citaciones y justifica la necesidad de un estudio de síntesis bibliográfica (Prieto, Barbarroja Escudero, Corell, Álvarez, 2021).

Son numerosos los estudios que avalan la utilidad del modelo para la mejora del rendimiento y la adquisición de destrezas por los alumnos, donde se citan varios centros de educación superior que aplican este modelo de enseñanza con excelentes resultados, así como el Shireland Collegiate Academy (Inglaterra), considerado uno de los once centros más innovadores del mundo, también lo está aplicando en sus aulas (Berenguer, 2016).

Prieto et al. (2021), en su trabajo menciona que el análisis más reciente sobre el efecto del aula invertida sobre el logro o rendimiento académico concluyen, que la implantación de este método tiene un tamaño de efecto positivo en todos los niveles educativos estudiados incluyendo los universitarios. Este análisis incluye 78 estudios en educación superior y encuentra que en este nivel el tamaño de efecto de la implementación del aula invertida es mayor que de una clase impartida mediante la metodología tradicional.

Tres aspectos deben considerarse, primero, fomentar y facilitar el estudio previo; segundo, que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje; tercero, una comunicación esencial con el profesor cara a cara o en línea.

En relación con los dominios disciplinares de las asignaturas, no encontraron diferencias entre los distintos dominios estudiados. Esto demuestra que el aula invertida tiene una eficacia similar en los distintos dominios analizados (ciencias, ingenierías y ciencias tecnológicas, ciencias de la salud y ciencias sociales). Sin embargo, otro análisis encontró que pese a que el TE (tamaño de efecto) del aula invertida era significativo, en general, los TE fueron significativamente moderados en función del dominio disciplinar en que el aula invertida era aplicada y fueron máximos en las

artes y humanidades (Prieto, Barbarroja Escudero, Corell, & Álvarez, 2021).

Menciona Sánchez-Cruzado et al (2019), después de realizar un estudio a alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, que este modelo promueve un aprendizaje más activo, cooperativo y colaborativo, fomenta la propia responsabilidad en el proceso de aprendizaje y también su autorregulación. Esta afirmación coincide con el trabajo presentado por Wasserman et al. (2015) (Wasserman, Quint, & Carr, 2015), que consideran la clase invertida como aquella metodología, que soluciona ciertos problemas pedagógicos, como son la pasividad del alumno y la gran distancia no física, existente en el aula, entre el alumno y el profesor. (Sánchez-Cruzado, Sánchez-Compañía, & Ruíz Palmero, 2019)

Así mismo también en el trabajo presentado por Fidalgo-blanco et el (2020), establecen que la innovación educativa suele llevar asociado una mejora en las calificaciones obtenidas en las pruebas académicas (esto significa que es eficaz). Pero esa mejora debe llevar asociada una eficiencia, es decir, que se obtienen mejores resultados académicos con el mismo esfuerzo o que se obtienen los mismos resultados, pero con menor esfuerzo. Es un trabajo bastante interesante, ya que plantea aspectos cuantitativos de cómo medir aquellos factores relacionados con la mejora del desempeño de los estudiantes ante el método del aula invertida.

Rodríguez-Jiménez et al. (2021), relatan en su estudio, que sistematizaron la producción bibliográfica que abarcan el período del año 2015 al año 2020, referidos a la aplicación del aula invertida y su impacto en el rendimiento académico; considerando varios aspectos como, el año en que se realizó la mayor producción académica del tema, cuáles son las áreas de estudio en donde se aplica este modelo pedagógico, el grado académico de mayor incidencia y que plataformas o herramientas digitales utiliza, el diseño metodológico más frecuente, qué tipo de instrumento es el más empleado para analizar el impacto del modelo sobre el rendimiento escolar, cuál es la media muestral y el tiempo promedio de los estudios bajo análisis. Reportan lo siguiente:

Del total de 32 artículos analizados, el año de mayor incidencia fue el 2017, es decir en donde hubo una mayor producción de estudios, con un 34.4% (11) y el país con mayor producción fue España con un 34.4%, seguido de Estados Unidos con 15.6%.

Del área o campo, reportan que son variados, destaca idiomas con el 21.9% y matemáticas con el 18.8%, señalan que las áreas que componen el campo de las ciencias, concretan en conjunto el 34.5% del total de estudios.

Con respecto al nivel educativo y plataformas digitales empleadas, refieren que el de mayor incidencia es el nivel universitario, con un total del 65.6%, un gran porcentaje, en cuanto a las plataformas o herramientas digitales que utilizan para el desarrollo de este método, el de mayor uso son: Moodle, Youtube, PowerPoint, Edmodo, Test-Kahoo, Khan Academy, Edpuzzle.

En cuanto al diseño metodológico empleado, en la mayoría de los casos (68.8%) se implementó un diseño cuasi-experimental, con un grupo control y grupo experimental.

El instrumento más empleado es el test con el 68.8% y el test combinado con el cuestionario (21.9%); y en menor proporción, análisis de regresión, rúbrica y el registro de grupos focales. La muestra mínima fue de 17 alumnos y la máxima de 489; en cuanto al tiempo de duración presenta un mínimo de dos semanas y un máximo de 180 semanas, con una media de 18.8.

En relación al impacto sobre el rendimiento académico, se observó que en 25 estudios revisados

(78.1%) se logró un efecto positivo sobre el grupo experimental; mientras en 7 estudios, que representan el 21.9%, no se obtuvo ningún efecto sobre los grupos en comparación.

Como se observa en lo reportado en los diversos estudios, a pesar de que presenta un mayor trabajo tanto para el profesor como para el alumno, el método presenta en sí mismo un reto, que abordado de buena manera podrá desarrollar diversas habilidades tanto para el profesor como para el alumno, con un impacto positivo en el proceso enseñanza- aprendizaje.

## **Bibliografía**

- (FLN), F. L. (16 de Marzo de 2014). <https://www.theflippedclassroom.es/los-cuatro-pilares-del-flipped-learning-los-conoces/>. Recuperado el 10 de Mayo de 2022, de <https://www.theflippedclassroom.es/los-cuatro-pilares-del-flipped-learning-los-conoces/>: <https://www.theflippedclassroom.es/los-cuatro-pilares-del-flipped-learning-los-conoces/>.
- Acuña Zúñiga, A. L. (01 de Noviembre de 2012). <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652001.pdf>. Recuperado el 12 de Agosto de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652001.pdf>: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652001.pdf>
- Américas, U. U. (25 de Mayo de 2021). <https://unicla.edu.mx/blog-unicla/entretenimiento/aula-invertida-que-es-y-como-aplicarla>. Recuperado el 05 de Junio de 2022, de <https://unicla.edu.mx/blog-unicla/entretenimiento/aula-invertida-que-es-y-como-aplicarla>: <https://unicla.edu.mx/blog-unicla/entretenimiento/aula-invertida-que-es-y-como-aplicarla>
- Berenguer Albaladejo, C. (03 de Octubre de 2016). <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>. Recuperado el 14 de Abril de 2021, de <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>: <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>
- Berenguer Albaladejo, C. (22 de Agosto de 2019). [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE\\_108.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf). Recuperado el 05 de Enero de 2022, de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE\\_108.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf): [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE\\_108.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf)
- Calle, F. R. (2019). *Aula invertida Un modelo como alternativa de docencia en ingeniería*. Quito: Ediciones Universitarias Universidad Politécnica Salesiana.
- De Sucre, A. J. (09 de Julio de 2011). <http://www.poz.unexpo.edu.ve/postgrado/descargas/IXJornada/Electr%C3%B3nica/IEL22.pdf>. Recuperado el 05 de Julio de 2022, de <http://www.poz.unexpo.edu.ve/postgrado/descargas/IXJornada/Electr%C3%B3nica/IEL22.pdf>: <http://www.poz.unexpo.edu.ve/postgrado/descargas/IXJornada/Electr%C3%B3nica/IEL22.pdf>
- Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores Universidad de Granada, & P. (01 de Enero de 2016). [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5\\_N6\\_Revista\\_EAIC\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5_N6_Revista_EAIC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Recuperado el 04 de Julio de 2022, de [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5\\_N6\\_Revista\\_EAIC\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5_N6_Revista_EAIC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y): [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5\\_N6\\_Revista\\_EAIC\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/41918/T5_N6_Revista_EAIC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fidalgo-Blanco, Á. S.-E.-P. (04 de Septiembre de 2020). <https://repositorio.grial.eu/bitstream/>

- grial/1896/1/Informe%20Ventajas\_indicadores\_Flip.pdf. Recuperado el 03 de mayo de 2021, de [https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1896/1/Informe%20Ventajas\\_indicadores\\_Flip.pdf](https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1896/1/Informe%20Ventajas_indicadores_Flip.pdf): [https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1896/1/Informe%20Ventajas\\_indicadores\\_Flip.pdf](https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1896/1/Informe%20Ventajas_indicadores_Flip.pdf)
- González Fernández, M. O. (20 de Septiembre de 2019). <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>. Recuperado el 003 de Febrero de 2022, de <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>
- Hinojo Lucena, F. J., Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Marín Marín, J. A. (03 de Febrero de 2019). [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es). Recuperado el 08 de Mayo de 2021, de [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es): [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es)
- Olvera, W. &.-C. (22 de Enero de 2014). [http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje.pdf](http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje.pdf). Recuperado el 10 de Mayo de 2022, de [http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje.pdf](http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje.pdf): [http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje.pdf](http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje.pdf)
- Prieto Martín, A. (2017). *Flipped learning: Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso*. Madrid: Narcea .
- Prieto, A. B. (01 de Enero de 2021). <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/205211/PRIETO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Recuperado el 05 de Febrero de 2021, de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/205211/PRIETO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/205211/PRIETO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez-Jiménez, F. J.-O.-G. (14 de Febrero de 2021). <file:///C:/Users/nicor/Downloads/Dialnet-AulaInvertidaYSuImpactoEnElRendimientoAcademico-8033458.pdf>. Recuperado el 23 de Mayo de 2021, de <file:///C:/Users/nicor/Downloads/Dialnet-AulaInvertidaYSuImpactoEnElRendimientoAcademico-8033458.pdf>: <file:///C:/Users/nicor/Downloads/Dialnet-AulaInvertidaYSuImpactoEnElRendimientoAcademico-8033458.pdf>
- Sánchez-Cruzado, C. S.-C. (29 de Junio de 2019). <https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/8270>. Recuperado el 28 de Julio de 2021, de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/8270>: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/8270>

# Implicaciones, complicaciones y aplicaciones de una ciudadanía responsable

Claudia Erika Alejandra Ortiz Pimentel<sup>a</sup>

## Resumen / *Abstract*

Para resolver el enigma de que es ser un ciudadano responsable primero es necesario determinar el concepto de ciudadanía y quiénes son ciudadanos, vale la pena señalar que es difícil definir, ya que la ciudadanía es una categoría social en constante cambio debido a la acción de diversos factores que la van reconfigurando o agregando nuevos elementos, desde un punto de vista individual, el considerarse ciudadano ayuda a fortalecer la estructura de la personalidad y desarrolla una persona más autónoma y segura de sí misma, capaz de afrontar situaciones nuevas sin miedos indebidos y mejor preparados psicológicamente para asumir responsabilidades sociales y de participación política. No debemos demeritar la educación cívica como parte fundamental de una buena cimentación en la responsabilidad ciudadana, se considera que juega un papel muy importante al reforzar o instruir a las personas en la comprensión de los roles sociales y políticos que primero adquieren en el ámbito familiar, siendo el mejor ámbito en el que se ponen en práctica por primera vez todos estos valores y comportamientos.

**Palabras clave:** Ciudadanía, responsabilidad, educación, instituciones, valores, sociedad, comunidad, participación.

*To solve the enigma of what it means to be a responsible citizen, it is first necessary to determine the concept of citizenship and who are citizens, it is worth noting that it is difficult to define, since citizenship is a social category in constant change due to the action of various factors that are reconfiguring it or adding new elements, from an individual point of view, considering oneself a citizen helps to strengthen the structure of the personality and develops a more autonomous and self-confident person, capable of facing new situations without undue fear and better psychologically prepared to assume social responsibilities and political participation. We must not detract from civic education as a fundamental part of a good foundation in civic responsibility, it is considered that it plays a very important role by reinforcing or instructing people in the understanding of the social and political roles that they first acquire in the family environment, being the best environment in which all these values and behaviors are put into practice for the first time.*

**Key words:** *Citizenship, responsibility, education, institutions, values, society, community, participation.*

<sup>a</sup>. La Profesora Ortiz Pimentel tiene una Maestría en Ciencias Sociales por la Universidad de Guadalajara, así como un doctorado en educación. Docente de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: [Correo electrónico: claudia.ortiz9429@academicos.udg.mx](mailto:claudia.ortiz9429@academicos.udg.mx).

## Contextualizando la palabra responsabilidad y ciudadano

**D**e acuerdo a los estereotipos políticos-sociales, el ser ciudadano incluye el sentido de pertenencia “oficialmente” a una entidad territorial, con derechos y obligaciones “formales” constitucionalmente establecidas, también implica la interacción entre el individuo y el entorno social, político, cultural y económico. El ciudadano no debe ser ajeno al entorno en el que se encuentra en su vida cotidiana, puede interactuar a favor o en contra en diversas situaciones contextualizadas en el sentido social, cuando es a favor, el individuo es considerado responsable en las situaciones que implique su participación política, cuando es en contra, reina la apatía y el abstencionismo.

Los ciudadanos deben ser partícipes de los cambios donde se refleje el bien común, en diversas ocasiones solamente se considera tener derechos y que estos derechos sean respetados en un 100 por ciento, obviamente estos derechos del ciudadano no incluyen las diversas responsabilidades que constitucionalmente se adquieren al cumplir la mayoría de edad. Cuando nos referimos al cambio, se necesita entender que no todas las personas tienen o pueden ejercer plenamente derechos a lo largo del tiempo, es cuestión de cultura, costumbres, valores morales, el entorno en el que vivimos todos los días, entender nuestra historia y entender lo que dice nuestra Constitución sobre los derechos de los ciudadanos debe ser cumplido por todos (Vielva, 2002).

¿Qué significa ser un ciudadano responsable?, desde un punto de vista particular, los ciudadanos responsables deberían preguntarse: ¿Qué puedo hacer por mi comunidad?, ¿Cómo se lleva a cabo una convivencia social sin problemas?, ¿Cómo abono a un crecimiento y conciencia de responsabilidad ciudadana desde mi profesión o trabajo? Ser ciudadano responsable no es solamente cumplir con los requerimientos del Servicio de Administración Tributaria (SAT), ejercer su derecho de voto libre en las contiendas políticas, tener una licencia de manejo si desea conducir un automóvil, respetar las leyes de urbanidad y buenas costumbres; si queremos ser ciudadanos responsables, cada uno deberá demostrar lo que significa vivir en comunidad y lo que significa vivir juntos: aprender a tolerar, a respetar, ser paciente, escuchar, emitir el voto de manera analítica en las contiendas electorales, proceder legalmente ante las injusticias, etc.

Cuando se trata de conceptualizar los valores que forman parte de la responsabilidad ciudadana también implica que se aborde el concepto de la cultura política. La cultura política determina implícitamente la responsabilidad cívica, el análisis de las diversas experiencias históricas, el estudio de la estructura de las instituciones políticas, con lo anterior se trata de conceptualizar “empíricamente” el contexto de un ciudadano responsable, es indispensable revisar el concepto de individuo como antecedente de obtener el “título” de ciudadano. Un individuo es alguien que existe tangible e indivisiblemente dentro del grupo de personas que llamamos sociedad. Entonces él es una familia, una comunidad, ciudades, países y personas en el mundo. Como individuos, cada ser humano es un fragmento de su especie, parte del universo, dependiente de las condiciones sociales de su tiempo y cultura.

Para resolver el enigma de que es ser un ciudadano responsable primero es necesario determinar el concepto de ciudadanía y quiénes son ciudadanos, vale la pena señalar que es difícil definir, ya que la ciudadanía es una categoría social en constante cambio debido a la acción de diversos factores que la van reconfigurando o agregando nuevos elementos.

La ciudadanía es un concepto histórico inscrito en el entorno social, económico, político y cultural, por lo tanto, el significado cambia según la reinterpretación necesaria, esta reinterpretación se encuentra enmarcada en el contexto de los derechos humanos y su reconocimiento formal (Gimeno, 2003). Si revisa la literatura sobre el desarrollo del concepto de ciudadano, se analiza que, aunque nuestra ciudadanía claramente no es la ciudadanía griega antigua, las raíces de este concepto, junto con el individuo y la democracia, se pueden encontrar desde la Grecia Clásica (Sánchez León, 2000). En la sociedad griega el gobierno era ejercido por poblaciones adscritas al Demos o células., este sentido de pertenencia a esta adscripción se consideraba el principio básicos de la participación política, según los cuales “la afiliación es hereditaria, independientemente del lugar de residencia, sin discriminación” (Konza Maiztegui, 2000).

Como ya se ha dicho, la aparición reciente del término “ciudadanía” está asociada a ciertos problemas de convivencia hasta la fecha No se tiene en cuenta. La exclusión de determinados colectivos y el aumento del racismo y la xenofobia han Cuestionar las dimensiones sociales del estado de bienestar y los riesgos de fragmentación que conlleva (Audigier, 2000). Así, se ha pasado de una concepción de ciudadanía que enfatiza la pertenencia nacional y una educación centrada en la obediencia a las normas colectivas a una concepción más individualista que ofrece a los individuos un nuevo sentido de orgullo y nuevos derechos que reconocen otros aspectos de la responsabilidad social. La identidad se expresa en nuevos contextos sociales Es necesario recordar que incluso si las personas tienen el mismo estatus legal, pueden tener sentimientos e identidades diferentes, muchas veces relacionadas con la facilidad de acceso.

De esta forma, se puede argumentar que adquirir la ciudadanía requiere más que una etapa legal, ya que las actitudes y comportamientos de la mayoría pueden determinar los sentimientos de inclusión de la minoría (Banks, 2004). En definitiva, la definición de ciudadanía en relación con la autoridad política comienza a dar paso a otro modelo de ciudadanía que desarrolla aspectos sociales, la convivencia de unos individuos con otros, la participación y ejercicio de derechos asociados a la redefinición ejercer la ciudadanía con una participación activa.

## Ciudadanos y actores sociales

Los actores sociales en los asuntos públicos son esenciales, una de ellas es abordar el deterioro de la cohesión social, para tal situación, es importante que se ha recalado y abonado a la responsabilidad en el contexto del ciudadano. En este sentido, el modelo de ciudadanía activa apoya la integración de diferentes comunidades y grupos en la nueva realidad política, enfatizando así el desarrollo de la participación y responsabilidad, y las condiciones que las promueven.

En el sentido social, es imposible entender la ciudadanía sin un componente social. La dimensión social de la ciudadanía reconoce que si bien las cualidades individuales son esenciales, no son suficientes por sí mismas para desarrollar una ciudadanía multidimensional. La ciudadanía, en su más pura esencia, es una actividad social que comprende la vida y el trabajo con el mismo fin que la ciudadanía. Las personas deben ser capaces de trabajar e interactuar con otros en una amplia variedad de situaciones y entornos, deben poder desempeñar un papel en el debate o discusión pública, participar en la vida pública, etc. Desde una perspectiva multidimensional, los ciudadanos

no pueden estar encomendados a la especulación y la contemplación, sino que todos deben ser partícipes si Queremos generar un cambio en el siglo XXI. El dominio social implica la cooperación y la participación conjunta con otros a través de las instituciones públicas, organizaciones sociales, asociaciones civiles, etc.

Si bien el concepto de ciudadanía ha evolucionado, se han producido grandes cambios en la educación cívica, se supone que tienen una visión complementaria, pero desde una perspectiva educativa. Las razones del resurgimiento de la educación cívica son similares a una responsabilidad ciudadana, aunque se puede agregar que la educación permite traer al debate cuestiones de funcionamiento social: en este caso, la educación se desarrolla como un antídoto para rebelarse contra el individualismo. o movimientos xenófobos. Se cree ampliamente que este campo está construyendo una nueva visión de la educación que representa un cambio profundo en la cultura política (Gómez Rodríguez, 2005). Distintas instituciones dedicadas a la educación de adultos<sup>8</sup> Educación no formal, realizando programas educativos en este campo.

Por lo tanto, desde un punto de vista individual, el considerarse ciudadano ayuda a fortalecer la estructura de la personalidad y desarrolla una persona más autónoma y segura de sí misma, capaz de afrontar situaciones nuevas sin miedos indebidos y mejor preparados psicológicamente para asumir responsabilidades sociales y de participación política. En este sentido, las comunidades participantes (instituciones políticas) contribuyen significativamente al proceso del llamado empoderamiento, un concepto difícil de traducir que refleja un proceso facilitador de obtener un mayor control sobre la vida personal y social (Oxaal y Baden, 1997). El trabajar en la concientización de ser ciudadano responsable es una estrategia educativa cuyo objetivo es maximizar el desarrollo personal, la confianza, la conciencia crítica y el sentido de eficacia. Es decir: la toma de conciencia de las potencialidades y condiciones de reconocimiento de la propia identidad social y cultural es parte de este proceso.

Obviamente, el nivel de responsabilidad e involucramiento de los individuos en situaciones que lo involucren en un contexto social otorgando en su momento la confianza al desarrollar la responsabilidad ciudadana. La tarea de concientizar a los ciudadanos sobre sus derechos y deberes es una responsabilidad compartida entre diferentes instituciones educativas y políticas, sin embargo, la ausencia de responsabilidad cívica no se debe simplemente al problema de la desvinculación de las instituciones, sino que puede tener más raíces relacionadas con el problema de la involuntaria existir. Todos sabemos que lo que no se sabe que existe no se pone en práctica.

En este sentido, la ausencia de responsabilidad ciudadana puede construirse de dos formas: Una percepción común basada en su inexistencia, que no conduce a una evaluación constante del sistema, y una percepción nula de la estructura que se asocia con el gobierno o el estado, y por lo tanto conduce a que los ciudadanos desconozcan una responsabilidad; la segunda es cuando no existe una construcción socio histórica diferenciada por los roles de determinados grupos de la sociedad, como el género, que se refuerza sistemáticamente mediante la creación de programas conductuales, pero demostrado ser susceptible.

La ausencia de responsabilidad ciudadana no se debe simplemente al problema de la desvinculación de las instituciones, en este sentido vayamos al caso mexicano. ¿Qué responsabilidades siente cada mexicano y mexicana que tiene hacia su país? En nuestro país, sí partimos de la premisa

planteada en las líneas anteriores, mostrando que la responsabilidad ciudadana no es estática, sobre todo en el ámbito de la política y que está directamente relacionada con el dinamismo de la sociedad de acuerdo a su estudio, su cultura y contexto económico, entonces se puede inferir que luego de los cambios que se han producido en la arena internacional en los últimos años, que habla del proceso de globalización mundial.

Los cambios son trascendentes en el concepto de instituciones democráticas alrededor del mundo, y la responsabilidad ciudadana se ha convertido en una herramienta efectiva e influyente para la toma de decisiones sociales, en específico al acudir a emitir su voto en periodo de contiendas electorales; en este contexto México no ha olvidado los cambios que se ha “sufrido” (sobre todo a nivel político y social), de ahí las percepciones de hombres y mujeres sobre sus valores de responsabilidad.

## México y la responsabilidad ciudadana

Entre los factores que moldearon el panorama político completamente nuevo de México posterior se encuentran el aumento de los partidos de oposición y la revisión de las reglas electorales en respuesta a las necesidades sociales, La crisis política y económica que deterioró fuertemente la situación social de la mayoría de los mexicanos; estos factores finalmente transformaron no solo el sistema electoral de hegemónico a uno pluralista, sino que también sentaron las bases para cambiar las percepciones del voto y la capacidad cívica para tener una fuerte presencia entre la población, una imagen más fuerte, convirtiéndose en un medio de influencia política, provocó un profundo cambio en la estructura de la cultura política mexicana, modificando así los valores de la responsabilidad ciudadana. En consecuencia, transición es la palabra básica para observar lo que sucede en el escenario político mexicano desde entonces, a pesar de la existencia.

La obediencia a la ley ya la autoridad es la mejor prueba de que la ciudadanía puede conferir legitimidad a los regímenes políticos (Laveaga Rendón, 2007). Un buen ciudadano no es solo un conjunto de virtudes socialmente establecidas, nacionalistas y participativas, la ciudadanía también confiere responsabilidades estatales, una de las cuales es el respeto a las leyes y autoridades relacionadas con el orden social y limitadas al marco legal imperante en un país; por otro lado, aquellas actividades que tienen lugar a nivel individual crean una relación vinculante indirecta entre el Estado y los ciudadanos, por lo que la rendición de cuentas ante el Estado está íntimamente relacionada con la legitimidad que los ciudadanos confieren a las instituciones. Al respecto, existe la falta de confianza de los mexicanos a la hora de confiar en las instituciones mexicanas para la elección de sus representantes en la Cámara de Diputados y de Senadores, de igual manera, en la elección de sus representantes estatales y municipales, ante tal situación de desconfianza, se crea el Instituto Federal Electoral (actualmente llamado Instituto Nacional Electoral), considerando en el contexto de ser institución consolidada con un marco legal, consolidado y respetable.

Sin embargo, lo interesante de este rubro es que, por un lado, no solo era una de las responsabilidades más importantes en la década de los 60's, sino que continuaba ocupando la misma posición en la jerarquía a inicios del siglo XXI. En los últimos años, se ha consolidado la confianza entre la población y la responsabilidad ante el Estado ha echado raíces en la sociedad mexicana. Esta

situación puede indicar que la ley sigue siendo vista como un mecanismo de establecimiento de la tutela judicial y un marco judicial, así como un regulador de comportamientos y relaciones entre el Estado y la sociedad, por lo que la aplicación de la ley parece ser un problema y un recurso viable para restaurar el orden social. Si bien la legitimidad de las instancias gubernamentales aún no se ha beneficiado del barniz de la democracia, hoy, como muestran las líneas anteriores, la participación como medio de responsabilidad ciudadana.

## Educación y ciudadanos

No debemos demeritar la educación cívica como parte fundamental de una buena cimentación en la responsabilidad ciudadana, se considera que juega un papel muy importante al reforzar o instruir a las personas en la comprensión de los roles sociales y políticos que primero adquieren en el ámbito familiar, siendo el mejor ámbito en el que se ponen en práctica por primera vez todos estos valores y comportamientos. El individuo estudia con tu familia, considerando que responsabilidad ciudadana va más allá de ideales y mitos, incluso más allá de la participación política, que se adquieren por el simple hecho de pertenencia a una comunidad política. Las mencionadas obligaciones y derechos jurídicos se encuentran plasmados en las leyes que rigen la sociedad, las cuales establecen una relación directa entre los ciudadanos y el Estado, relación que se realiza con respeto y cumplimiento del marco normativo vigente.

Cuando se trata de México, la gente históricamente ha visto la ley como corrupta con poca fe en sus autoridades. Esta corrupción ha afectado la percepción de la ley por parte del público y de sus representantes. La vida social y cultural cotidiana de las personas ha creado un estado de desafío contra el sistema legal establecido. Este fenómeno ha llevado a que los ciudadanos desconfíen de la ley y creen que las autoridades no están en contacto con el público en general. También creen que la ley es accesible solo para unos pocos elegidos y que no se aplica a todos por igual. Persisten las deficiencias en el aparato estatal y la cultura mexicana; ambos impiden los esfuerzos para mejorar la situación. Los errores inherentes a estos sistemas ya la cultura que los engendra frustra cualquier esperanza de cambio. Ambas perspectivas chocan entre sí en torno a la situación actual de México.

No podemos dejar de lado el encontrarnos con una población que no tiene ninguna responsabilidad cívica, se pueden dar muchas razones para la apatía. Estas razones pueden incluir la desconexión debido a la inactividad, el alejamiento de la sociedad y la falta de interés en la política, entre otras cosas. Una última razón para la apatía es la ignorancia de la importancia de la responsabilidad cívica. Históricamente, los estadistas y patriarcas tenían esta visión naturalista y sesgada de género. A pesar de que las mujeres tenían el derecho legal de participar en política, continuaron manteniendo los valores patriarcales. En un momento particular respecto a la condición de la mujer, el vacío público fue su falta de participación en la sociedad.

Los valores en la responsabilidad ciudadana no son inmutables; son un producto de la sociedad, no simplemente del pensamiento racional, específicamente, los valores operan en circunstancias específicas (Durand Ponte, 1997). En un principio, la cultura civil modificó su concepción de la participación y responsabilidad en los asuntos públicos, la gente cambió sus actitudes sobre la economía y las interacciones sociales, esto llevó a muchas personas a buscar la manera de establecer obligaciones junto con los derechos. Además, querían encontrar una manera de definir lo que

significaba ser un grupo cohesionado políticamente hablando. Es de importancia considerar que la participación de la mujer en la vida pública se refleja en los valores originales de la responsabilidad ciudadana.

Es en esta circunstancia que se incluye el concepto de democracia como parte de la responsabilidad ciudadana. Una democracia saludable necesita ciudadanos responsables. Pero, ¿cuáles son las responsabilidades de los ciudadanos? La responsabilidad se puede definir como un compromiso u obligación de hacer algo, también significa que se tiene el derecho de elegir las diversas acciones, como puede ser participar activamente en una comunidad democrática. Decidir participar es el primer paso para ejercer los derechos individuales en una democracia. En una sociedad democrática, cada ciudadano es responsable de sus actos. Los ciudadanos deben dar un buen ejemplo a los demás sirviendo a la comunidad o protegiendo el medio ambiente. Ser un ciudadano responsable incluye lo siguiente: Respetar las normas y leyes sociales, comprender el problema y las perspectivas de otras personas, y consolidar una sociedad que participen en el ejercicio de los derechos de voto en las diversas instituciones políticas.

En principio, la responsabilidad es siempre personal, aunque existen diferentes formas de pensar cómo se integra el sujeto de la responsabilidad: puede ser un individuo, una persona jurídica, una entidad colectiva, una empresa, un estado o un estado, cuando responde a un organismo Internacional. En un estado, es común la responsabilidad de los individuos no diluyen. Cuando se comparte una responsabilidad, el resultado de la acción es la suma de las acciones de todos y crea una tendencia, una cultura. Por ejemplo, el cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todos, desde el comportamiento de cada ciudadano para clasificar y reciclar la basura que genera, hasta la política de protección ambiental del país, ser responsable es ser responsable de nuestros actos.

## **Disponibilidad a la responsabilidad**

Desde la perspectiva de la convivencia en una sociedad democrática, se enfatiza el sentido de receptividad que tiene el concepto de responsabilidad. Esto se entiende como rendición de cuentas en el día a día, ciudadanos dispuestos a responder o “dar la cara” en temas que les competen y sentirse responsables. Un compromiso con el resultado o el impacto de sus acciones. En cada paso de nuestra vida social, tenemos la oportunidad de actuar con responsabilidad, empezando por el simple hecho de cruzar la calle. Todos los actos de preocupación y respeto por los demás son actos de responsabilidad. Así son quienes se preocupan por el medio ambiente y respetan las normas de convivencia y los derechos humanos, El respeto a la diversidad de pensamiento y el derecho a la expresión y la capacidad de diálogo, ya sea por consenso o desacuerdo, respetando la dignidad de todas las personas.

Algunos de los elementos filosóficos para comprender el significado actual de una ética de la responsabilidad han sido desarrollados por filósofos y pensadores. Entre ellos, es importante mencionar a Immanuel Kant, Max Weber y Hans Jonas. Todos los ciudadanos disfrutan de los derechos políticos garantizados por la constitución mexicana, lo que les permite postularse para un cargo bajo ciertas condiciones. Ocupar un cargo público es una de las mayores responsabilidades que

puede tener un ciudadano. Existen muchos mecanismos de control para asegurar la transparencia y legalidad de las acciones gubernamentales. Mostrar el progreso y Los resultados del trabajo o de la gestión son formas de rendición de cuentas. Todos los informes de gestión en las esferas pública o privada pueden verse como formas de rendición de cuentas, y en todos los casos hay una ética de responsabilidad subyacente.

De nada sirve tener una teoría si no se lleva a la práctica porque lamentablemente en nuestro país existen diversos factores que inclinan a los ciudadanos hacia actos y delitos inconstitucionales. Debemos ser conscientes que hoy en día tenemos muchos obstáculos para cumplir con nuestras obligaciones, empezando por nuestro círculo social, pues muchas veces nos dejamos influenciar por los que nos rodean.

Vivimos en un mundo de relaciones sociales, económicas y de poder interdependientes entre la sociedad red, la información/economía global y la cultura virtual real. En las esferas cultural y política, fuertes críticas al poder conducen a la deslegitimación del Estado, seguida de la legitimación de las instituciones en general.

Se construyen procesos socioculturales, políticos, complejos, marcados por cambios acelerados, incertidumbre y problemas; También por posibilidad, por espacio utópico, por esperanza. Tienen pros y contras. Parece que este último está ganando más dominio. Nuestro contexto nos muestra la grave crisis que afecta a nuestra sociedad, medio ambiente y todos los aspectos de la vida humana.

El actual sistema político, económico y financiero está generando más desigualdad, más pobreza, desempleo, atraso, exclusión, inseguridad, violencia, narcotráfico, terrorismo, secuestro, guerra, por eso pensemos que la responsabilidad son los valores más importantes, como su práctica, depende en gran medida de El bienestar de las personas, la sociedad y nuestro planeta. Si los sistemas, organizaciones, instituciones y ciudadanos responden responsablemente a sus acciones, habrá menos injusticia, corrupción y violencia y mejores condiciones de vida.

Responsabilidad es conocer los deberes y obligaciones que debe cumplir como súbdito y ciudadano, y prever las consecuencias de dicho cumplimiento u omisión. y <asumirlos. Es responder al por qué, qué se hizo o no se hizo. Como tal, requiere deliberación, análisis, Juicio, autoevaluación y toma de decisiones. El comportamiento responsable es posible debido a la condición liberal de la humanidad, condiciones concebidas en la organización intelecto-voluntad.

Es fuente de autonomía, que a su vez es fuente de conflicto, ambigüedad, duda, obstáculos, limitaciones, desde la subjetividad y el contexto, por lo mismo, es el proceso permanente ser-estar en profunda interacción, que marca el ser humano y el futuro del planeta. La cuestión de la responsabilidad es estructural y se da en el marco de todos los elementos que componen la estructura social, y por tanto corresponde a la a todos los sectores de la sociedad local-global-

Para hablar de responsabilidad ciudadana, es necesario definirlos como ciudadanos activos que buscan más perspectiva, no esperan a que el Estado resuelva y otorgue sus derechos, sino que se esfuerzan continuamente por defender, cooperar y, en su caso, exigir al gobierno, a través del debate, expresándose a través del espacio público, insistiendo en buscar construir alianzas, principalmente para consolidar la educación cívica, entendida como una formación cívica capaz de ejercer plenamente sus derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales para participar efectivamente en la vida pública.

Es importante es crear espacios públicos de debate, reflexión y propuesta, construir instituciones que respondan a las demandas de los ciudadanos activos de hoy, artífices de nuevas democracias que no sólo sirven como sujetos de poder sino que les dan forma y vida.

El compromiso activo y decidido ayuda a desarrollar la ciudadanía; siempre se escuchan quejas sobre el país corrupto en el que vivimos, los políticos son siempre los mismos, la educación es deficiente o deficiente y nadie está haciendo nada para solucionarlo. Siempre es culpa del gobierno, pero ¿cómo lo remediamos? Escuché que el país necesitaba una reforma estructural, pero la realidad fue que una vez allí, no hubo reticencias a trabajar de manera participativa y propositiva. Ser un ciudadano responsable significa ser crítico, buscar soluciones y no solo razones, lo que significa tomar una posición más activa frente a lo que está pasando en lugar de delegar en otras actividades de interés general, porque si no participamos, habrá ser alguien que tomará la decisión por nosotros.

La responsabilidad ciudadana significa ser un actor social con voluntad y compromiso de difundir e influir en los demás, generando actitudes positivas y de cambio para el mejoramiento de su ciudad. Por ello, urge cambiar el rumbo de la política actual y desarrollar una política de acción que nos lleve a una nueva etapa en la que el ciudadano cumpla con sus deberes de manera responsable, basada en sus principios y convicciones promesa.

Hay otras formas de hacer las cosas, y es deber ciudadano facilitar los cambios necesarios para mejorar la convivencia sin cargar con el peso de lo que nos ha pasado. Un ciudadano activo es aquel que está comprometido con la sociedad en la que vive y que se ha preocupado por comprender sus derechos y deberes. Como uno de ellos, puedes contribuir mucho a los demás a través de diferentes actividades.

La responsabilidad ciudadana es muy importante porque la toma de decisiones es compartida y en el día a día no se puede hacer solo, se debe considerar el trabajo colectivo. Individualmente, el compromiso cívico significa respetar las opiniones de los demás y ejercer correctamente nuestros derechos y obligaciones, porque cuando todos hacemos las cosas, estamos más organizados y llegamos a más acuerdos. Las acciones importan para que podamos hacer la diferencia en nuestro país, solo nos quejamos, pero no actuamos para tener algo mejor.

## **Bibliografía y referencias:**

- Vielva, J. (2002) *Ética profesional de la Enfermería*. Bilbao, España, Editorial Descleé de Brouwer, S.A.
- Gimeno, J. (2003): *El alumno como invención*. Madrid: Morata.
- Pablo Sánchez León, Jesús Izquierdo Martín *Clásicos de historia social de España : una selección crítica / coord.por Jesús Izquierdo Martín, Pablo Sánchez León, 2000*.
- Konza Maiztegui, M. E. (2000). *De la Reflexión Educación Comunitaria y Cívica*. Universida de Deusto.
- Audrier, F. (2000). Basic concepts and core competencies for education for democratic citizenship. Council of Europe. (DgIV/EDU/CIT (200)
- (Disponible: [http://www.see.educoop.net/education\\_in/pdf/basic\\_conc\\_edc-oth-enl-t07.pdf](http://www.see.educoop.net/education_in/pdf/basic_conc_edc-oth-enl-t07.pdf)).

Gómez Rodríguez, Amparo: *Filosofía y Metodología de las Ciencias Sociales*. Madrid, Alianza, 2005

<https://www.redalyc.org/pdf/112/11203103.pdf>

Laveaga Rendón, Gerardo Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, Investigación jurídica y cosechado de Repositorio del Instituto de Investigaciones Jurídicas “RU Jurídicas”.

<https://polismexico.izt.uam.mx/index.php/rp/article/view/340/0>.

[https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/709/N%C3%BAm.31\\_P.93-122.pdf?sequence=1&isAllowed=y-](https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/709/N%C3%BAm.31_P.93-122.pdf?sequence=1&isAllowed=y-)

[https://repositorio.unam.mx/contenidos/cinco-razones-por-las-que-no-se-obedece-la-ley-en-mexico-5025425?c=ox2xGq&d=false&q=humanidades&i=5&v=1&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/cinco-razones-por-las-que-no-se-obedece-la-ley-en-mexico-5025425?c=ox2xGq&d=false&q=humanidades&i=5&v=1&t=search_0&as=0)

# La sociología jurídica y los movimientos sociales, desde la mirada de los alumnos de pregrado del Centro Universitarios de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara

Luis Manuel González García<sup>a</sup>, Magdiel Gómez Muñiz<sup>b</sup>, Elibí Godínez Cerda<sup>c</sup> y Ma. Del Socorro Valdez Ocegueda<sup>d</sup>

## Resumen / *Abstract*

La construcción de un pensamiento crítico y analítico permite a los estudiantes tener las herramientas necesarias para identificar y resolver los dilemas sociales, y en el caso de los abogados, la aplicación de la sociología jurídica, las normas que se le presenta en su labor como abogado profesionalista ligado a los planes y programas de estudio emanados y ofertados en la Universidad de Guadalajara; para el caso que nos ocupa, en el Centro Universitario de la Ciénega, con una alta responsabilidad y eficiencia para con el compromiso social, conocer y manejar los conceptos sociológicos son fundamentales, ya que serán de ayuda en la construcción de un pensamiento crítico y analítico, así como lograr identificar a través de la sociología jurídica; la cual es vista como herramienta de las ciencias sociales, un enfoque de estudio hacia la comunidad, instituciones, organización, estado, valores, normas, cultura; con las cuales introducirán al alumno en el mundo de la sociología jurídica general y especial, y con la cual deberán de integrar a sus conocimientos básicos, basado en una realidad contemporánea, aprender a discernir a través de las teorías, su propio criterio formal y objetivo, adecuándolo al nuevo entorno del derecho desde el punto de vista de la sociológico, usado como herramienta transformadora.

**Palabras clave:** sociología jurídica, derecho, sociedad, movimientos sociales.

---

a. Maestro en Educación por la Universidad de Guadalajara, Profesor Docente Asociado "A" en el Departamento de Política y Sociedad en el Centro Universitario de la Ciénega, de la Universidad de Guadalajara.

b. Doctor en Educación. Profesor Investigador Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, adscrito al Departamento de Política y Sociedad en el Centro Universitario de la Ciénega (CUCIÉNEGA). Coordinador del Doctorado en Ciencia Política. Integrante del Cuerpo Académico Consolidado: UDG-CA-562: Educación, Políticas Públicas y Desarrollo Regional. Presidente de la Academia de Ciencia Política – CUCIÉNEGA. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)-CONACYT. Perfil PRODEP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-3460> Correo electrónico: magdiel.gomez@redudg.udg.mx.

c. Maestro en Bibliotecología y Estudios de la Información por la Universidad Autónoma de México (UNAM). Técnico Académico Asociado C, adscrito al departamento de Política y Sociedad. Estudiante de Postgrado en el Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos (DSAE) por el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara.

d. Doctora en Ciencias de la Educación Institución: Universidad de Santander Dirección, Bucaramanga, Santander, Colombia Correo electrónico: ma.valdezocegueda@academicos.udg.mx.

*The construction of critical and analytical thinking allows students to have the necessary tools to identify and solve social dilemmas, and in the case of lawyers, the application of legal sociology, the rules that are presented to them in their work as a lawyer. professional linked to the study plans and programs issued and offered at the University of Guadalajara; For the case at hand, at the Ciénega University Center, with high responsibility and efficiency for social commitment, knowing and managing sociological concepts are fundamental, since they will be helpful in building critical and analytical thinking. , as well as achieving identification through legal sociology; which is seen as a tool of the social sciences, a study approach towards the community, institutions, organization, state, values, norms, culture; with which they will introduce the student in the world of general and special legal sociology, and with which they must integrate their basic knowledge, based on a contemporary reality, learn to discern through theories, their own formal and objective criteria. , adapting it to the new legal environment from the sociological point of view, used as a transformative tool.*

**Key words:** legal sociology, law, society, social movements.

## Introducción

La sociología jurídica es una disciplina científica que intenta explicar las causas y efectos de las normas jurídicas en la sociedad, toda vez que la función del derecho es la promoción de conductas que pueden ser utilizadas para diferentes fines.

Por ejemplo, para efectos del poder político, a través de las normas jurídicas se intenta mantener o reproducir las relaciones sociales dominantes en una sociedad, así como mantener a las mismas clases sociales que existen en su entorno.

Sin embargo, no todas las conductas promovidas constituyen conductas que integran la descripción de las relaciones sociales que le convienen al gobierno en turno, en una sociedad capitalista, la conducta de interponer demandas ante los jueces en lugar de hacerse justicia por su propia mano, no es una conducta que integra la descripción de las relaciones sociales capitalistas, pero que sin embargo es una conducta que debe promoverse a fin de evitar el inicio de conflictos personales que podrían desencadenar conflictos sociales más importantes que pondrían en riesgo a las clases sociales que existen.

En este sentido, los alumnos de derecho que estudian la sociología jurídica, debe adoptar una concepción de estudio del derecho, con el cual sea lo más amplia posible de manera que les permita el análisis de un espectro de los fenómenos que van desde la producción hasta su eventual aplicación.

Para el caso de la legislación económica, por ejemplo, una norma que reduce los aranceles que paga cierta mercancía extranjera y fija cierta uniformidad de la moneda extranjera con la nacional puede favorecer o desfavorecer a algún sector social que a su vez traiga beneficios a otro sector social; la sociología jurídica supone que la legislación cumple con su función.

Por tanto un acercamiento a la definición de la sociología jurídica o sociología del Derecho, puede ser vista, inicialmente, como un estudio de las relaciones existentes entre el comportamiento social dentro de un marco normativo, es decir, el estudio de estas relaciones socio jurídicas, son de vital importancia para el estudio del Derecho mismo, debido a que es posible considerar a la sociología jurídica como una disciplina que permite entender plenamente los contextos sociales, los

cuales son la fuente propia de las leyes, responsabilidades y derechos dentro de una sociedad. La comprensión de la sociología jurídica es particularmente importante para los alumnos de la carrera en Derecho, ya que permite al estudiante enfocarse en los diferentes modos históricos y filosóficos del pensamiento legal en sus contextos sociales, así como en el papel del derecho en la sociedad. Un acercamiento a ello, es, por ejemplo, el estudio de los fenómenos sociales, como lo es la inseguridad y delincuencia en México. (Benítez Manaut, 2009), analizado por alumnos de Derecho del Centro Universitario de la Ciénega.

Es importante mencionar que, partiendo del concepto “La sociología jurídica tiene como objeto de estudio las relaciones entre derecho y el comportamiento social” (Carvajal, 2011). Esta no solo se ve vinculada al derecho, sino que, como disciplina se puede ver relacionada también a temas como la antropología, la economía, la política, la historia y demás ciencias sociales que buscan el entendimiento de la realidad, aunque cada una considere particularidades diferentes del comportamiento del ser humano. Sin embargo, “este sentido interdisciplinar puede abordar diversos problemas teóricos de la relación del derecho y la sociedad con mejores herramientas conceptuales y metodológicas” (Carvajal, 2011). Por lo que, con relación a este estudio, el estudiante de Derecho podrá hacer uso de la sociología jurídica para el entendimiento de la realidad y de esta forma determinar la ley, la jurisprudencia y el derecho en la aplicación a la sociedad.

Debiendo ser considerados los trabajos sociológicos sobre el derecho, en los cuales se haga referencia a la realidad social o mantenerla al frente de sus mentes. Por eso la necesidad de visualizar la percepción de los alumnos de la carrera de abogado del Centro Universitario de la Ciénega sede Atotonilco, dejando en claro que los escritos de sociología legal, particularmente aquellos dedicados a un análisis específico de una institución o política legal en particular, se relacionan con eventos sociales en los que se puede confiar, específicamente en la región de los altos de Jalisco, particularmente en lo que compete a la zona de Atotonilco el Alto y sus alrededores. La obtención de resultados se espera que sea una herramienta fundamental para los estudiantes de Derecho, pues a través de la sociología jurídica se puede llegar a realizar las interpretaciones teóricas y empíricas de su estudio de la realidad de una forma muy acertada.

## **Acercamiento a la definición de la sociología jurídica**

De manera habitual los alumnos que cursan el programa educativo (PE) de Derecho, se ven expuestos a determinadas prácticas educativas, motivadas por los docentes, al transmitir reglas implícitas y explícitas de la competencia profesional. Así mismo dichas prácticas educativas involucran el aprendizaje de roles, lo que propicia o incitan a las diferentes maneras de “*pensar, ser y actuar*” comunes en todos los individuos que han transitado por el mismo camino educativo. Así pues, los contenidos curriculares, los métodos de enseñanza y evaluación, la relación pedagógica entre docente y alumno, la organización institucional, las tradiciones académicas, entre otros, son todos, factores que influyen en la formación de la subjetividad de los futuros egresados. Como hemos anticipado, los profesionales del Derecho formados a partir del paradigma positivista, adquieren una conciencia e identidad jurídica específica. Investigaciones llevadas a cabo por diferentes autores (Quintero, 2021), coinciden en afirmar la alta eficacia de la educación superior en la formación de

un perfil determinado de abogado, es aquel que se desempeña como técnico del Derecho y tiende a ejercer su profesión de manera independiente.

Desde una perspectiva teórica la sociología jurídica o del derecho, términos con los que comúnmente se identifica este campo del saber, tiene sus características muy particulares, mismas que se abordaran más adelante y que en este sentido se asume como parte de la sociología general en tanto los fundadores de la ciencia sociológica portaban saberes procedentes de las ciencias naturales, la filosofía, la jurisprudencia entre otros (Ferrari, 2012). Por otro lado, la sociología del derecho nace como parte de los contenidos de la sociología general, aun cuando en el devenir histórico se haya convertido en un área específica, muy relevante, de las ciencias jurídicas. Tal como reconoce la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura las siete crecientes desigualdades del mundo, al tiempo que muestran vacíos de justicia, promueven los conflictos y amenazan todos los procesos sustentables planteados en la agenda 2030 (ONU, 2018), procesos más complejos y profundos en la región latinoamericana

La sociología se ocupa desde sus orígenes de temas y aspectos esenciales de la vida social de los que el derecho forma parte esencial. Por ello advirtió muy tempranamente la complejidad de la vida social y destacó el imperativo en el tratamiento de los datos, precisando saber dónde comienza y acaban, mostrando el papel de lo que llamo ciencias auxiliares a la sociología como la psicología, la antropología, la etnografía y un recurso epistemológico como la comparación (Durkheim, 1961). Esta herencia teórica determina la vocación y naturaleza interdisciplinaria de la sociología en general, como el imperativo de resultar siempre adentrada en los problemas contemporáneos a la vida del hombre.

Max Weber concibe la sociología como una ciencia que busca entender la sociedad, interpretando la acción social para de esa manera explicarla causalmente en su desarrollo y efectos (MAX WEBER, 1922). Destaca que las investigaciones deben partir de un sentido económico, sin descuidar el vínculo del racionalismo económico de sus causas inversas, para destacar su articulación con la técnica, el derecho, la psicología y la moral. Aun con diferencias, Marx concede importancia a los procesos económicos y sociales como base del desarrollo de la sociedad.

Agrupar las investigaciones de la sociología del Derecho no es tarea fácil y, como es obvio, al hacerlo se corre el riesgo de excluir o simplificar lo propuesto. A pesar de esto se cree necesario abordar este esfuerzo, con el fin de elucidar mejor un campo que, por su propia riqueza y complejidad, puede a veces resultar complicado.

Así mismo, los temas relacionados con investigaciones de sociología jurídica y las instituciones y prácticas del Derecho, coinciden en que una parte de las investigaciones socio-jurídicas se relacionan con las instituciones del Derecho y las prácticas sociales que se desarrollan en este escenario. Este campo hace referencia a la relación entre la forma jurídica y las estructuras del Estado con lo social. De él se desprenden investigaciones relacionadas con temas como las prácticas o roles de los operadores jurídicos en la administración de justicia; la formación legal en las facultades o escuelas de Derecho; la producción de normas jurídicas, su aplicación y la eficacia que tienen en la sociedad; y las funciones del Derecho y su impacto en la sociedad.

Por otro lado, algunos estudios de sociología jurídica y los movimientos sociales, obedece a factores como el posicionamiento del Derecho internacional público en el contexto de la globa-

lización y el desarrollo del Estado constitucional contemporáneo (Sieckmann, 2008). Hoy día las instituciones del Derecho internacional de los derechos humanos tienen un alto grado de incidencia en las decisiones y comportamiento de los Estados y son referentes políticos de organizaciones no gubernamentales (ONG) y de movimientos sociales (MAX WEBER, 1922). Los grupos sociales y las organizaciones no gubernamentales diseñan sus planes de acción y sus estrategias de litigio e incidencia internacional con argumentos que extraen de los tratados internacionales y desde allí promueven el debate, el conflicto y el cambio de situaciones que son permitidas a la luz de los derechos (Quintero, 2021). Los campos que hemos identificado corresponden a referentes de trabajos académicos o a temáticas organizadas en foros o eventos y los hemos dividido en cuatro partes: en primer lugar, se encuentran los estudios relacionados con el Derecho y la estructura del Estado, particularmente de la administración de justicia y todas sus instituciones; en segundo lugar, las investigaciones acerca de las relaciones entre los movimientos sociales y el papel del Derecho en sus reivindicaciones; en tercer lugar, los trabajos que indagan sobre diversos ordenamientos jurídicos, conocidos como estudios de pluralismo jurídico; y por último, el campo de investigación en el cual se analizan las transformaciones y el papel de instituciones jurídicas en el marco de la globalización.

## **La sociología en la educación superior**

La existencia de un espacio curricular a través de una unidad de aprendizaje denominado Sociología Jurídica, implica retomar y analizar definiciones sobre contenidos, propósitos, estrategias, etc. sobre una disciplina académica que si bien cuenta con una larga tradición de enseñanza, en la actualidad se enfrenta a nuevos desafíos, al ser enseñada de forma sistemática en los estudiantes de derecho. En este sentido, los diseños curriculares y los textos que serán objeto de análisis en este trabajo nos remiten a cómo fue que la Sociología se volvió objeto de enseñanza en el Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco el Alto.

En este sentido, el programa educativo de Abogado en el Centro Universitario de la Ciénega ha sido evaluado y acreditado por CIEES, otorgando el nivel de calidad 1 en el año 2005. Acreditado por CONFEDU el 11 de mayo del 2007, y re-acreditado el 06 de mayo de 2016, con vigencia hasta el 05 de mayo del año 2021. Además fue acreditado internacionalmente por el Organismo GRANA Generation of Resources for Academic Programs Accreditation of Nations of America (Generación de Recursos para la Acreditación en las Naciones de América), el periodo de la acreditación es de 3 años, iniciando el 15 de marzo de 2016 y concluyendo el 14 de marzo del 2019.

El CUCIÉNEGA asume una política de Calidad Educativa y Protección del Medio Ambiente, con el objeto de establecer las condiciones educativas que generen y promuevan una cultura universitaria de conservación del medio ambiente, que garantice una formación profesional integral de nivel superior; a través de la promoción de valores de liderazgo, humanismo y de compromiso con el desarrollo sustentable del entorno, por medio de un sistema de gestión integrado con las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, que permita superar las expectativas de nuestros clientes y las exigencias legales (PDI-2014-2030.UdeG, 2014)

En este sentido dentro de la malla curricular se encuentra la unidad de aprendizaje de Sociología Jurídica, la cual menciona dentro de su objetivo principal, que el alumno conozca las causas y los

efectos, así como la eficacia de las normas jurídicas en la sociedad. Con ello se destaca que “Si el objetivo de la educación es aportar al desarrollo de un individuo reflexivo y crítico, capaz de indagar acerca de la realidad, los problemas sociales, con un profundo sentido del valor de la democracia, la libertad y la justicia social, el ámbito de la sociología es un campo por demás propicio para generar los temas de debate y construcción colectiva que se alinean con ese objetivo”.

Mientras que las expectativas de logro de la unidad de aprendizaje, aspira a:

- Lograr una Identificación de las problemáticas sociales, donde sean señalados los actores que intervienen, así como los factores causales de las mismas.
- Propuesta y análisis de alternativas de solución a las problemáticas sociales identificadas.
- Recolección de información sobre diferentes fenómenos sociales.

También se refiere a la formación ciudadana y democrática de los alumnos a partir de la desnaturalización de la realidad social que reforzaría la concepción de la misma como una construcción histórica y compleja. Estos elementos serían los pilares de una formación crítica que contempla la posibilidad de la transformación. Se considera que este espacio es el adecuado para generar instancias de pensamiento crítico, por las características tanto conceptuales como metodológicas del pensamiento sociológico. Al mismo tiempo se reconoce y valora la pluralidad al interior del campo, por lo que un enfoque adecuado de la enseñanza de la disciplina ha de reflejar su carácter plural.

En este sentido, en las materias prevalece la lógica del contenido conceptual con predominio de clases magistrales o de resolución de ejercicios acotados a las temáticas del programa. El supuesto es que los estudiantes podrán recurrir a lo aprendido en otros contextos. No obstante, en la práctica, esta transferencia (tanto entre asignaturas como hacia el campo laboral) presenta dificultades y muchos de los saberes aprendidos permanecen como conocimientos inactivos. Por otra parte, tampoco suele quedar resuelta la formación en competencias transversales o de orden práctico, que no se corresponden con las disciplinas académicas que constituyen el eje del plan de estudios. Capacidades tales como comunicación, negociación, liderazgo, manejo de la incertidumbre, no suelen encararse de manera explícita, aun cuando muchas veces se desarrollan de manera implícita junto con los modelos profesionales que se transmiten de forma inconsciente a través de procesos de identificación, conformando el currículum oculto (Zedadra et al., 2019).

## Conclusiones

La sociología jurídica como disciplina encargada del estudio de las relaciones entre la sociedad y las normas bajo las cuales fundamentan su comportamiento, es de especial utilidad para los estudiantes de Derecho, es posible realizar el estudio a profundidad de las consecuencias, reacciones, interpretaciones y aplicaciones de las leyes en determinados contextos sociales, los cuales pueden ser fuente y finalidad del Derecho. En el caso particular de los Estudiantes de Derecho en el Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco, la sociología del Derecho será un instrumento por el cual el alumno y el futuro abogado, podrá visualizar la realidad del entorno en el que se encuentra de forma acertada, divisando de esa manera los problemas sociales que perturban el país en diferentes contextos, haciendo uso también de la característica interdisciplinar de la sociología, lo que

permite entender como los fenómenos de las ciencias sociales, se ven involucrados en el entorno de la sociedad mexicana.

## Referencias bibliográficas

- Benítez Manaut, R. (2009). La crisis de seguridad en México. *Nueva Sociedad*, 220, 173–189.
- Carvajal, J. (2011). *Revista Prolegómenos - Derechos y Valores*. 14(27), 25–44.
- Durkheim. (1961). *Las Reglas del Método*.
- Ferrari, V. (2012). *Derecho y sociedad. Elementos de Sociología del Derecho*. 356.
- MAX WEBER. (1922). *ECONOMÍA Y SOCIEDAD Esbozo de sociología comprensiva*.
- ONU. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL. In *Publicación de las Naciones Unidas*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- PDI-2014-2030.UdeG. (2014). *Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030*.
- Quintero, J. M. (2021). *Importancia de la sociología jurídica para un estudiante de Derecho. March*.
- Sieckmann, J.-R. (2008). La Sociología del Derecho en la formación jurídica. *Academia: Revista Sobre Enseñanza Del Derecho de Buenos Aires*, 6(12), 117–133.
- Zedadra, O., Guerrieri, A., Jouandeu, N., Seridi, H., Fortino, G., Spezzano, G., Pradhan-Salike, I., Raj Pokharel, J., The Commissioner of Law, Freni, G., La Loggia, G., Notaro, V., McGuire, T. J., Sjoquist, D. L., Longley, P., Batty, M., Chin, N., McNulty, J., TVERSK, K. A. A., ... Thesis, A. (2019). FACTORES LABORALES, ACADÉMICOS Y SOCIALES RELACIONADOS CON LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENFERMERÍA EN UNA UNIVERSIDAD DE LIMA, 2016. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciur-beco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciur-beco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)



# Reflexiones exegéticas sobre algunas teorías sociológicas y análisis cualitativo

Carlos Mejía Reyes<sup>a</sup>, Abraham Sánchez Ruiz<sup>b</sup> y Luis Alberto Hernández Cerón<sup>c</sup>

## Resumen / Abstract

La teoría sociológica se ha encargado de explicar los fenómenos sociales causados por los agentes en relaciones mutuas. La forma de abordar su objeto de estudio y posterior explicación han tenido tendencias diversas que pueden comprenderse en dos básicas correspondientes a enfoques metodológicos: cuantitativo y cualitativo. Este escrito recorre descriptivamente la orientación cualitativa de algunas propuestas teóricas contemporáneas de la sociología con el objetivo de ofrecer un sucinto panorama de sus usos y sentidos.

**Palabras clave:** Teoría, sociología, análisis cualitativo.

*Sociological theory has been responsible for explaining the social phenomena caused by agents in multiple relationships. The way in which the object of study and subsequent explanation have been addressed has had different trends that can be understood in two basic corresponding to methodological approaches: quantitative and qualitative. This paper explores descriptively the qualitative orientation of some contemporary theoretical proposals of sociology with the aim of offering a brief overview of their uses and senses.*

**Key words:** Theory, sociology, qualitative analysis.

---

a. El Profesor Mejía Reyes es Doctor en Sociología por la Universitat Autònoma de Barcelona. Docente de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 131 Hidalgo, México, plantel Pachuca. Representante de América del Norte de la Red-ALEC de la Université de Limoges, Francia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt nivel I. Correo electrónico: carlosmejiareyes@upnhialgo.edu.mx.

b. El Profesor Sánchez Ruiz es Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Se desempeña como Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de La Salle Bajío, Salamanca, Guanajuato, México. Miembro de la Red-ALEC de la Université de Limoges, Francia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt nivel I. Correo electrónico: asanchezr@delasalle.edu.mx.

c. El Profesor Hernández Cerón es Candidato a Doctor en Sociología por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Se desempeña como Profesor asignado a la Licenciatura en Sociología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Correo electrónico: luis\_hernandez10495@uaeh.edu.mx.

## Introducción

La sociología como disciplina ha mantenido una disputa entre paradigmas metodológicos para posicionarse como un esquema analítico hegemónico con el fin de dar cuenta de los procesos humanos con mayor acreditación.

Desde su institucionalización como ciencia con Emile Durkheim, la disciplina ha tenido tintes de sistematicidad metodológica de corte positivista al comprender el objeto de estudio (a los hechos sociales entendidos como creencias, sentimientos, formas de hacer y ser en la vida social que se imponen al individuo como coerciones externas) y para analizarlas científicamente es menester cosificarlas. El considerarlas como “cosas” implica una tarea de legitimación epistemológica para posicionar a la sociología como científica por el uso de métodos que se equipararan a las ciencias naturales. Gran parte de las corrientes de pensamiento sociológico tendieron hacia esta lógica para hacer sociología y realizar investigaciones empíricas.

Por otro lado, una corriente de pensamiento consideró como objeto de estudio a la acción social, entendida como la acción con sentido referida a la conducta de otros. Para Weber el énfasis de la disciplina es comprender (*Verstehen*) la acción social en sus múltiples configuraciones. Es decir, para esta otra vertiente inaugural de pensamiento sociológico, el sentido de la acción refiere comprender los motivos que el actor posee para llevar a cabo su actuar social.

Estas posturas epistemológicamente divergentes conforman las bases de la actual disputa analítica que A. Giddens identifica y se posiciona para el conceso ortodoxo, consistente en posiciones analíticas de las ciencias sociales tendientes al positivismo que dilucida y discute. Sin embargo, no sólo Giddens prioriza el carácter cualitativo también los desarrollos teóricos sociológicos contemporáneos han privilegiado el uso y desarrollo del carácter cualitativo en la investigación empírica. Desde Mills, Bourdieu, Giddens, etcétera; priorizan directa e indirectamente comprender los fenómenos sociales desde lo profundo de la realidad imaginada por los actores en sus mutuas relaciones. Este documento muestra este movimiento epistémico.

## Desarrollo

Las ciencias sociales ha orientado sus esfuerzos con el propósito de aproximarse a la realidad para conocerla de la manera más satisfactoria posible mediante teorías.

argumentos conceptuales coherentemente hilados que dan respuesta a problemáticas cognitivas puntuales, es decir, mediante teorías.

La manera de acercarse a la comprensión de estos objetos de conocimiento son los métodos, los cuales nos orientan hacia el cómo conocer. Esta forma de acercarse al conocimiento científico ha sido, también, objeto de estudio de la filosofía de la ciencia, principalmente en la segunda mitad del siglo veinte. La manera de explicar cómo funciona este proceso, según Thomas Kuhn, es mediante el desarrollo de periodos donde la comunidad de científicos acuerdan una manera de ver y explicar un conjunto de objetos de estudio, así como su abordaje; normalizando una particular forma de comprender y explicar la realidad. Este modelo acordado es denominado “paradigma”. Sin

embargo, cuando este modelo de explicación muestra carencias o inconsistencias para su objetivo, abre camino para “la revolución científica”, es decir una nueva explicación que permita explicar de mejor manera el mismo fenómeno y a este se le denomina paradigma revolucionario que sustituye al paradigma normal (Kuhn, 1995).

Otra forma de comprender el proceso, a partir de lo que Kuhn consideró, lo hizo Imre Lakatos. Apoyó categóricamente que el proceso de la ciencia es afectado por revoluciones científicas, sin embargo profundizó en dos elementos fundamentales. Estas revoluciones poseen condiciones externas que las determina y otras internas. Las primeras se refieren a los procesos económicos, políticos, sociales e incluso psicológicos que prefijan la posibilidad de trascender un esquema o modelo de investigación particular. Las segundas se deben particularmente a procesos estrictamente teóricos e inherentes a los contenidos del discurso científico y su loable explicación.

Por ello, Lakatos prefirió denominar a estos modelos o tendencias de investigación como “programas de investigación científica” definiéndolos como una serie de lineamientos metodológicos que marcan caminos de investigación a seguir y a no seguir; o sea la “heurística positiva” y “heurística negativa” respectivamente” (Lakatos, 1987).

Esta propuesta tiene implícita que los contenidos axiomáticos de las teorías poseen elementos incuestionables de cada una, sin derribar (por llamarlo así) completamente el resto de propuestas que no resuelven interrogantes planteadas que le dieron origen. Pero no exenta de las posibles inconsistencias explicativas, sin embargo el objetivo siempre se centra en buscar prioritariamente mayores posibilidades de conocimiento.

Otro autor, Karl Popper, consideró la científicidad de las teorías a partir de la crítica de sus postulados mediante de la refutación pragmática de sus aseveraciones para evitar tender hacia el dogmatismo. Los ejemplos típicos de ello para él fueron el marxismo y psicoanálisis. Así, el criticismo abona que las suposiciones de las cuales se estructura la ciencia son conjeturas hipotéticas que pueden ser ratificadas por la prueba de viabilidad explicativa o no; y las certidumbres conjeturales constatan su viabilidad sistemática a través de la testificación (Popper, 1991).

Otra de las propuestas contemporáneas que dan cuenta del proceso de construcción de las teorías científicas, así como de la explicación de su continuidad es la que propone Larry Laudan. Según Laudan, el conocimiento válido en las sociedades occidentales y occidentalizadas ha intentado por diversos medios coronarse como tal por la búsqueda incesante de la verdad como finalidad máxima que orienta los esfuerzos filosóficos a partir de conjeturas lógicamente interconectadas y deductivamente válidas. Así, la ciencia se ha tendido hacia sus propias metas y métodos que no solo responden a lo que las explicaciones sociológicas de poder, o las camarillas académicas que según Mills o Bourdieu denunciaban o de manera interna por el “amor” a ella misma bajo sus lineamientos de cortes, casi, dogmáticos. Laudan propone que la ciencia, más que buscar la verdad, debe orientar sus esfuerzos por desarrollar propuestas científicas que permitan explicar las prácticas sociales que buscamos comprender. Es decir, la ciencia tendría que buscar aclarar las cosas o fenómenos y no la verdad como precepto universalista. De fondo el ejercicio tendría que orientarse hacia a permitir la eficacia, la generalidad, la aplicación y la posibilidad de resolver problemáticas de conocimiento; rasgos igual de relevantes que la verdad (Laudan, 2005: 147-150).

En suma, para este autor, la teoría científica debe resolver los problemas que la propia teoría se propone resolver, sean estos empíricos o conceptuales, y es justo en ello donde radica su completud y elocuencia. Así, propone las tradiciones de investigación, que consisten en conjuntos de presupuestos de un área de estudios con respecto a los métodos y técnicas para realizar investigaciones, nuevamente empíricas y/o conceptuales (Laudan, 1977: 82).

Justamente este es el criterio tomado para dar cuenta de la disposición de algunas teorías sociológicas contemporáneas para enfatizar la atención a los aspectos cualitativos que desestiman, a pesar de las recomendaciones epistémicas, la convergencia metodológica.

La sociología como disciplina ha mantenido en su corta vida una disputa entre paradigmas metodológicos para posicionarse como un esquema analítico hegemónico de la vida social para dar cuenta de los procesos humanos con mayor acreditación (Andrade, 1999). Desde su institucionalización como ciencia y legitimando su carácter como tal con Emilie Durkheim la disciplina ha tenido como prolegómeno tintes de sistematicidad metodológica de rigurosidad positivista al comprender el objeto de estudio a los hechos sociales como creencias, sentimientos, formas de hacer y ser en la vida social/que se imponen al individuo como coerciones externas, y para analizarlas científicamente es menester cosificarlas (Durkheim, 2001).

El considerarlas como cosas implica una tarea de legitimación epistemológica para darle el carácter de ciencia a los estudios de la sociedad. Trataba de posicionar a la sociología como científica por el uso de los métodos que se equiparaban a de las ciencias naturales y/o duras. Gran parte de las corrientes de pensamiento sociológico tendieron a esta lógica para hacer sociología y realizar investigaciones empíricas (Dillon, 2020; Ritzer, 1993).

Por otro lado, una corriente de pensamiento sociológico considero como objeto de estudio a la acción social, entendida como la acción, con sentido, referida a la conducta de otros. Para Weber, el énfasis de la disciplina es comprender (Verstehen) la acción social en sus múltiples configuraciones. Es decir, para esta corriente también inaugural de pensamiento sociológico el sentido de la acción refiere comprender los motivos que el actor posee para llevar a cabo su actuar social (Weber, 1999).

La prioridad para esta particular forma de analizar los fenómenos sociales es la motivación de los sujetos, sentido mentado, para la acción social y la vida colectiva en general. Con base en estas distancias inaugurales de acercamiento al análisis sociológico, la disciplina se ciñó en una ambivalente y supuesta contrariedad epistémica perfectamente identificada por C. W. Mills durante la incipiente instauración de la sociología académica en las universidades en Estados Unidos con matices burocráticos y especializados. La distancia identificada, centro su atención, es entre el empirismo abstracto consistente en ejercicios de investigación cuantitativos sin triangulación teórica y la gran promesa consistente en investigación meramente teórica carente de aterrizajes empíricos que sustenten las afirmaciones abstractas (Mills, 1986).

Durante las décadas siguientes, principalmente en la década de los ochenta, el epicentro de las disputas estaba relacionado hacia el movimiento académico de usos de los métodos mixtos, ya que florecieron los estudios feministas de corte etnográfico sobre temas de “minorías sociales”. Se partía de los supuestos que las metodologías cuanti y cuali eran inefablemente incompatibles aunado a que los paradigmas interpretativos y teóricos lo eran también (Denzin, 2008).

Actualmente, la discusión se ha tornado neutral ya que la academia considera a ambas vertientes de la investigación social como complementarias e igualmente relevantes para su utilización integral; evitando así la polarización del ejercicio científico (Powner, 2014; Cicourel, 2011; Giddens y Turner, 2009). Sin embargo y conforme los parámetros categoriales que la investigación cualitativa posee como fundamentales para su utilización, un ala importante de la sociología contemporánea ha tendido a centrar su atención epistémica en sus postulados para dar cuenta de los fenómenos sociales; e incluso de aquellas teorías clasificadas como posmodernas. Rasgo que ya se advertía cuando se afirmaba que los métodos cualitativos de recolección y análisis de datos se han vuelto más populares con los años (Strauss y Corbin, 2012).

Según Taylor y Bogdan (2006) la investigación cualitativa centra su mirada para percibir el mundo empírico viendo al escenario y las personas de manera holística, es decir en su contexto; considerando las situaciones en las que se encuentran. Comprenden a las personas “dentro de los marcos de referencia de ellas mismas”, es decir comprendiendo cómo ven las cosas que viven. De ello deriva que todo lo que viven es relevante para la investigación independientemente de la perspectiva diferida que haya sobre la definición de situación construida por los sujetos. Así que atiende particularmente a lo que perciben, sienten y desean: dolor, belleza, frustración y alegría; es decir que se aprende sobre la vida interna de los sujetos. Por ello la vida social en su coexistencia de efímeras circunstancias así como irrepetibles situaciones es sumamente relevante para su investigación.

Tales postulados devienen de los fundamentos que algunas vertientes sociológicas postularon como notables para abordar la realidad social, la fenomenología que desde A. Schutz contemplaba una serie de supuestos que los actores poseen pragmáticamente en la actitud de sentido común, mundo natural, para su desenvolvimiento colectivo. Así, los actores necesitan comprender su mundo de manera considerable para actuar u operar en él, basados en discernimiento extraído de un acervo de experiencia previa. Los sujetos entonces presuponen la existencia de otros dotados con una conciencia semejante a la de los demás valorando en los mismo términos las cosas del mundo externo. Por ello, los sujetos pueden relacionarse recíprocamente ya que el mundo social y cultural se encuentra preestablecido como referencia para todos (Schütz y Luckman, 2003).

Así, lo que las personas dice y hace es producto del modo en que los actores definen su mundo o lo interpretan siempre visto desde el punto de vista de los propios actores.

Por su parte el conductismo social de George Herbert Mead, como versión más acabada de los postulados de Cooley, Thomas y Park, aporta al análisis sociológico cualitativo los marcos interpretativos de los significados que los sujetos le asignan al mundo circundante inmediato. La definición cualitativa de esta propuesta descansa sobre bases de interpretación de las actitudes sociales sobre las cosas y demás personas en función de la significación construida por los sujetos mismos durante la interacción sistemática e interpretación de la acción (Mead, 1993). El debate inicial de esta propuesta consistió en analizar la experiencia de los sujetos. La idea central es dilucidar las consideraciones de conciencia que motivan las actitudes sociales. Hacer analizable los significados colectivos localizados en el organismo mediante actos no mentales estudiando la conducta observable que permite analizarlas construcciones cooperativas del grupo mediante signos y gestos, es decir el lenguaje. Así, el lenguaje es la organización de la experiencia colectiva por el empleo de

signos alojados que evoca las mismas intenciones y significados en el grupo de manera generalizada como una experiencia común.

En las teorías sociológicas contemporáneas, entendiendo éstas como aquellos desarrollos conceptuales de las décadas de los setenta y ochentas en adelante han tenido una tendencia abierta hacia priorizar los fundamentos que la metodología cualitativa enarbola como fundamentales: el carácter interpretativo (Giddens y Turner, 2009). Desde las teorías estructuralistas, de sistemas e incluso posmodernas poseen inherentemente rasgos que la delimitan afín al paradigma cualitativo más que el mixto y cuantitativo.

¿Pero qué es lo que priorizan estas propuestas de análisis cualitativo? Según un texto trascendental, los rasgos ontológicos y epistemológicos de esta mirada implica hacer trabajo de campo para reconocer lo que sucede; se reconoce la importancia de la teorización basada en datos para el desarrollo de la sociología y como fundamento de la acción social; los fenómenos sociales y la acción social es compleja y variable; asume que las personas son actores que toman un rol activo en la resolución de situaciones problemáticas; la conciencia de las personas actúa con base a significados; la comprensión del significado es definido continuamente a través de la interacción; es necesaria una sensibilidad hacia el entorno para encontrar la naturaleza de los fenómenos; se asume la necesaria e imprescindible relación entre estructura, acción y consecuencias en los fenómenos sociales a explicar (Strauss y Corbin, 2012).

Estas conjeturas se encuentran en los fundamentos ontológicos de algunas propuestas teóricas desde las cuales se analiza lo social. Tan claro es este proceso que el sociólogo de la sociología estadounidense expresó su preocupación por la prominencia de trabajo científico social considerando las interpretaciones de los actores y el papel del analista como producto de ese juego simbólico compartido que es necesario comprender. Charles W. Mills (1986) con la imaginación sociológica, realizaba una ruptura epistemológica, ya que para hacer investigación sociológica es menester comprender el escenario histórico más amplio y sus significados para la vida interior como exterior de los actores.

La imaginación sociológica permite comprender el escenario histórico más amplio en cuanto a su significado para la vida interior y trayectoria exterior de diversidad de individuos. “[...] El primer fruto de esa imaginación –y la primera lección de la ciencia social que la encarna– es la idea de que el individuo sólo puede comprender su propia experiencia y evaluar su propio destino colocándose a sí mismo en su época, de que puede conocer sus propias posibilidades en la vida si conoce las de todos los individuos que se hallan en las mismas circunstancias” (Mills, 1986: p. 25).

Es decir, que hace una distinción entre inquietudes personales del medio y problemas públicos de la estructura social. Bajo esta lógica puede dilucidar valores, sentimientos o creencias imperantes ante situaciones cotidianas poniendo en claro los elementos de esos estados. Con esta “promesa” el investigador puede analizar los rasgos subjetivos de los estados emocionales y sensaciones compartidos de un marco intersubjetivo compartido en las circunstancias desde las cuales son producidas o significadas.

El némesis de esta propuesta es la entonces tendencia visualizada por Mills (1986) de realizar estudios sociológicos que prescinden de significados que dan sentido a la vida, para centrarse en el rasgo cuantitativo sin mayor fundamento con operacionalización estadística de alta complejidad

matemática y cuyas consecuencias son la tecnificación de la investigación, parcialización de los estudios, escasa profundidad y orientadas a satisfacer consorcios de intereses distintos al académico. A ello le llamó empirismo abstracto.

Recuperando esta postura para el desarrollo de la disciplina fue la sociología francesa de Pierre Bourdieu que planteó la práctica de la sociología reflexiva como una nueva forma de hacer investigación centrado en las relaciones sociales. Así rompió con el denominado “fetichismo de la evidencia”, dando a entender que la representatividad estadística carece de importancia sustancial en el ejercicio de investigación (Bourdieu, Chamboredon y Passeron, 2004). El objeto de estudio entonces se extiende a las relaciones sociales de oposición y competencia entre sujetos posicionados en un espacio cuya disputa es por imponer la definición de lo que es el mundo en aquel espacio nombrado campo (Bourdieu, 2007).

El campo se define como una red o configuración de relaciones objetivas entre posiciones definidas hacia los ocupantes o instituciones en la estructura de distribución de herramientas (capitales) que posibilitan el acceso a ventajas que se disputan en el espacio de competencia (Bourdieu, 2002: 150). En cada campo existen una serie de reglas de juego no necesariamente explícitas ni codificadas pero que mantienen efectividad en su reproducción mediante la asimilación de un sistema de disposiciones, esquemas de percepción, pensamiento y acción que son interiorizadas inconscientemente, las cuales generan estrategias de acción y racionalidad práctica. En suma, es un sentido práctico del manejo y lógica del campo, es un saber jugar con las reglas que ahí son válidas. A esto último le llama *Habitus*.

Para abordar estas disputas sistemáticas es necesario estudiarlas a partir de un corte de sentido común. Es decir, para Bourdieu es menester considerar que el investigador no se encuentra por encima y fuera del objeto de investigación, sino que está situado en él. Por ello conoce el objeto de estudio del cual es producto. La idea detrás de esta búsqueda fue la de dar vuelta la relación natural del observador hacia su universo de estudio, volver lo mundano exótico y lo exótico mundano para hacer explícito lo que en ambos casos se da por sentado, y ofrecer una vindicación práctica de la posibilidad de una objetivación sociológica completa del objeto y de la relación del sujeto con el objeto, lo que yo llamo objetivación participante (Bourdieu, 2002).

Cuando la socióloga hace investigación, realiza de fondo una objetivación participante, ya que analiza las representaciones colectivas y adherencias más profundas de las cuales es parte y las reconoce objetivándolas para su análisis. A este ejercicio lo denomina “autosocioanálisis” (Bourdieu y Waquant, 2002). Con él, puede la o el investigador encarar la exploración de las relaciones sociales a partir de su cualidad y contenidos intrínsecos así como representaciones compartidas subjetivamente; revelando los valores, prejuicios del investigador y de los sujetos en las relaciones sociales propias de la vida colectiva.

Por su parte Anthony Giddens (2000), teórico contemporáneo del estructuralismo plantea superar, para el advenimiento de una nueva etapa del pensamiento sociológico, al consenso ortodoxo consistente en un esfuerzo para ajustarse a los modelos de las ciencias naturales mediante el ejercicio empirista de realización explicativa de sistemas deductivos de leyes de elucidación de lo social mediante la causalidad obligada de corte determinista estructural y cuya herramienta de análisis es la mirada externa que registra los movimientos y fenómenos visibles o palpables. Sin embargo esta

noción carece de profundidad al proponer que los actores para actuar en su mundo necesariamente tienen que interpretarlo y por ello sustituye a la categoría de actor por la de agente. Entonces el agente actúa sabiendo lo que hacen de manera intencional y consiente interpretando su realidad; en suma es una conciencia práctica.

Es decir que los actores no sólo registran de continuo el fluir de sus actividades y esperan que otros, por su parte, hagan lo mismo; también registran por rutina aspectos sociales y físicos de los contextos en los que se mueven. Es decir que: “Por racionalización de la acción entiendo que los actores –también por rutina y casi siempre sin esfuerzo- tienen una <comprensión teórica>continua sobre los fundamentos de su actividad. “(...) Pero agentes competentes esperan de otros –y este es el criterio principal de competencia que se aplica en una conducta cotidiana- que, si son actores, sean por lo común capaces de explicar, si se les pide, casi todo lo que hacen” (Giddens, 2006: p. 43).

La comprensión de la vida social, entonces supone que los ahora agentes son los creadores de la sociedad porque lo reflexionan y construyen a partir de la acción continua sin tener plena conciencia de ello. No es una estructura preestablecida como la que existe en el reino animal, sin posibilidad de interferir, sino como una serie de reglas elaboradas colectivamente por el flujo de la vida colectiva. No solo existe una relación unicausal que determina la conducta de los actores, sino que según esta propuesta supone una doble dirección. Ya que la estructura es comprendida no como un marco que constriñe y normativiza la acción, sino que es un conjunto de reglas y recursos que habilita la acción social. La acción construye la estructura social y la estructura social habilita la acción de los sujetos. A esto lo denomina “Dualidad de la estructura” (Giddens, 2001: 193).

Por lo tanto, para hacer investigación sociológica el o la analista requiere necesariamente ingresar o estar al tanto del conocimiento mutuo que vincula a quienes estudia (García, 2003). Requiere interpretar sus interpretaciones y a ello lo denomina la doble hermenéutica. Así, para entender cómo interpretan el mundo implica entrar en el cosmos de interpretación colectiva, de ello emana que el investigador, como producto social, es también miembro y consecuencia de su objeto de estudio: “La inmersión en una forma de vida es el medio único y necesario por el cual un observador puede generar tales caracterizaciones” (Giddens, 2001, p. 194). Estudiar a la sociedad implica penetrar en los marcos de sentido de los cuales tienen conciencia o perciben confusamente para construir y reconstruir el mundo social. La producción de la interacción se indaga en tanto provista de sentido a causa del saber mutuo para asir lo que dicen y hacen.

Por otro lado, la propuesta diagnóstica que hace Ulrich Beck (2004) acerca de la modernidad reflexiva supone de igual manera rasgos que la metodología cualitativa estipula. Al plantear una época que se desvanece en sus cimientos filosóficos a causa de los efectos colaterales no contemplados por la modernidad inicial, industrial, genera cuestionamientos a sí misma por los propios creadores, es decir los actores sociales. La auto-comprensión es el eje de su propuesta.

Así, la modernización reflexiva se entiende como la auto confrontación con los efectos de la sociedad del riesgo que no pueden ser medidos por los cánones de la sociedad moderna que prometió absoluto control del devenir de las sociedades occidentales u occidentalizadas (Beck, 1996b).

Los cambios referenciales que dan cuenta de este proceso son, en primer lugar las relaciones de la sociedad industrial con el continuo desgaste de los recursos naturales y su impacto negativo

en la vida de distintos colectivos. En segundo lugar a causa de las imposibilidades de control de los peligros derivados del surgimiento de la sociedad industrial, cuestionando el normativo orden prometido. El tercero consiste en la descomposición de la fe en el progreso de grupos surgidos en la sociedad industrial, de corte cooperativo; generando entonces tendencias desbocadas hacia la individualización. Esto supone, a su vez, que las percepciones culturales diversas de las consecuencias y peligros de la promesa moderna, haciendo que la reflexividad erosione sus fundamentos mediante reclamos colectivos por un ejercicio de mayor generación de certezas. Así, la valoración hacia el resquebrajamiento orienta los sentidos hacia ideologías que van más allá de las utópicas visiones solidarias, sino ahora hacia valoraciones complejas y dispersas de lo que es seguro o no (Beck, 1996a).

Para la catalogación de los peligros y riesgos en tanto tales conviene no obviar la preponderancia de las representaciones culturales sobre la seguridad y de las normas institucionalizadas (jurídicamente) sobre esa misma seguridad. Tanto las representaciones culturales como su correlato institucional en forma de normas establecen cuándo y por qué algo tiene que valer como normal sin franquear los límites de los catalogado como peligro o riesgo, sin rozar lo estimado como escandaloso y alarmante (Beck, 1996).

De esta manera, el análisis que parte de esta propuesta implica considerar el conjunto de representaciones sociales que los grupos hacen de su actual situación para explicar las posibles acciones de cuestionamiento a las bases de sentido que la modernidad como proyecto filosófico propuso en sus inicios y que aún opera bajo las mismas lógicas. La concepción de riesgo, los motivos de ello, sus valoraciones y más deben ser analizados bajo los márgenes que la metodología cualitativa ofrece y así explicar el conjunto de reacciones colectivas que Beck premedita en los tiempos contemporáneos.

Otro caso en el que la interpretación de los elementos subjetivos de los sujetos sociales es imprescindible para dar cuenta del proceso moderno es el ejercicio analítico que hace Zygmunt Bauman (2005a); que si bien, no es absolutamente explícito en las consideraciones cualitativas para el abordaje de los fenómenos sociales prácticos, de manera implícita a lo largo de su amplia trayectoria sociológica lo ha dejado ver a partir de estos fundamentos conceptuales de los cuales parten sus estudios tan diversos como completos. Para Bauman, la modernidad es un ejercicio de construcción que las sociedades occidentales generaron para darle orden y validez a su entorno en el proceso mismo de significación. La modernidad como principio estructural construido colectivamente, se propuso dominar cualquiera de los rasgos contemplados para su significación lingüística. Al generar orden, orden racional, aseguraba la universalidad futura con certezas, dimensiones y propiedades. Sin embargo este ejercicio constructivo posee de base un engaño porque el proceso evidente de significación del mundo conlleva la generación simbólica de su contraparte, es decir en este caso la contingencia y el desorden.

Es decir que la ambivalencia es un producto colateral que surge en el acto de la clasificación. Por lo tanto, la modernidad generó los elementos para su autodestrucción (Bauman, 1996). Ante esta indeterminación sistemática, lo otro al orden o lo ordenados es la polisemia, la “disonancia cognitiva”, la polivalencia, etcétera. Sin embargo, la insistente demarcación que define a la época consiste enumerar lo propio de lo ajeno en los grupos convergentes en las distintas sociedades y sus valoraciones que es necesario dilucidar para explicar los acontecimientos contemporáneos. Desde

su postura, el carácter cualitativo de comprensión de la complejidad y multiplicidad de expresiones de la vida permiten averiguar los procesos contemporáneos de la construcción distanciada entre grupos generada por la misma lógica ambivalente de la que es producto la sociedad presente.

Un ejemplo de lo anterior es el análisis de la ética posmoderna (Bauman, 2005b), obra en la que en la que diagnostica la caducidad moral de los preceptos unívocos de las sociedades contemporáneas administradas por sus instituciones para ahora explicarla a partir de lo personal, lo pre social, sin ataduras universales de validez ni trascendencia en el total de formas sociales. La mirada por tanto es de corte subjetivo para explicar los estados de ánimo, creencias y emociones que los individuos soportan en prácticas cotidianas que son menester analizar para dar cuenta de los procesos emergentes.

Es importante señalar también que este rasgo desde las propuestas posmodernas se privilegia una mirada que va más allá de los consensos ortodoxos o el formismo inicial de la sociología para permitir captar la experiencia del relativismo de sentidos con la finalidad de evitar reduccionismos monoteístas que socavan el intento de la explicación sociológica e ideologizar las propuestas teóricas, tal y como Michel Maffesoli (2005) promulga. O en su caso, revisar el carácter sentimental que crea lazos de pertenencia en las tribus urbanas, es decir “lo intelectual orgánico” (Maffesoli, 2009).

De igual manera los estudios diagnósticos que realiza Gilles Lipovetsky (2007; 2008) implican la revisión continua de los marcos de sentido diferidos que tienden a pluralizar a las sociedades actuales, conceptualizándolas como posmorales. Lo que supone a su vez, escudriñar la psiche potencialmente centrífuga de los marcos cooperativos que las sociedades democráticas se propusieron. Incluso los desarrollos teóricos del tercer modelo de la acción de Hans Joas (1998; 2002) implica la revisión de los problemas prácticos que los sujetos consideran en la revisión de los cursos de acción social que producen novedades y su registro subjetivo.

## Conclusión.

La interpretación de las nociones que los distintos grupos crean en el desarrollo de su existencia requiere necesariamente, para las distintas visiones sociológicas revisadas, una lectura de los rasgos subjetivos de sus actores. El pacto positivista con el cual debaten de fondo carece de fundamentos epistemológicos para dejar ver la complejidad de los desarrollos actuales de la vida social. Por ello estas visiones priorizan en su construcción la necesidad de explicar constructos de sentido que los grupos realizan en el devenir de su desarrollo, haciendo ver también la necesidad de introspección del propio analista en los marcos de sentido del cual es también producto. Con la imaginación sociológica como base, la doble hermenéutica o el autosociaanálisis se proponen revisar a profundidad el total de asociaciones subjetivas que los creadores de las estructuras tienen presentes como los motores de su acción o relaciones sociales.

En suma, el enfoque cualitativo ha logrado mantenerse tácitamente en algunos de los más importantes desarrollos teóricos contemporáneos en busca de explicar a profundidad la vida colectiva; pero también posibilitan los diálogos constantes con otras posturas para problematizar fenómenos complejos y fundamentales de la ciencia social en general: acción, orden y cambio social (Joas y Knöbl, 2016).

## Referencias bibliográficas

- Andrade, A. (1999). Introducción. La teoría sociológica en México frente a las perspectivas contemporáneas de las ciencias sociales. En A. Andrade (Coord.). *Perspectivas teóricas contemporáneas de las ciencias sociales* (pp. 4-21). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bauman, Z. (1996). Modernidad y ambivalencia. En Josetxo Beriain (Coomp.) *Las consecuencias perversas de la modernidad*. Anthropos.
- Bauman, Z. (2005a). Modernidad y ambivalencia. Anthropos.
- Bauman, Z. (2005b). Ética posmoderna. Siglo XXI.
- Beck, Ulrich (1996a). Teoría de la sociedad del riesgo. En Josetxo Beriain (Coomp.) *Las consecuencias perversas de la modernidad* (pp. 201-222). Anthropos.
- Beck, U. (1996b). Teoría de la modernización reflexiva. En Josetxo Beriain (Coomp.) *Las consecuencias perversas de la modernidad* (pp. 223-266). Anthropos.
- Beck, U.; Bonss, W. y Lau, C. (2004). Teoría de la modernización reflexiva. Preguntas, hipótesis, programas de investigación. En S. Pappe (Coord). *La modernidad en el debate de la historiografía alemana* (Pp. 107-172). Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- Bourdieu, P. y Waquant, L. (2002) *Una invitación a la sociología reflexiva*. Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (2007). El sentido práctico. Siglo XXI.
- Bourdieu, P., Chamboredon, J. y Passeron, J. (2004) El oficio del sociólogo. Siglo XXI.
- Cicourel, A. (2011). Método y medida en sociología. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Denzin, N. (2008). Los nuevos diálogos sobre paradigmas y la investigación cualitativa. Un compromiso en la relación universidad – Sociedad. *Reencuentro*, 52, 63-76. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34005206.pdf>.
- Dillon, M. (2020). Introduction to sociological theory: Theorists, concepts and their applicability to the twenty-first century. John Wiley & Sons Inc.
- Durkheim, E. (2001). Las reglas del método sociológico. Fondo de cultura Económica.
- García, A. (2003). Anthony Giddens: Por una teoría social. En A. García (Coomp.). *Teoría sociológica contemporánea: Un debate inconcluso* (Pp. 83-103). Universidad Autónoma metropolitana Azcapotzalco.
- Giddens, A. (2000). En defensa de la sociología. Alianza Editorial.
- Giddens, A. (2001) *Las nuevas reglas del método sociológico*. Amorrortu.
- Giddens, A. (2006) *La constitución de la sociedad*. Bases para la teoría de la estructuración. Amorrortu.
- Giddens, A y Turner, J. (2009). Introducción. En A. Giddens, J. Turner y otros. *La teoría social hoy* (pp. 9-21). Alianza.
- Joas, H. (1998). El pragmatismo y la teoría de la sociedad. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Joas, H. (2002). Creatividad, acción y valores. Hacia una teoría de la contingencia. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa/ Instituto Goethe.
- Joas, H. y Knöbl, W. (2016). Teoría social. Veinte lecciones introductorias. Akal.

- Kuhn, T. (1995). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, I. (1987). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Ténos.
- Laudan L. (1977). *Progress and its problems, toward a theory of scientific growth*. University of California Press.
- Laudan, L. (2005). Apéndice 1. Discurso de Larry Laudan en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, con motivo del homenaje por sus 60 años de edad. Octubre de 2001. en J. Hernández Prado. *Epistemología y sentido común* (pp. 157-159). Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- Lipovetsky, G. (2007). *La era del vacío*. Anagrama.
- Lipovetsky, G. (2008). *El crepúsculo del deber. La ética indolora de los nuevos tiempos democráticos*. Anagrama.
- Maffesoli, M. (2005). *El conocimiento ordinario. Compendio de sociología*. Fondo de Cultura Económica.
- Maffesoli, M. (2009). *El tiempo de las tribus. El ocaso del individualismo en las sociedades posmodernas*. Siglo XXI.
- Mead, G. (1993) *Espíritu, persona y sociedad*. Paidós.
- Mills, C. (1986) *La imaginación sociológica*. Fondo de Cultura Económica.
- Powner, L. (2014). *Empirical research and writing. A political Science student's practical guide*. SAGE Publications.
- Ritzer, G. (1993). *Teoría sociológica clásica*. Mc. Graw Hill.
- Schütz, A. y Luckman, T. (2003) *Las estructuras del mundo de la vida*, Amorrotu.
- Strauss A. y Corbin, J. (2012). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (2006) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós Básica.
- Weber, M. (1999). *Economía y sociedad*. Fondo de Cultura Económica.

# La importancia de los modelos económicos para la planificación del desarrollo sostenible de un área metropolitana

*Magdiel Gómez Muñiz<sup>a</sup>, Luis Arturo Macías García<sup>b</sup> y Paloma Macías Ruíz<sup>c</sup>*

## Resumen / Abstract

En este artículo se aborda la preocupación por el desarrollo sustentable en áreas urbanas metropolitanas en lo general, y para ello se discute la importancia que tienen los procesos de planificación que a modo de metodologías buscan sistematizar las acciones que materializadas a través de políticas públicas pueden ejecutarse para modificar entornos urbanos metropolitanos. Para ello se hace énfasis en las múltiples herramientas cuantitativas que pueden apoyar en la comprensión y entendimiento de situaciones y problemáticas urbanas, intra e inter metropolitanas. Es por ello que se describen algunos de los métodos cuantitativos más contundentes a partir de los cuales es posible construir un diagnóstico y posteriormente diseñar estrategias, programas y proyectos, así como reiterativas prácticas de evaluación, para construir un área metropolitana sostenible, acorde a objetivos deseables e incidir en los niveles de vida de quienes habitan ese tipo de áreas.

**Palabras clave:** métodos cuantitativos, planificación, planeación, metropolización, urbanización, desarrollo urbano.

---

*a.* Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara, adscrito al Departamento de Política y Sociedad en el Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega). Coordinador del Doctorado en Ciencia Política. Integrante del Cuerpo Académico UDG-CA-562: Educación, Políticas Públicas y Desarrollo Regional. Presidente de la Academia de Ciencia Política – CUCiénega. Integrante de: Red Internacional América Latina, África, Europa y el Caribe (Red ALEC); Laboratorio de Estudios Metropolitanos (LEMet-Colegio de Jalisco). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)-CONACYT. Perfil PRODEP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-3460>. Correo electrónico: [magdiel.gmuniz@academicos.udg.mx](mailto:magdiel.gmuniz@academicos.udg.mx)

*b.* Profesor Investigador Titular de la Universidad de Guadalajara. Actualmente Profesor en la Universidad Interamericana para el Desarrollo, sede Ocotlán. Economista regionalista e industrial con Posgrado en Desarrollo Regional por la Universidad Veracruzana. Integrante del Laboratorio de Estudios Metropolitanos (LEMet-Colegio de Jalisco). Integrante de la Red Internacional América Latina, África, Europa y El Caribe (Red ALEC). Inscrito en el Programa de Doctorado en Ciencias Políticas del Centro Universitario de la Ciénega, CUCiénega, de la Universidad de Guadalajara. <https://orcid.org/0000-0001-7703-4012>. Correo electrónico: [larturo.macias@academicos.udg.mx](mailto:larturo.macias@academicos.udg.mx).

*c.* Economista, auxiliar de investigación. Correo electrónico: [palomamaciasruiz@gmail.com](mailto:palomamaciasruiz@gmail.com).

*This article addresses the concern for sustainable development in metropolitan urban areas in general, and discusses the importance of planning processes that as methodologies seek to systematize the actions that materialized through public policies can be executed to modify metropolitan urban environments. To this end, emphasis is placed on the multiple quantitative tools that can support the understanding and understanding of urban, intra- and inter-metropolitan situations and problems. That is why some of the most forceful quantitative methods are described from which it is possible to build a diagnosis and subsequently design strategies, programs and projects, as well as reiterative evaluation practices, to build a sustainable metropolitan area, according to desirable objectives and influence the living standards of those who inhabit this type of areas.*

**Key words:** quantitative methods, planning, planning, metropolization, urbanization, urban development.

## Introducción

La creciente complejidad social que en la actualidad han venido exhibiendo las áreas metropolitanas, no sólo en México, en todo el mundo demandan sin duda de metodologías que coadyuven desde una perspectiva científica la intrincada problemática urbana, considerando que no sólo se pretende dar solución a situaciones nada deseables en el ámbito urbano, sino sobre todo, la intención de dar dirección a una expansión metropolitana que de no ser intervenida, amenaza con volverse caótica.

El tratamiento científico de un desarrollo sustentable en una metrópoli, exige la integralidad en el tratamiento de una problemática sumamente compleja, pues no existen relaciones lineales de orígenes y resultados en los múltiples problemas urbanos. En este sentido, una metodología que debe revisarse y ponerse en práctica es la Planificación, una práctica que en ocasiones es despreciada por juzgar que planificar significa intervenir y que intervenir va en contra de los principios de las leyes del mercado. Sin embargo, el temor radica en que la evolución reciente del desarrollo urbano en muchos escenarios del mundo se ha dejado a la “no intervención” y los resultados con mucha frecuencia han sido funestos para la ciudadanía ciudadana.

En contraposición a la no intervención se tiene la opción de la planificación o planeación como se prefiera llamar, apoyada en diagnósticos coherentemente desarrollados a profundidad para fundamentar una serie de estrategias que verdaderamente garanticen el éxito de la intervención.

En los municipios mexicanos se hacen ensayos cada tres años, corto plazo, de planes de desarrollo municipales, pero lamentablemente con honrosas excepciones son productos que se concretizan en documentos que se guardan en los cajones del escritorio del responsable de dichos planes y no llegan a ser conocidos e interiorizados, ni hacía arriba, mucho menos hacía debajo de las administraciones públicas municipales que luchan frenéticamente con el corto plazo, por un futuro político que día a día se les va de las manos.

De esta manera, el presente documento insiste en presentar a la planeación del desarrollo sustentable como la única metodología realmente viable para lograr un desarrollo integral en

favor de la ciudadanía, especialmente en áreas densamente pobladas, conurbadas y en vías de metropolización.

Los apartados del documento se han dividido, primero en una introducción, para pasar luego a conceptualizar términos usados cotidianamente para tratar el fenómeno del desarrollo urbano, la conurbación, la metropolización. Posteriormente la discusión se centra en el origen e importancia de la planeación, en los resultados que deben esperarse para una sociedad que aspira a tener mejores niveles de bienestar.

Una vez comprendidas las acepciones de desarrollo sustentable, desarrollo urbano y metropolitano y comprendiendo que para hacer un plan de desarrollo se requiere de un buen diagnóstico, se hace una breve presentación de diversas herramientas que son imprescindibles para comprender la problemática regional y urbana. La presentación de herramientas se hace de manera breve, describiendo de manera general el contenido y contribuciones que se pueden aportar a un buen diagnóstico.

Por último se llega a las conclusiones, en donde se busca resaltar aspectos básicos y relevantes del uso de los modelos, herramientas de planeación, con el objeto de insistir en lo imprescindible que resulta llevar a cabo estudios de campo, surveys, en donde se capte información que coadyuve a la comprensión de la problemática general de la sociedad que se pretende intervenir, dando ante todo, voz a esa ciudadanía que por lo general permanece ignorada.

## Conceptualización de lo metropolitano

Hoy en día, a principios de la segunda década del siglo XXI, el mundo entero continúa un proceso acelerado hacia una hiperurbanización que, sin duda, plantea grandes retos para la humanidad. Este proceso se empezó a gestar en México durante la Segunda Guerra Mundial con la atracción que ejercían los primeros centros manufactureros sobre la población rural del país. En efecto, con la demanda en tiempos de guerra al principio y posteriormente con el modelo de sustitución de importaciones, las grandes ciudades mexicanas iniciaron un proceso de crecimiento que en la actualidad ha resultado en tendencias de conurbación y metropolización.

Entre las primeras llamadas de atención sobre el proceso de urbanización mexicano, el investigador se tiene por fuerza que remitir a los trabajos de Crescencio Ruíz Chiapetto, Luis Unikel, y Gustavo Garza de 1976. Sin embargo, debe reconocerse que tanto el escenario urbano mexicano como la literatura en relación a conceptos relacionados, ha evolucionado de forma correlacional con la metamorfosis del tejido social.

En primer lugar, el proceso que se vive en el mundo entero relativo al crecimiento de las ciudades, si bien en principio se refiere al desarrollo urbano, hoy en día a dicho proceso ha escalado a otro nivel y se habla ya de la hiperurbanización por el gran número de metrópolis que aparecen en la actualidad en todo el mundo. Dicho fenómeno se ha ligado a las relaciones tecnológicas de producción, comerciales y de servicios, y ha adquirido nuevas modalidades, en donde se observa un avance continuo de destrucción y construcción de escenarios urbanos; dinámicas que cambian constantemente de acuerdo a las relaciones de producción que prevalecen en determinados momentos en el mundo. Así, en gran parte las ciudades y metrópolis de hoy en día dependen de las

relaciones de producción en el escenario mundial; articulándose en redes que se modifican constantemente y de manera ininterrumpida, lo que da lugar a la morfología de las ciudades modernas.

Remontando al lector a lo acontecido en México en el aspecto urbano, una vez iniciado el proceso de urbanización en México, se empezó a observar (finales de la segunda mitad del siglo pasado) un escenario paralelo de conurbación; entendiendo a éste como la fusión de localidades, por cuanto a su proximidad y constante crecimiento, estrechando su nivel de interacción funcional al ritmo de cierta cohesión física en cuanto a edificaciones<sup>1</sup>. Fue entonces a través del progresivo crecimiento que dichas localidades entraron en contacto estrecho no sólo por el continuidad de edificaciones, sino también por la interacción que se empezó a dar entre los residentes de una y otra área conurbada.. Una definición específica de conurbación la ofrece Cecilia Inés Moreno Jaramillo al establecer que debe entenderse a la “...conurbación como (un) fenómeno mediante el cual dos o más ciudades se integran dando lugar a una nueva territorialidad con dinámicas de interrelación social, cultural, económica, política...” (Moreno, 2008).

Así, puede interpretarse a la conurbación como el origen de la hiperurbanización. La conurbación es un fenómeno por el cual dos o más localidades se cohesionan territorialmente, sin importar su tamaño, características o adscripciones administrativas. En este primer acercamiento, la integración física genera adicionalmente procesos en los que los residentes de las localidades interactúan en lo social, lo cultural, lo económico y a veces en lo político-administrativo. “En la conurbación coexisten la integración y la escisión, pues se trata de rizomas en interacción en los que los encuentros y desencuentros se presentan simultáneamente y en forma cotidiana” (Moreno, 2008).

Luego entonces las conurbaciones se suceden en el tiempo, de una manera más o menos natural. Los conflictos ocurren cuando no existe una coordinación política administrativa que pueda encauzar la transformación de los territorios en favor de una expansión y desarrollo urbano metropolitano armónico.

A este respecto, un estudioso del fenómeno urbano, Patrick Geddes, en una publicación de 1915 sobre las ciudades en evolución propone a la planificación como instrumento de cambio para modificar las tendencias de urbanización, mismas que frecuentemente no son las ideales para asegurar una mejor la calidad de vida de las poblaciones (Geddes, 1960).

Así pues, la interpretación que se origina de los párrafos anteriores es que la metropolización es la consecuencia inmediata, posterior incluso, a cualquier indicio de conurbación de localidades sobre un territorio. Lo que sugiere obligar a trabajar el concepto de metropolización, como un constructo que ofrece formalidad e institucionalidad a la conurbación y cuyo origen se puede concretar por lo general, a través de un convenio de coordinación metropolitana entre dos o más entes político-administrativas.

En este caso se tiene para el Estado de Jalisco el ejemplo que empieza a ser exitoso y que ha marcado desde hace tiempo una diferencia entre evolución espontánea del fenómeno urbano y la transformación del espacio público metropolitano a través de la planeación; en este caso se trata del Área Metropolitana de Guadalajara; más aún por las expectativas que en la actualidad significa en

<sup>1</sup> El concepto de conurbación fue utilizado por primera vez en 1915 por el geógrafo escocés Patrick Geddes en un texto de su autoría, *Ciudades en evolución*. En esta obra Geddes concibe a la ciudad y a la región como territorio que pueden ser transformado y que con la planificación pueden lograrse mejores entornos en beneficio de las poblaciones.

cuanto a la mejora de la calidad de vida de la población que habitan la metrópoli.

## **La relevancia de la planeación en la metropolización y el desarrollo regional**

La Planeación, según la Sociedad Interamericana de Planificación, es la aplicación racional del conocimiento al proceso de toma de decisiones, lo que debe ser el soporte de la acción humana. La idea central es establecer relaciones entre medios y fines con el propósito de obtener resultados óptimos mediante el uso más eficiente de los primeros.

De esta manera, planear o planificar es aplicar la inteligencia para tratar los hechos y las situaciones como son, y para encontrar un modo de resolver los problemas. La Planeación puede usarse para varios propósitos y entornos y puede involucrar desde el contexto de la esfera pública hasta espacios de la iniciativa privada; tal es el caso de la administración de una empresa. O bien puede utilizarse para resolver los problemas de una región, de un municipio, de una ciudad, de una metrópoli, incluso de un país entero.

Para Planear económicamente no se necesita tener un propósito moral; solamente se requiere ser prudente en el uso de los recursos escasos. Planear económicamente es adentrarnos en un proceso en donde los escasos medios a nuestra disposición nos lleven a la máxima satisfacción.

La planeación como proceso o metodología hizo su aparición en la Segunda Guerra Mundial. Fue durante la Segunda Gran Guerra que el Reino Unido y los Estados Unidos adoptaron la planificación física centralizada, similar a lo que más tarde adoptó la Unión Soviética. Como toda planeación centralizada las dos potencias occidentales decidieron sustituir a los mecanismos de mercado y precios en la distribución de bienes por decisiones únicas acordes a las necesidades de suministros en el frente. Esta estrategia implicó extender la garantía del abastecimiento de material de guerra a la ciudadanía de estos dos países, quienes interiorizaron y comprendieron el resultado último de sus sacrificios, ganar la guerra<sup>2</sup>.

Una vez concluida la guerra, la práctica de la planeación se extendió y fue entonces cuando profesionales de la arquitectura, la geografía y la economía principalmente, iniciaron una nueva categoría de profesionales, a los cuales se les denominó planificadores urbanos.

Indudablemente la práctica de la planeación también se desarrolló en el mundo de los negocios, en donde se ha llegado a puntualizar la planeación estratégica, en donde da a la estrategia empleada, una gran ponderación para el logro de los objetivos deseados por las empresas.

Pero volviendo al campo de aplicación de los planificadores urbanos, fueron ellos quienes desarrollaron una serie de principios teórico pragmáticos que dio lugar a una nueva “ciencia” cuya aplicación fue ejercida en el campo de la planificación urbana y rural, que acentuó la zonificación de áreas de tierra, o suelo, expansión de los servicios públicos y desarrollo de proyectos de vivienda.

Volviendo a las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial y su trascendencia, se debe señalar que fue la posguerra la que originó urgente necesidad de la planeación física permitió la aparición de la Planeación Urbana y Rural, buscando dar solución al reto de la reconstrucción de las economías europeas.

---

2 Sociedad Interamericana de Planificación. Enseñanza de la Planificación en la América Latina. pp. 121-122.

De esta manera, la planeación abordó temas relativos al uso eficiente y estético de la tierra, la rehabilitación de los barrios bajos o al reacomodo de sus poblaciones en otros sitios, a la fundación de nuevos centros de población, a la construcción de centros industriales, al desarrollo de zonas satélites, o a la reorganización de los sistemas de transporte y vialidad para dar satisfacción a nuevos retos y realidades.

Para mediados de la década de los ochenta, en el siglo XX, Walter Isard propuso acuñar el concepto de un nuevo concepto, el de Ciencia Regional. Lo que da lugar a una nueva disciplina que versa en torno al esfuerzo de dar solución a una infinidad de problemas relacionados con la concentración de población en grandes ciudades y metrópolis haciendo concurrir de manera transdisciplinar a todo tipo de profesionistas, desde abogados hasta ingenieros de todo tipo de especialidad.

Con la creciente migración de población desde el campo a la ciudad durante la segunda mitad del Siglo XX empezaron a aparecer conurbaciones que en la actualidad se han transformado en Áreas Metropolitanas.

Si bien el fenómeno urbano se aceleró debido a las elevadas tasas de crecimiento de población durante las décadas de los años sesenta y setenta, la metropolización aparece durante los últimos decenios del Siglo XX por la migración poblacional en interacción con la tecnificación del campo y la subsecuente mayor eficiencia-productividad agrícola durante años más recientes.

A principios del Siglo XX en los Estados Unidos empiezan a aparecer conurbaciones que a la postre fueron conocidas como Urban Metropolitan Areas, Este fenómeno de metropolización no fue ajeno a México, pues en la actualidad se contabilizan 74 Áreas Metropolitanas; tres de las cuales corresponden al Estado de Jalisco: el Área Metropolitana de Guadalajara, el Área Metropolitana de Puerto Vallarta con el Municipio de Bahía Banderas en Nayarit y el Área Metropolitana de Ocotlán.

En el futuro habrá más áreas metropolitanas en todo México, pues los procesos de conurbación que en la actualidad se observan dará lugar seguramente a la organización de áreas o zonas metropolitanas. Este proceso de transformación del entorno urbano nacional requerirá seguramente de metodologías de acción intervención para solución de las problemáticas sociales en las metrópolis y para redireccionar los procesos de desarrollo aceptando constreñimientos como pueden ser el cuidado de medio ambiente, la evasión de zonas de riesgo en el desarrollo de nuevas áreas residenciales, comerciales e industriales.

Lo cierto es que en países en desarrollo las áreas urbanas han crecido sin regulación alguna, dando lugar a múltiples problemas que hoy en día son importante de remediar, o al menos subsanar en la medida de lo posible, entre estos problemas se pueden citar los siguientes:

- Aglomeración en exceso de población en determinadas áreas debido a los cada vez más elevados precios del suelo urbano;
- Graves problemas de seguridad en la generalidad de las zonas urbanas, pero acentuados en puntos bien específicos;
- Ausencia de procesos de democratización entre la población metropolitana, lo que les excluye de planteamientos alternativos de un verdadero desarrollo sustentable en comunión con sus entornos
- Bajos estándares en los niveles de vida de la población que reside estas áreas;
- Precarización del empleo, subempleo y desempleo abierto;

- Problemas de nutrición en determinados estratos sociales;
- Serios problemas de movilidad;
- Falta de espacios verdes para la recreación y ocio de los ciudadanos;
- Problemas relativos a la disposición de la basura;
- Insalubridad, que en ocasiones se origina en la baja calidad del agua fuentes subterráneas
- Graves problemas de contaminación de los vasos lacustres, ríos y lagunas que por lo general se encuentran próximos a las áreas urbanas y metropolitanas;

Problemas que son acentuados por los precarios niveles educativos de la población, y todo lo que ello origina

## **Métodos para comprender la dinámica urbano regional**

Una vez que se ha discutido sobre la conceptualización de lo urbano y lo metropolitano, así como el papel que se espera de la planeación como herramienta metodológica para encontrar solución a los problemas que en lo urbano aparecen, y poder a la vez redireccionar el desarrollo sostenible de una metrópoli, o región, llega el momento de presentar algunos de las herramientas metodológicas que pueden ser utilidad en todo proceso de planeación metropolitana, urbana o regional. De ninguna manera, se pretende ser exhaustivos en la presentación de dichas herramientas, seguramente habrá muchas más y más todavía dependiendo de la creatividad de la mente humana auxiliada por el desarrollo del conocimiento y construcción de teorías.

En este caso, se presenta en primer lugar los modelos que buscan explicar y predecir el crecimiento de la población. Luego vienen al menos dos modelos que buscan dar cuenta de la interacción entre la actividad económica, la población y el empleo, en este caso se presenta el modelo del multiplicador del empleo y el modelo de cambios y participaciones, conocido en inglés como el shift share. Posteriormente se hace una breve descripción de los modelos gravitacionales, para finalizar con la utilidad de los modelos de programación y justificar así una metodología que es especialmente útil cuando del diagnóstico, el diseño de estrategia, fijación de objetivos y metas se pasa en la planeación a la identificación de proyectos, la referencia es para la metodología de la evolución de proyectos, como metodología para la toma de decisiones.

## **Modelos demográficos**

Posiblemente los modelos demográficos son los de mayor prioridad, pues en cualquier ejercicio de planificación del desarrollo es importante tener estimaciones preliminares del tamaño de las poblaciones con las que se va a tratar. Es importante tener conocimiento sobre el tamaño, estructura por edad, sexo, distribución de la población, así como de otros atributos que pudieran llegar a ser importantes.

Para tener este conocimiento, se puede recurrir a los censos de población que cotidianamente y con cierta periodicidad llevan a cabo los gobiernos; pero en ocasiones es importante señalar que se puede recurrir a encuestas apoyadas en investigación de campo (surveys) para tener conocimientos más precisos de determinadas variables.

El poder contar con cifras de población y sus características específicas tiene el propósito de poder valorar la evolución futura de la población y su distribución en el territorio. El campo de conocimiento que con la población se aborda es el de la demografía, para lo cual el planificador, aunque sin ser experto, si es importante que conozca aspectos básicos sobre los diversos métodos a los que puede recurrir para hacer proyecciones de población.

A este respecto, se puede mencionar el *modelo de crecimiento exponencial*, así como el *modelo exponencial modificado* que supone agotamiento en el potencial de crecimiento con tasas de crecimiento poblacional decrecientes, el *modelo doble exponencial*, el *modelo de gompertz*, y diversas presentaciones de *modelos logísticos*. A este respecto se puede llegar a tener tanto detalle como sea posible tomando en consideración estimaciones de fecundidad, natalidad y mortalidad, posibilitando estudios de *población por cohortes generacionales*.

Una alternativa que se tiene para predecir poblaciones tiene su base en modelos de *regresión lineal* o *no lineal*, que por lo general también ofrecen buenos resultados.

En la actualidad se ha avanzado mucho y sin duda el “*big data*” en conjugación con los actuales equipos de cómputo permiten llevar a cabo estudios con gran detalle. Ello le permitirá al planificador llegar a configurar diversos escenarios de la distribución de la población sobre un espacio territorial metropolitano.

## Modelos de Actividad Económica y Empleo

Relativo a este tipo de modelo, se puede mencionar el *modelo de base económica*, a partir del cual se puede tener una configuración multirregional con lo que se puede tomar en consideración la interacción que regiones o áreas metropolitanas próximas, así como los efectos de tales interacciones por viajes de péndulo que efectúa la población por diversos motivos.

De esta manera, el planificador se encontrará frente a la disyuntiva de uso de una de dos modelos alternativos. El primero conocido como el *modelo de la base económica* y el segundo, conocido como el *modelo insumo producto*.

El modelo de la base económica presupone la existencia de uno o más sectores económicos que inducen el crecimiento de la actividad económica en la región. A esos sectores que inducen sucesivos efectos de crecimiento en la actividad económica de la región se les conoce como los *sectores base económica* o *sectores exportadores*. El modelo es soportado en la *teoría de la base económica* de Douglas North.

Para ello se hace indiscutible la estimación de un *multiplicador de empleo*, tal cual el modelo keynesiano que supone la existencia de una propensión *marginal al consumo* de un sector externo a través del cual se opera un mecanismo de crecimiento de actividad económica en el área metropolitana bajo estudio.

Para operacionalizar este modelo es necesario tarde que temprano el llevar a cabo estudios de campo, encuestas, (surveys) para poder estimar el potencial de empleo en los sectores básicos del área metropolitana bajo estudio. El modelo puede extenderse para incluir a más de un área urbana dentro de un hinterland dominado por un área metropolitana más grande, en cuyo caso se puede llegar a construir un *modelo multisectorial extendido de base económica*.

La otra alternativa que tiene el planificador es el construir un *modelo de insumo producto*, incluso, un *modelo extendido de insumo producto* que involucre a varias áreas urbanas dentro de un área metropolitana extendida.

Este modelo implica en primer lugar identificar todos y cada uno de los sectores de *actividad económica* que se consideren deseables, de acuerdo a las características del área metropolitana bajo estudio.

Posteriormente se debe reconocer que *cada sector de actividad económica requiere de insumos* que entran en esas actividades para que sigan en los procesos de transformación, dando lugar tarde que temprano a un *producto* que puede ser de *consumo intermedio* o de *consumo final*. Los productos que son catalogados como de *consumo intermedio* siguen un trayecto que los convierte en insumos de otros sectores de actividad, mientras que los de consumo final tienen como destino el consumidor que los adquiere en el mercado y los lleva a casa para disfrute de las familias. Dichos productos a la vez son bienes que pueden ser clasificados como bienes duraderos y no duraderos.

## Modelos clásicos de localización

Posiblemente el primer trabajo que hizo referencia a la localización y uso del suelo fue producto de la reflexión del economista alemán Johann Heinrich Von Thunen, quien publicó su trabajo “*El estado aislado*” en el año 1920. Walter Christaller, prosiguió esta tradición alemana y publicó a la vez su trabajo, “*Los lugares centrales en el sur de Alemania*” en 1933. Vino posteriormente August Lösch discutiendo también temas de localización con la publicación de su trabajo, “*Economía de localización*” en 1939. De entonces a la fecha ha habido muchos desarrollos a este respecto,

Sin embargo, a este respecto ha habido muchos desarrollos. En esta ocasión sólo se hace mención de lo expresado previamente a un artículo publicado por William Alonso en torno a la teoría de la localización,

La parte formal de la teoría normativa de la localización de las empresas es sencilla. Dada la función objetivo de la empresa, que para mayor simplicidad supongamos que es solamente una función de los beneficios, entonces si la empresa puede predecir cómo varían sus beneficios con las diferentes localizaciones, se seguirá inmediatamente la elección de la localización en la que el beneficio sea máximo. El problema es un problema de maximización sujeto a condiciones, y se le maneja adecuadamente utilizando técnicas de programación. Prácticamente la mayor dificultad está en predecir en cualquier momento, cómo se verán los beneficios afectados por las diferentes localizaciones, y sobre esto se puede decir muy poco que tenga sentido práctico.

Por su parte Walter Isard en sus múltiples trabajos recomienda el uso de muy diversos coeficientes, como son: el *coeficiente de trabajo*, el *coeficiente de localización*, el *coeficiente de especialización* entre otros, que pueden facilitar los trabajos de localización en general.

## Modelo del Multiplicador de Empleo y Población Metropolitano

Si tenemos la capacidad de representar los niveles de actividad económica a través del número

de puestos de trabajo o empleo haciendo uso de los *coeficientes técnicos* que implican el número de horas trabajo requeridos para producir una unidad de producto en determinados sectores de actividad económica, el planificador se encontrará en la capacidad de *predecir los niveles de empleo* en el área metropolitana bajo estudio bajo determinadas políticas públicas.

Para ello se requiere la construcción de modelos *Shift Share*, conocidos en castellano como *modelos de cambios y participaciones*. Efectivamente este tipo de modelos tienen la capacidad de medir los resultados de cambios en los niveles de empleo en determinados sectores sobre el empleo total en el área metropolitana bajo estudio e incluso predecir los incrementos en la población residencial de esa misma área.

Para ello se debe suponer el hecho de que va a ocurrir la localización, digamos, de una nueva actividad económica, y con ello la creación de un determinado número de nuevos empleos en uno o varios sectores de actividad económica de la metrópoli. Cada uno de esos nuevos empleos o puestos de trabajo traerá consigo un número determinado de dependientes, que con los nuevos empleos se transformarán en nuevos residentes. En este caso por supuesto que nos estamos refiriendo a familias.

Luego, dichas familias requerirán de determinados servicios, que involucrarán estancillos de compra, supermercados, servicios de transporte, incluso, seguridad. Así, los cambios en los niveles de empleo en determinados sectores examinados afectarán el número total de empleos en una metrópoli, misma que puede suceder por la llegada de nuevas plantas productivas, o por el cierre de las ya existentes; para así dar lugar al incremento del número de familias y población residente, lo que se significa por la llegada o salida de personas del área metropolitana bajo estudio.

Debido a que el modelo es lineal los distintos niveles de población, empleo, número de puestos de trabajo en actividades de servicio son todos ellos explicados por los niveles de empleo y producción en ciertos sectores clave, el efecto de los cambios en cualquier parámetro puede estimarse como el resultado de los cambios en los niveles de actividad considerada estratégica para la metrópoli. Como ilustración, se puede estimar el resultado final de la localización de un nuevo complejo residencial, un nuevo centro comercial, la llegada o desaparición de una empresa.

Por lo tanto, la característica lineal de este modelo permite valorar el efecto marginal (incremental o decremental) de los cambios que ocurren en un espacio urbano en interacción con otros espacios urbanos próximos.

Un aspecto positivo de este tipo de modelo es que permite al planificador desagregar los efectos de cambios que pueden llegar a producirse en un área urbana, metrópoli, o región en interacción con otras unidades geográficas.

Por otra parte, el hecho de que el modelo solo describa niveles de actividad económica y empleo para un determinado momento en el tiempo, por lo que se clasifica como un modelo estático, abre la posibilidad a la construcción de modelos más interesantes, en donde se puede contemplar cambios en los niveles de población, lo que da lugar a los modelos dinámicos. En este caso se tiene el *Shift Share Analysis*, en el que es posible insertar el factor tiempo y por ello se tendrá un modelo de actividad económica, empleo y población dependiente del tiempo.

La racionalidad de este modelo esta en reconocer el cambio en la variable del empleo en dos momentos distintos. Uno, el nivel de empleo esperado y el otro, el nivel de empleo del momento presente ( $\bar{E}_{ij}^1 - E_{ij}^1$ )

El nivel esperado de empleo una vez ejecutadas una serie de políticas públicas sería denotado por  $\tilde{E}_{ij}^1$ , mismo que tiene su origen en  $E_{ij}^0$ , referido como el nivel de empleo en el momento inicial, o momento 0; mismo que se modifica a través de una tasa de crecimiento estimada de la actividad económica, o del empleo, representada por  $a_{\bullet j}$ , para significar un nuevo nivel de actividad económica,  $\tilde{E}_{ij}^1 = \sum_j a_{\bullet j} E_{ij}^0$ .

Para ello, se supone se tiene un número de áreas metropolitanas  $i$ , que puede ir desde, 1, 2, 3, ...,  $n$  y un número  $j$  de sectores de actividad económica que va desde 1, 2, 3, ...,  $m$ . O sea se tiene el caso de un sistema de  $n$  áreas urbanas en un área metropolitana global y  $m$  sectores de actividad económica.

La diferencia de empleo en dos momentos diferentes, el inicial representado por el superíndice 0 y el final representado por el superíndice 1.

De esta manera el cambio puede ser atribuible a tres componentes de cambio:

El primero al cambio en el empleo total en el área metropolitana;

El segundo a la distribución territorial de los diferentes sectores  $j$  de actividad económica en la región; y

Las proporciones relativas de cada región en cuanto a los volúmenes de producción de los sectores  $j$ .

Para describir mejor el modelo se manipula matemáticamente la expresión anterior,  $(\tilde{E}_{ij}^1 - E_{ij}^1)$ , y se agrega una expresión que por sí misma es igual a cero:  $(\sum_j a_{ij} E_{ij}^0 - \sum_j a_{ij} E_{ij}^0)$ , para entonces proceder de la siguiente manera,

$$\begin{aligned} (E_{ij}^1 - \tilde{E}_{ij}^1) &= E_{ij}^1 - \sum_j a_{\bullet j} E_{ij}^0 \\ &= E_{ij}^1 - (\sum_j a_{ij} E_{ij}^0 - \sum_j a_{ij} E_{ij}^0) - \sum_j a_{\bullet j} E_{ij}^0 \\ &= (E_{ij}^1 - \sum_j a_{ij} E_{ij}^0) + (\sum_j a_{ij} E_{ij}^0 - \sum_j a_{\bullet j} E_{ij}^0) \\ &= (E_{ij}^1 - \sum_j a_{ij} E_{ij}^0) + \sum_j (a_{ij} - a_{\bullet j}) E_{ij}^0 \end{aligned}$$

De esta manera se llega a la conclusión de que la diferencia entre el actual nivel del empleo por la actividad económica y el nivel esperado de actividad económica (empleo) es igual a la suma de dos términos. El primero representa la diferencia entre el nuevo nivel de empleo y la suma  $\sum_j a_{ij} E_{ij}^0$ , que representa la suma de actividad económica para todos los sectores, una vez que han sido ponderados por las respectivas tasas de crecimiento en la región  $i$ . De esta manera este primer término se interpreta como el resultado del cambio o shift, importancia del sector de actividad económica  $j$  en la región  $i$  en un periodo de tiempo, desde  $t = 0$ , hasta  $t = 1$ .

El segundo término puntualiza la suma de toda la base de empleo que se origina en toda la metrópoli ponderada por las diferencias entre la tasa de crecimiento del sector bajo estudio y las tasas de crecimiento del sector de producción en todas las áreas bajo estudio. En otras palabras, el término representa el incremento (o decremento) en el empleo debido a la relativa competitividad del área urbana bajo estudio comparada con el resto de áreas consideradas.

Concluyendo, el primer término es referido como la parte “shift” como componente de la evolución del empleo en el tiempo, en tanto que la segunda parte significa el componente “share”. En conjunto dan lugar al modelo Shift Share o “Cambios y Participaciones”.

## Modelos de Uso del Suelo y movilidad

Los modelos más utilizados que se proponen comprender la movilidad dentro de un área metropolitana son fundamentalmente los modelos gravitacionales. Su soporte teórico se encuentra en la ley fundamental de Newton relativa a la atracción que se ponen en acción al encontrarse dos cuerpos. La ley explica la manera en que interactúan fuerzas de cuerpos en el espacio. Así esta teoría se traslada a las ciencias sociales para describir el movimiento de las personas entre dos áreas. El hecho es que este soporte teórico explica bastante bien la interacción de diversos fenómenos bajo la consideración de que existe movimientos en un espacio determinado. El hecho es que se ha tenido relativo éxito del soporte teórico a través de la validez empírica que se ha acumulado a partir de estudios emprendidos, por lo que su uso ha encontrado justificación en el campo de las ciencias sociales. A este tipo de modelos se les identifica como modelos espaciales que intentan interpretar ciertos comportamientos.

Así, la Ley de Newton al respecto establece que existe una fuerza de atracción o empuje  $F$ , entre dos cuerpos que tienen masas,  $M_1$  y  $M_2$ , separados por una distancia  $d$ , que se puede entender por el siguiente enunciado,

$$F = \frac{g M_1 M_2}{d^2}$$

Donde,

$g$  = una constante o factor de proporcionalidad que asegura el cumplimiento de la ecuación misma, en cuanto a equilibrio o balance;

$M_1$  = tamaño de la masa del polo 1;

$M_2$  = tamaño de la masa del polo 2;

$d$  = distancia entre los dos polos

Así, la fuerza de atracción que es ejercida por dos cuerpos físicos interactuando entre sí es igual a la cantidad sus respectivas masas, dividida por la distancia entre los dos cuerpos elevada al cuadrado. En la medida en que la masa de uno de los dos cuerpos crece en magnitud, éste ejercerá una mayor atracción con respecto al otro. La interacción entre los dos cuerpos crece de manera lineal a medida de que uno o los dos crecen en tamaño, pero decrece parabólicamente con la distancia.

La masa de los cuerpos en este caso asemeja al tamaño de población o de actividad económica de dos áreas urbanas, por ello la interacción se manifiesta en viajes de péndulo que a diario hacen las familias y personas, por muy diversos motivos: por lugar de trabajo, esparcimiento, educacionales, compra de bienes, servicios diversos entre ellos los jurídicos, de salud, entre otros. De igual modo, puede interpretarse que en este tipo de modelos esta inmerso el tiempo invertido por las personas en los traslados de una a otra área urbana, que implica también los costos familiares en cuanto a traslados.

Matemáticamente la especificación del modelo implica que la interacción entre dos ciudades, espacios o áreas urbanas  $i$  y  $j$ , es igual a,

$$I_{ij} = k_i l_j O_i D_j F(d_{ij})$$

Donde,

$k_i$  = es un factor de proporcionalidad relativo al área  $i$ ;

$l_j$  = es un factor de proporcionalidad relativo al área  $j$ ;

Donde el producto de  $k_i l_j$  da cuenta del factor también de proporcionalidad,  $g$ , en la ecuación representativa del modelo gravitacional presentada en párrafos más arriba.

$O_i$  = es una medida de la capacidad de interacción generada desde el área  $i$ , sobre el área  $j$ ;

$D_j$  = es una medida de la capacidad de interacción generada desde el área  $j$ , sobre el área  $i$ ;

$d_{ij}$  = es la distancia que separa las dos áreas,  $i$  y  $j$ ; y

$F(d_{ij})$  = implica la relación matemática funcional en forma abstracta, conocida como “interacción de impedancia”.

De esta manera, el concepto de gravitacional como modelo no es simétrico, pues aún cuando las masas de población de las dos áreas urbanas fueran iguales, se tienen factores de proporcionalidad que seguramente marcarán asimetrías. Esto es, la acción de atracción del área  $i$  sobre el área  $j$  no necesariamente será igual a la acción atracción del área  $j$  sobre el área  $i$ .

Así como también, las magnitudes de  $O_i$  y  $D_j$  por si mismas pueden ser funciones derivadas de variables independientes totalmente distintas para cada una de las dos áreas urbanas, debido a características propias de cada una de las áreas urbanas bajo estudio. En este caso puede ser de gran ayuda el señalar que cada una de las magnitudes puede ser determinado haciendo uso de modelos de regresión múltiple lineales o no lineales.

Mientras que las magnitudes de  $O_i$  y  $D_j$  se determinan de manera exógena, los valores de los factores de proporcionalidad  $k_i$  y  $l_j$  se determinan de manera endógena.

Finalmente, la forma empírica de la relación funcional  $F(d_{ij})$ , la interacción de impedancia entre las dos áreas urbanas puede ser distinta, dependiendo de las hipótesis que el planificador formule. Algunas de las funciones comúnmente utilizadas son las siguientes,

$$F(d_{ij}) = d_{ij}^{-\gamma}$$

$$F(d_{ij}) = e^{-\beta d_{ij}}$$

$$F(d_{ij}) = d_{ij}^* e^{-\beta d_{ij}}$$

Cada una de estas hipótesis se justifican sobre bases de comportamiento.

Para ejemplificar, la primera forma de  $F(d_{ij}) = d_{ij}^{-\gamma}$  implica un esquema de gravitación resultado del supuesto de que los residentes del área  $j$  tienden a seleccionar al área  $i$  para localizar actividades en proporción decreciente al esfuerzo que cotidianamente hacen para llegar a  $i$  desde el área  $j$ ; muy de acuerdo a la racionalidad humana del mínimo esfuerzo.

La segunda forma,  $F(d_{ij}) = e^{-\beta d_{ij}}$  puede desprenderse del supuesto de que la distribución de actividades es la “más probable” y consistente con el esfuerzo que deben de hacer los ciudadanos para ir de un área urbana a la otra.

La tercera forma,  $F(d_{ij}) = d_{ij}^* e^{-\beta d_{ij}}$ , presupone los deseos conflictuados para elegir una actividad para trabajar que se encuentra más allá de la zona de residencia  $j$ , pero también y a la vez, se desea elegir un área para trabajar no muy alejada, en términos del esfuerzo que significa el ir de un área a otra.

Finalmente, la elección sobre cual función se debe utilizar, así como los valores que deberán de asignarse a los parámetros involucrados demanda la realización de estudios de campo para a través del muestreo estadístico llegar a la mejor decisión, de acuerdo a las circunstancias. A esa etapa se conoce como calibración o especificación referidos a los valores de los parámetros del modelo y debe ser cuidadosamente llevada a cabo por parte del planificador urbano.

En todo esto, se debe tener mucho cuidado y no confundir con la tarea de determinar los valores para  $k_i$  y  $l_j$ . Estos últimos no son parámetros, cuyos valores deban determinarse a través de estudios de campo (surveys), puesto que son valores a manera de factores estructurales, que deben ser determinados de manera endógena; esto es, que deben ser estimados una vez que los requerimientos lógicos a fin de dar consistencia al modelo han sido satisfechos y especificados.

## La programación lineal

Los modelos anteriormente descritos pueden clasificarse como modelos descriptivos, puesto que su propósito es identificar patrones de evolución que pueden ocurrir en las áreas metropolitanas, dada la ocurrencia de un nuevo desarrollo, la llegada de nuevas empresas, la localización de un nuevo centro comercial. Incluso, los modelos gravitacionales tienen como propósito principal el describir esquemas de movilidad o de localización de actividades productivas. En este sentido, los modelos hasta ahora presentados son modelos descriptivos que ante todo buscan predecir.

Pero ahora toca el turno la presentación de una herramienta que tiene la capacidad de evaluar distintos o cada una de las propuestas que pueden presentarse como alternativas para la expansión de ciudades y metrópolis. La referencia se hace con relación a los modelos de programación, de quienes se pueden mencionar por ejemplo modelos de transporte o de manera más general los modelos de programación.

Luego entonces la discusión se encuentra frente al problema de toma de decisiones, que en el contexto regional implica la asignación efectiva de recursos escasos, como suelen ser los recursos públicos, para hacer realidad una serie de objetivos en favor de un desarrollo sostenible.

Haciendo un recuento de lo que significa la palabra “recursos”, que pueden ser principalmente físicos, como la tierra, el agua, la vivienda, entre otros; o puede ser capital como el presupuesto público, la fuerza de trabajo a manera de capital humano; o incluso, puede ser tiempo. Por otra parte, los objetivos pueden ser financieros, como podría ser el minimizar los costos de ejecución de una obra; operacionales como lograr un mínimo de tiempo de traslados para la clase trabajadora en una determinada área metropolitana; o puede ser física, como la máxima utilidad que puede obtenerse asignando una franja de territorio urbano a una determinada actividad; o puede que el objetivo sea un objetivo social, como obtener un máximo de reconstrucción e integración del tejido social de un área metropolitana.

Como quiera que sea tanto el uso de recursos, como lo que se quiere por ellos (objetivos) implica la exploración académica en el campo de las ciencias económicas, administrativas, e investigación de operaciones y con ello poder ir hasta el tema de la evaluación de proyectos alternativos.

Lo anterior significa presentar modelos como la programación lineal, la programación dinámica, los métodos CPM-PERT<sup>3</sup>, e incluso incursionar en metodologías que tienen que ver con la evaluación de proyectos.

En este documento se da poco espacio a este tipo de modelos, programación lineal, como otro modelo lineal, que por su simplicidad y generalidad es muy utilizado en análisis urbano o regional, siendo un apoyo en el rubro de la optimización para la planificación en general. Su importancia se debe al hecho de que sus resultados ofrecen óptimos, de una serie de decisiones y constreñimientos que pueden plantearse fácilmente dentro de cada problema y puede hacerse extensivo para múltiples proyectos.

## **Análisis Beneficio-Costo y la metodología de Evaluación de Proyectos**

La presentación de esta sección hace énfasis en la metodología de evaluación de proyectos; basta señalar que por esta metodología es posible llegar a la toma racional de decisiones, comprendiendo incluso los efectos colaterales que pueden llegar a manifestarse debido a una elección tomada.

El análisis Beneficio-Costo queda así circunscrito a esta metodología; análisis que incluso ofrece varias opciones, siendo el cálculo de la Tasa Interna de Retorno de un proyecto, posiblemente la más conocida.

Sin embargo, puede ser de interés reconocer los distintos estudios que implica el evaluar un proyecto en lo general: a) estudio de mercado, que en el caso de su aplicación a un entorno urbano, se describiría como el diagnóstico económico y social existente; b) un estudio técnico que puede ser apoyado por algunos de los diversos modelos descritos anteriormente; c) un estudio financiero, en donde se hace una exploración de las fuentes de financiamiento para un proyecto e incluye el análisis beneficio-costo; d) la decisión, o toma de decisión; y e) finalmente la construcción del andamiaje para dar seguimiento a la ejecución del proyecto y de sus resultados, cuando éste haya concluido. En ese proceso es evidente la necesidad de contar con modelos, los cuales serán de utilidad en cada una de las etapas de esta metodología.

## **Conclusión**

Desde luego que un proceso de planeación del desarrollo sustentable requiere la elaboración de un documento, al cual se le deberá denominar “Plan de desarrollo de ...”, pero esa elaboración requiere indiscutiblemente de una dirección profesional, en primer lugar para la elaboración del documento, pero lo más importante, para la administración del proceso de definición del plan de desarrollo que se pretende.

<sup>3</sup> PERT, Program Evaluation and Review Technique y CPM, Critical Path Method. Pert enfatiza en los tiempos de planeación y administración de los proyectos con el objetivo de la entrega en tiempo. CPM por su parte insiste en aspectos presupuestarios con el objeto de que el presupuesto no exceda, así como el tiempo.

Ese hecho requiere de personal profesional, con conocimientos técnicos y con experiencia profesional. Pero más importante, con la conciencia plena de que quien elabora el plan es sólo un servidor y colector de la información que esta disponible en los ciudadanos quienes deben expresarse libremente sobre sus objetivos y metas de lo que verdaderamente quieren para su municipio, su zona urbana, su metrópoli, su región. De la opinión generalizada de los ciudadanos debe definirse el ideal de metrópoli que se desea. El personal que elabora y posteriormente vaya ejecutar el plan es un ejecutor de lo que la ciudadanía ha decidido.

Los modelos que aquí se presentan, pueden y deben llevarse a cabo, a partir de estudios de campo, surveys, buscando siempre la participación de los ciudadanos, que son los que aportarán la información para que los técnicos puedan comprender la realidad del entorno social que sobre el que trabajan

A estas alturas, debe quedar claro, que los que participan en la elaboración de un plan de desarrollo no debe ser personal improvisado, reclutado a partir de los militantes de un partido político, sino de personal que tenga un mínimo de conocimiento de lo que es la planeación y de lo que es un modelo matemático estadístico que representa la realidad social, económica, cultural o política de una sociedad.

## Referencias bibliográficas

- Oppenheim, Norbert (1980). *Applied Models in Urban and Regional Analysis*. New Jersey, Prentice Hall.
- Isard, Walter (1971). *Métodos de análisis regional*. Barcelona, Ediciones Ariel, S. A.
- (1975). *Introduction to Regional Science*. Englewood, Cliffs, N. J., Prentice Hall, Inc.
- Wilson, Alan Geoffrey (1980). *Geografía y planeamiento urbano y regional*. Barcelona, Oikos Tau.
- Paelinck, Jean H. y Nijkamp, Peter (1975). *Operational Theory and Method in Regional Economics*. Westmead, Farnborough, Hants, England, Saxon House, D. C. Heath Ltd.
- Needleman, Lionel (1972). *Análisis regional*. Madrid, Editorial Tecnos.
- Waterston, Albert (1979). *Planificación del desarrollo. Lecciones de la experiencia*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Mishan, Edward J. (1976). *Cost Benefit Analysis*. Nueva York, Praeger Publishing.

# La clasificación climática de Thornthwaite y su aplicación en la cuenca de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

Antonio González Salazar<sup>a</sup>, Leticia Loza Ramírez<sup>b</sup>, Guadalupe Quezada Chico<sup>c</sup> y Roberto Torres Leos<sup>d</sup>

## Resumen / Abstract

Conocer las condiciones climáticas que tiene un territorio, es fundamental para la vida de sus pobladores, y para la mejor planeación y realización de todas sus actividades; es un tema imprescindible en los estudios del medio ambiente natural. Este trabajo tiene como objetivo principal aplicar la clasificación climática de Thornthwaite en la cuenca de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; y de este modo, conocer la distribución espacial de los distintos tipos de climas que existen en el lugar. Para efectuar los cálculos de la evapotranspiración potencial (ETP), y de la clasificación climática, se utilizó el método de C. W. Thornthwaite (1948), y el de C. W. Thornthwaite y J. R. Mather (1955) para realizar el balance hídrico. La información utilizada procede del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de un periodo que abarca de 1981 a 2010.

**Palabras clave:** Thornthwaite y Mather, clasificación climática, cuenca de Cajititlán.

*Knowing the climatic conditions that a territory has, is fundamental for the life of its inhabitants, and for the best planning and execution of all its activities; It is an essential topic in studies of the natural environment. The main objective of this work is to apply the Thornthwaite climate classification in the Cajititlán basin, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; and in this way, to know the spatial distribution of the different types of climates that exist in the place. To carry out the calculations of the potential evapotranspiration (ETP), and of the climatic classification, the method of C. W. Thornthwaite (1948) was used, and that of C. W. Thornthwaite and J. R. Mather (1955) to carry out the water balance. The information used comes from the National Meteorological Service (SMN) for a period from 1981 to 2010.*

**Key words:** Thornthwaite and Mather, climatic classification, Cajititlán basin.

*a.* El profesor Antonio González Salazar. Es Maestro en Ciencias de la Tierra, adscrito al Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: antonio.gsalazar@academicos.udg.mx

*b.* La profesora Leticia Loza Ramírez. Es Maestra en Ciencias de la Tierra, adscrita al Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: leticia.lramirez@academicos.udg.mx

*c.* El profesor Guadalupe Quezada Chico. Es Maestro en Desarrollo Local y Territorio, adscrito al Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: guadalupe.quezada@academicos.udg.mx

*d.* El C. Roberto Torres Leos. Es Alumno de la Licenciatura en Geografía, del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: torres\_leos20@hotmail.com

## Introducción

No existen dos lugares sobre la superficie terrestre que tengan exactamente el mismo tipo de clima, pero sí áreas con climas similares. A esta forma de agrupación de los climas se les llama clasificación climática, generalmente se elabora para resolver algún problema en particular, como por ejemplo el estudio de las interrelaciones entre clima y vegetación; por lo que es imposible crear una clasificación que satisfaga todo tipo de aplicaciones (Griffiths, 1985).

Según Cuadrat y Pita (2000), actualmente, existen dos tendencias para clasificar los climas, por un lado, las clasificaciones genéticas que se basan en los factores que generan la diversidad climática, como son la circulación de la atmósfera, las masas de aire y los tipos de tiempo. Y por otro, las que combinan diferentes elementos del clima, agrupados o no en índices, llamadas clasificaciones empíricas, tal es el caso del sistema climático de Thornthwaite.

En las clasificaciones climáticas, diversos autores utilizan la temperatura del aire y la precipitación para encontrar la relación entre el clima y la vegetación. A diferencia de ellos, Thornthwaite (1948), se basa en el cálculo de la evapotranspiración potencial y del balance de humedad en el suelo. Estructura su método en cuatro elementos fundamentales, que son: el índice pluvial, la variación estacional de la lluvia efectiva, el índice de eficiencia térmica y la concentración de eficiencia térmica en el verano.

El conocimiento del clima representa una herramienta útil en la planeación ordenada y aprovechamiento estratégico, eficiente y sustentable de los recursos naturales de un lugar determinado; asimismo, para llevar a mejor fin las diversas actividades realizadas por los habitantes de ese territorio. “Además, se utiliza en la elaboración de mapas de climas, zonificación agrícola, Sistemas de Información Geográfica (SIG), estudios de impacto ambiental, escenarios climáticos, así como en investigación aplicada” (de Souza et al. 2007 en Ruiz, et al. 2012, p. 2).

Este trabajo tiene como objetivo principal, aplicar los fundamentos teóricos y metodológicos propuestos por C.W. Thornthwaite (1948), para la determinación de los climas de la cuenca de Cajititlán, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Por lo que previamente fue necesario efectuar el cálculo de la ETP según el método de este autor, y del balance hídrico según los lineamientos de C. W. Thornthwaite y J. R. Mather (1955). Con la obtención de la ETP y del balance hídrico, se consiguieron los elementos requeridos para definir los climas de la cuenca.

Los datos que se emplearon fueron las series normales de tres estaciones climatológicas que pertenecen al SMN, las cuales abarcan de 1981 a 2010. Estos registros fueron esenciales para la conformación de las series representativas de temperatura del aire (T) y precipitación (P) de la zona de trabajo.

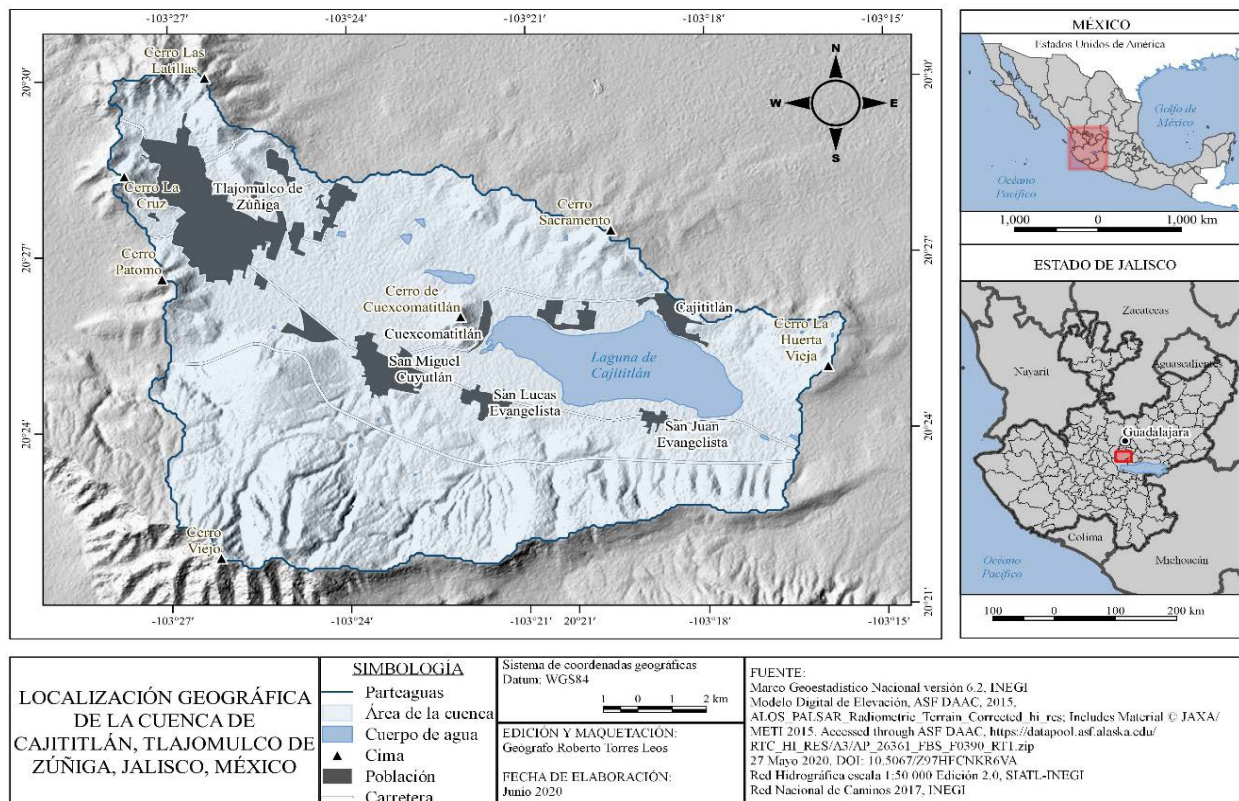
Al respecto de este tema, autores como Pérez (1967), Rivas et al. (s.f.), Ruiz et al. (2012), Santillán et al. (2013) y del Toro et al. (2014), tomando como base la metodología de Thornthwaite, desarrollaron proyectos en diferentes lugares de la República Mexicana, ofreciendo una explicación clara y minuciosa de los fundamentos teóricos y metodológicos que definen la evapotranspiración potencial, el balance de humedad en el suelo y la clasificación climática; generando, en la mayoría de los casos, productos cartográficos, lo cual es significativo porque los mapas representan la distribución territorial de las variables que se obtienen con el desarrollo de dicha metodología.

Desarrollar este trabajo en una cuenca pequeña, como la de Cajititlán, permitió aplicar con mayor detalle los parámetros que intervienen en la metodología de cálculo del clima de Thornthwaite. De esta forma se elaboraron mapas de tipos de climas en función de la humedad y la variación estacional de la lluvia efectiva, según la eficiencia térmica anual y de verano, de acuerdo con la humedad y la eficiencia térmica anual, y en función de la humedad, la variación estacional de la lluvia y la eficiencia térmica anual y de verano. De éstos tipos de climas, el que predomina es el subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido), el cual se representa con la clave  $C_2w_2B'_3a'$ , ocupando la parte plana de la cuenca.

## Localización geográfica y características físicas de la zona de estudio

La superficie de la cuenca de Cajititlán, se asienta sobre el territorio de dos municipios. La mayor parte de su extensión se encuentra al sureste del municipio de Tlajomulco de Zúñiga; el resto se localiza al oeste de Ixtlahuacán de los Membrillos (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IIEG], 2014). Está ubicada entre las coordenadas extremas de  $20^\circ 21' 37''$  y  $20^\circ 30' 16''$  de latitud norte, y  $103^\circ 15' 20''$  y  $103^\circ 28' 02''$  de longitud oeste, con alturas que van de los 1,550 a los 2,960 msnm (González, et al., en prensa). La Figura 1 muestra la localización geográfica de la cuenca de Cajititlán.

Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco



La cuenca de Cajititlán es endorreica y de origen tectónico, se localiza en el centro de un conjunto de relieves volcánicos pertenecientes a la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico, su parteaguas tiene una extensión aproximada de 75.66 km, el cual bordea las cimas de las unidades de relieve (González, et al., en prensa). Según Campos (1983/1998), de acuerdo con su tamaño se le considera como una cuenca pequeña, con una superficie que cubre alrededor de 203.46 km<sup>2</sup>. En su porción oriental se encuentra la Laguna de Cajititlán, un cuerpo de agua permanente, que se extiende de este a oeste a lo largo de una planicie lacustre, aproximadamente a 1,550 msnm, “con una longitud de 7.5 km, un ancho promedio de 2.0 km y una profundidad media de 2.5 m” (Comisión Nacional del Agua [CNA], 2020, p.11). Sus aguas son utilizadas principalmente para el riego agrícola, así como para la pesca, la ganadería y la recreación.

La pendiente constituye un rasgo fundamental de la topografía. Los rangos altitudinales del relieve van aproximadamente desde los 1,550 hasta los 2,960 msnm (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2007). La zona baja de la cuenca y aledaña a la laguna, tiene pendientes entre 0° y 20°, las laderas de algunos cerros, como los de Las Latillas, Sacramento y Patomo, oscilan entre los 21° y 45°, mientras tanto, en las partes altas del Cerro Viejo puede superar los 45° (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial [SEMADET], 2017).

En el aspecto geológico, las rocas que predominan en las laderas y la parte alta de la cuenca son el basalto y la toba; en la parte baja y en torno a la laguna prevalece el suelo aluvial (INEGI, 1988/1999).

Los suelos con mayor presencia en la zona de estudio son el Vertisol y el Feozem (INEGI, 1974/1982). El Vertisol es un suelo muy fértil y productivo con un extenso y variado uso agrícola, pero debido a que posee una textura arcillosa se dificulta su labranza cuando está saturado de agua. Por otra parte, el Feozem es un suelo fértil que se caracteriza por tener un horizonte superficial oscuro y suave, rico en materia orgánica que le aporta cuantiosos nutrientes a la vegetación, por lo que se utiliza para la agricultura de riego o temporal con rendimientos altos (SEMADET, 2017).

El tipo de vegetación que predomina en las zonas planas de la cuenca, corresponde a pastizal inducido asociado con actividades agropecuarias. En las laderas bajas se encuentra la selva baja caducifolia, la cual presenta evidentes muestras de degradación. Finalmente hacia las laderas más altas y hasta la cima del Cerro Viejo y la Sierra El Madroño, se encuentra el bosque de encino (INEGI, 2015).

## **Materiales y métodos**

### ***Información climática utilizada***

Cuando se aborda el estudio de un tema relacionado con el clima, es necesario contar con la información requerida para el asunto en particular y representativa del lugar. Por lo que se deben tener una o varias estaciones climáticas ubicadas en su territorio. Cuando esto no es posible, es necesario estimar mediante métodos indirectos, la base de datos del sitio de interés (González, et al., en prensa).

En el caso de la cuenca de Cajititlán, se cuenta con la estación climatológica de Tlajomulco de Zúñiga; la cual se localiza hacia el límite noroeste de la misma. Por lo tanto, debido a la ubicación geográfica de dicha estación, y a las características físicas de la zona, se decidió complementar la información de la cuenca, con la de otras dos estaciones cercanas al lugar de investigación (González, et al., en prensa).

De este modo, se utilizaron los datos normales de tres estaciones climatológicas. Esta información consta de registros de T, y P, que procede del SMN, y que abarca de 1981 a 2010. La Tabla 1 reúne las localizaciones geográficas de estas estaciones climatológicas.

Tabla 1. Localización geográfica de las estaciones climatológicas

Estación	Latitud	Longitud	Altura
Atequiza	20° 23 ' 43''	103°08 ' 08''	1520
Huerta Vieja	20° 25 ' 33''	103°14 ' 32''	1550
Tlajomulco de Zúñiga	20° 28 ' 22''	103°26 ' 48''	1560

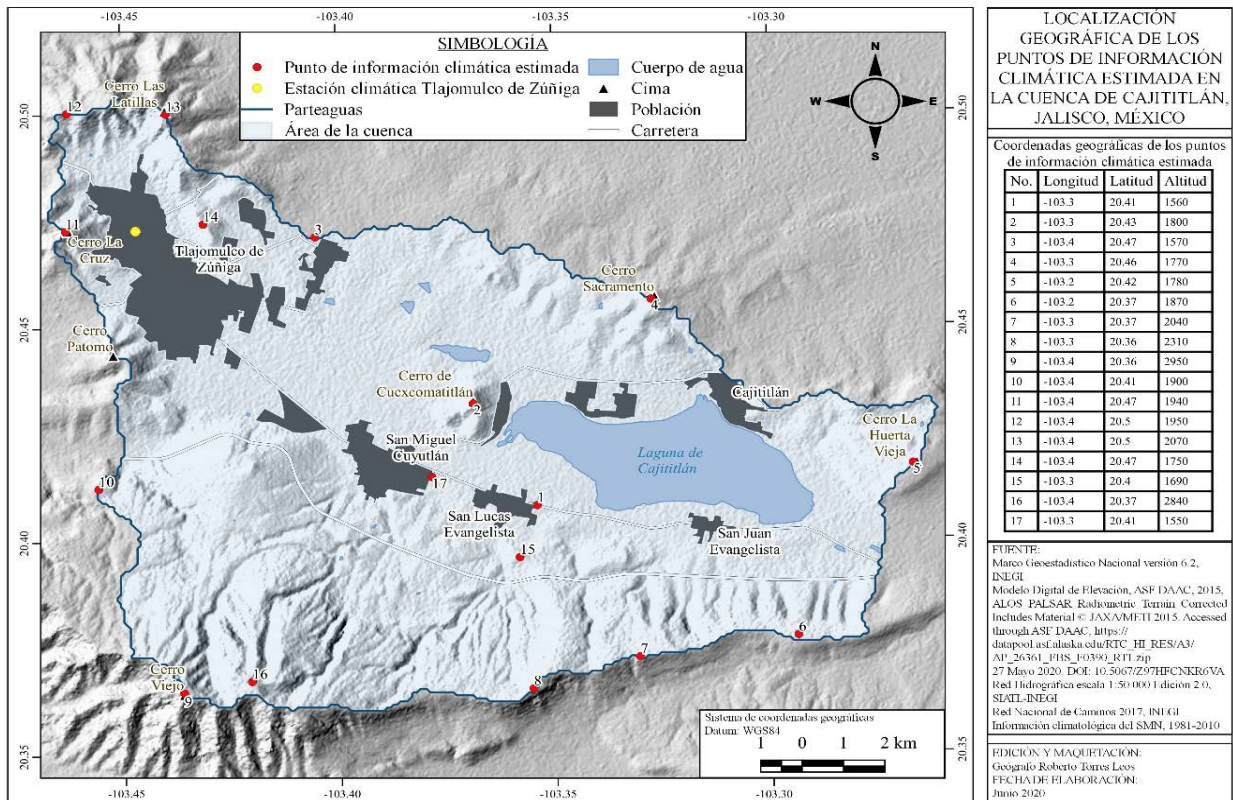
*Nota.* Elaborada con información del SMN.

Con la finalidad de conocer la distribución espacial de la temperatura del aire en la cuenca, se calculó el promedio de esta variable sobre la base de los datos normales de las estaciones Atequiza, Huerta Vieja y Tlajomulco de Zúñiga. Con este resultado y haciendo uso del gradiente vertical de temperatura, se estimó la serie representativa de 17 puntos de apoyo distribuidos dentro del área de estudio (González, et al., en prensa). Al gradiente térmico, ocasionado por la disminución de la temperatura por efecto de la altura, se le dio un valor promedio de 0.65 °C por cada 100 metros de elevación (Campos, 1983/1998; García, 1983; Seoáñez, 2001).

Por su parte, la precipitación también se trabajó con los valores normales de las tres estaciones climatológicas de la Tabla 1. Con esta información y la utilización del método del U.S. National Weather Service (Campos, 1983/1998; Guevara, 1987), se estimaron los datos de lluvia de los 17 puntos de apoyo, los que sirvieron de base para obtener la precipitación promedio de la cuenca, misma que se empleó en la realización de los balances hídricos de los mencionados puntos (González, et al., en prensa). La Figura 2 presenta la localización geográfica de la estación climática de Tlajomulco de Zúñiga y los puntos de información estimada.

Mientras tanto, para poder aplicar la clasificación climática de Thornthwaite, previamente se requirió, haber calculado la ETP y el balance hídrico de todos los puntos ubicados en la Figura 2. Al respecto, para calcular la evapotranspiración potencial se utilizó el método de C. W. Thornthwaite (1948), y el de C. W. Thornthwaite y J. R. Mather (1955), para efectuar el balance hídrico.

Figura 2. Localización geográfica de la estación climática de Tlajomulco de Zúñiga y de puntos estimados de temperatura del aire y precipitación



Nota. Tomada de González, et al. (en prensa).

### Clasificación climática de Thornthwaite

El sistema climático de Thornthwaite (1948), se basa en el cálculo de la evapotranspiración potencial y del balance de humedad en el suelo. Estructura su método de clasificación en cuatro elementos fundamentales, que son: el índice pluviométrico, la variación estacional de la lluvia efectiva, el índice de eficiencia térmica y la concentración de eficiencia térmica en el verano.

### Índice pluviométrico

Según Thornthwaite (1948) para definir un índice de humedad no deben ser comparadas la evaporación real y la transpiración del suelo con la precipitación; sino con la evapotranspiración potencial. No se puede asegurar si un clima es húmedo o seco conociendo solamente la precipitación, se debe saber si la precipitación es mayor o menor que la evapotranspiración potencial. Así, en los lugares donde la precipitación es igual que la evapotranspiración potencial en todo tiempo, no hay ni deficiencia ni demasía de agua, y el clima no es ni lluvioso ni seco. A medida que la falta de agua se hace más grande con relación a la evapotranspiración potencial el clima se hace más seco; y a su vez, conforme el exceso de agua aumenta, el clima se vuelve más húmedo. En los lugares

en donde hay demasía de agua y ninguna deficiencia, la relación entre el exceso y la necesidad de agua constituye un índice de humedad. Del mismo modo, en los lugares en que hay deficiencia y ninguna demasía, la relación entre la deficiencia y la necesidad de agua constituye un índice de aridez. Expresados en tanto por ciento, estos índices quedan así:  $I_h = S/ETP (100)$ ;  $I_a = D/ETP (100)$ . Donde  $I_h$  es el índice de humedad,  $I_a$  el índice de aridez, S el exceso o demasía de agua, D la falta de agua, y ETP la evapotranspiración potencial.

Como en la mayoría de los lugares, el exceso y la falta de agua se presentan en estaciones diferentes, ambas variables deben entrar en el índice pluviométrico ( $I_m$ ), donde la demasía lo afecta positivamente y la deficiencia negativamente. El índice pluviométrico se expresa de la siguiente forma:  $I_m = I_h - 0.6 \cdot I_a$ . Los climas lluviosos tienen valores positivos para su  $I_m$  y los desérticos negativos.

Para Thornthwaite, el coeficiente 0.6 como parte del índice pluviométrico, significa que el índice de humedad influye en mayor grado que el índice de aridez, ya que el índice de aridez adquiere seis décimas partes de su valor inicial. Demuestra que un exceso de 15 centímetros en una estación, contrarresta una deficiencia de 25 en otra. Según Fernández (1995/1996) “tiene por objeto dar mayor peso a los meses en los que la precipitación supera a la evaporación, debido a la capacidad de retención de los suelos” (p. 192).

En la determinación de los climas Pérez (1967), indicó que se aplica el índice de aridez cuando el índice pluviométrico tiene valor positivo: clima húmedo. Se utiliza el índice de humedad cuando el  $I_m$  es negativo: clima árido. La Tabla 2, presenta los tipos de climas con sus respectivos valores de índice pluviométrico, obedeciendo literalmente a los nombres aplicados por Thornthwaite. Además, se anotan entre paréntesis algunas modificaciones aportadas por el Ing. Miguel Pérez Espinosa para uso exclusivo de México.

Tabla 2. Tipos de climas e índice pluviométrico

Clave	Tipo climático según Thornthwaite	*Aportaciones de Pérez Espinosa	Valor del índice pluviométrico ( $I_m$ )
A	Perhúmedo		100 o más
B <sub>4</sub>	Húmedo	(Muy húmedo)	80 a 100
B <sub>3</sub>	Húmedo	(Húmedo)	60 a 80
B <sub>2</sub>	Húmedo	(Moderadamente húmedo)	40 a 60
B <sub>1</sub>	Húmedo	(Ligeramente húmedo)	20 a 40
C <sub>2</sub>	Subhúmedo lluvioso		0 a 20
C <sub>1</sub>	Subhúmedo seco		-20 a 0
D	Semiárido		-40 a -20
E	Árido		-60 a -40

Nota. Adaptada de Thornthwaite, 1948, p. 76; \*Nominaciones propuestas por Pérez, 1967, p. 184 para uso exclusivo de México.

## 2. Variación estacional de la lluvia efectiva

De acuerdo con Thornthwaite (1948), es importante saber si un lugar es continuamente húmedo o continuamente seco, o bien si es húmedo en una estación y seco en otra. La variación estacional de la lluvia efectiva se manifiesta en las subdivisiones climáticas que marcan los índices de humedad y aridez. El índice de humedad puede indicar que tan húmedo o árido es un clima, pero no distingue a la vez los climas con y sin variación estacional de lluvia. En los climas lluviosos, si hay una estación seca, es necesario saber que tan seca es; lo mismo que en los secos se requiere conocer que tan húmeda es la estación lluviosa, si es que la hay. También puede ser que en los climas lluviosos la deficiencia de agua sea grande, moderada, pequeña, o bien que pueda no existir. La misma posibilidad hay que suponer que en los climas secos respecto de la demasía de agua. Por deducción, una gran falta o exceso de agua, es una cantidad suficiente para hacer el clima un grado más seco o más húmedo de lo que sería de otro modo. Así, por definición, una demasía o una deficiencia moderada de agua, modificará el clima en medio grado. Las Tablas 3 y 4, señalan las subdivisiones climáticas en términos de los índices de aridez y humedad.

Tabla 3. Climas lluviosos A, B y C<sub>2</sub>

Clave	Característica	Índice de aridez (I <sub>a</sub> )
<i>r</i>	Pequeña o ninguna deficiencia de agua	0 a 16.7
<i>s</i>	Moderada deficiencia de agua en verano	16.7 a 33.3
<i>w</i>	Moderada deficiencia de agua en invierno	16.7 a 33.3
<i>s</i> <sub>2</sub>	Deficiencia grande de agua en verano	33.3 o más
<i>w</i> <sub>2</sub>	Deficiencia grande de agua en invierno	33.3 o más

Nota: Tomada de Thornthwaite, 1948, p. 79; adaptada por Pérez, 1967, pp. 185-186

Los símbolos *s* y *s*<sub>2</sub> indican respectivamente variación estacional de lluvia moderada y grande, presentándose la estación seca en verano; *w* y *w*<sub>2</sub> muestran lo mismo cuando la estación seca se presenta en invierno. Los símbolos *r* y *d* se utilizan para designar las áreas con pequeña o ninguna deficiencia de agua en los climas lluviosos y pequeña o ninguna demasía en los climas secos.

Tabla 4. Climas secos C<sub>1</sub>, D y E

Clave	Característica	Índice de humedad (I <sub>h</sub> )
D	Pequeña o ninguna demasía de agua	0 a 10
S	Moderada demasía de agua en invierno	10 a 20
W	Moderada demasía de agua en verano	10 a 20
<i>s</i> <sub>2</sub>	Demasía grande de agua en invierno	20 o más
<i>w</i> <sub>2</sub>	Demasía grande de agua en verano	20 o más

Nota: Tomada de Thornthwaite, 1948, p. 79; adaptada por Pérez, 1967, p. 186

A pesar de que están definidos en forma diferente, los símbolos  $s$ ,  $s_2$ ,  $w$  y  $w_2$  tienen el mismo significado de magnitud tanto en los climas húmedos como en los secos; pero indican la estación en que la lluvia es más deficiente.

### 3. El índice de eficiencia térmica

La evapotranspiración potencial es un índice de eficiencia térmica, porque expresa la relación entre la duración del día, la temperatura y la evapotranspiración potencial que se produce; es decir, la duración del día y la temperatura actúan en conjunto para producir variaciones estacionales en la evapotranspiración potencial.

En las regiones ecuatoriales, donde la temperatura mensual media no varía apreciablemente durante el año, una temperatura media anual de 23 °C y una evapotranspiración potencial de 1,140 mm, son límites razonables entre un clima megatérmico y uno mesotérmico. Más allá del ecuador, donde existe variación estacional en la duración del día y la temperatura; el valor promedio anual de este elemento se encuentra por debajo de los 21.5 °C porque el crecimiento y las necesidades de agua, mermados en el invierno, tienen más efecto que la extracción de un acelerado crecimiento y una necesidad de agua incrementada en el verano (Pérez, 1967). La Tabla 5 establece el criterio para la designación de los climas según la eficiencia térmica de la ETP.

Tabla 5. Tipos principales de eficiencia térmica según la ETP anual

Clave	Tipo climático según Thornthwaite	*Aportaciones de Pérez Espinosa	ETP anual en mm
A'	Megatérmico	(Cálido)	Superior a 1,140
B' <sub>4</sub>	Mesotérmico	(Semicálido)	Entre 1,140 y 997
B' <sub>3</sub>	Mesotérmico	(Templado)	Entre 997 y 855
B' <sub>2</sub>	Mesotérmico	(Semifrío)	Entre 855 y 712
B' <sub>1</sub>	Mesotérmico	(Frío)	Entre 712 y 570
C' <sub>2</sub>	Microtérmico	(Muy frío)	Entre 570 y 427
C' <sub>1</sub>	Microtérmico	(Extremadamente frío)	Entre 427 y 285
D'	Clima de tundra		Entre 285 y 142
E'	Clima glacial		Inferior a 142

Nota. Tomada de Thornthwaite, 1948, p. 82; \*Aportaciones de Pérez, 1967, pp. 186-187

### 4. Concentración de la eficiencia térmica en el verano

En el Ecuador la duración del día es igual durante todo el año, la temperatura es uniforme y la ETP no presenta variaciones. En consecuencia, la ETP de tres meses sucesivos corresponde al 25% de la ETP anual. Por su parte, en las regiones polares, la temporada de verano equivale al 100% de la ETP anual (Thornthwaite, 1948). En el estado de Jalisco, de acuerdo a su distribución latitudinal,

los días cortos corresponden al invierno, y los días largos al verano. Así, el resultado de la sumatoria de la ETP de los tres meses de verano, es mayor que el 25% de la ETP anual. Asimismo, en esta entidad, la concentración de eficiencia térmica en el verano, puede ser afectada por el relieve, así como por la influencia de los factores climáticos regionales y locales, los que en consecuencia hacen variar este porcentaje. La Tabla 6 muestra los subtipos de climas según la de concentración de verano.

Tabla 6. Subtipos en función de la eficiencia térmica de verano

Clave	Tipo de eficiencia térmica	ETP anual en mm	Clave	Concentración de verano en %
A'	Megatérmico (Cálido)	Superior a 1,140	a'	Inferior al 48.0
B' <sub>4</sub>	Mesotérmico (Semicálido)	Entre 1,140 y 997	b' <sub>4</sub>	Entre el 48.0 y el 51.9
B' <sub>3</sub>	Mesotérmico (Templado)	Entre 997 y 855	b' <sub>3</sub>	Entre el 51.9 y el 56.3
B' <sub>2</sub>	Mesotérmico (Semifrío)	Entre 855 y 712	b' <sub>2</sub>	Entre el 56.3 y el 61.6
B' <sub>1</sub>	Mesotérmico (Frío)	Entre 712 y 570	b' <sub>1</sub>	Entre el 61.6 y el 76.3
C' <sub>2</sub>	Microtérmico (Muy Frío)	Entre 570 y 427	c' <sub>2</sub>	Entre el 68.0 y el 76.3
C' <sub>1</sub>	Microtérmico (Extremadamente frío)	Entre 427 y 285	c' <sub>1</sub>	Entre el 76.3 y el 88.0
D'	Clima de tundra	Entre 285 y 142	d'	Superior al 88.0
E'	Clima glacial	Inferior a 142		

*Nota.* La eficiencia térmica de verano es el cociente de la ETP de junio, julio y agosto, respecto al total anual en %.

Tomada de Thornthwaite, 1948, p. 87; Adaptada por Pérez, 1967, p. 189

### Cartografía

Los mapas de climas que se incluyen en este trabajo fueron elaborados mediante la utilización del Sistema de Información Geográfica de software libre QGIS. Son el resultado de la información generada a partir de la aplicación de la metodología de Thornthwaite; tanto en la realización de la ETP, como del balance hídrico y la clasificación climática.

### Resultados

Al aplicar la metodología de cálculo de la ETP de Thornthwaite en cada uno de los puntos referidos en la Figura 2, dio como resultado la información necesaria de esta variable climática para la realización del balance hídrico en cada uno de ellos, así como el representativo de la cuenca de Cajititlán; mismos que se emplearon para definir los tipos de climas según este autor. La Tabla 7 contiene los resultados de la ETP y del balance hídrico. Por su parte la Tabla 8 integra los índices utilizados en la clasificación climática. Asimismo, la Figura 3 representa la distribución territorial de la ETP en la cuenca de Cajititlán.

Tabla 7. Variables climáticas, cuenca de Cajititlán, valores anuales

Punto	Altura	T	ETP	ETR	F	Ex
1	1560	19.3	900.8	594.9	305.8	242.6
2	1800	17.8	818	559.8	258.2	277.7
3	1570	19.3	890.3	592.7	297.5	244.8
4	1770	18.0	826.5	563.8	262.9	273.7
5	1780	17.9	823.7	562.4	261.4	275.1
6	1870	17.3	799.2	551.3	247.8	286.2
7	2040	16.2	758.1	532.9	225.2	304.6
8	2310	14.4	703.8	508.5	195.3	329
9	2950	10.3	605.5	465.5	140.1	372
10	1900	17.1	791.4	547.9	243.5	289.6
11	1940	16.8	781.5	543.4	238.1	294.1
12	1950	16.8	779.1	542.3	236.7	295.2
13	2070	16.0	751.5	529.9	221.6	307.6
14	1750	18.1	832.3	566.4	265.9	271.1
15	1690	18.5	850.5	574.6	275.7	262.9
16	2840	11.0	620.5	471.8	148.8	365.7
17	1550	19.4	897.5	596	301.4	241.5

Nota. T = temperatura del aire, ETP = evapotranspiración potencial, ETR = evapotranspiración real, F = falta, Ex = exceso. Elaboración propia con base en información del SMN, 1981-2020

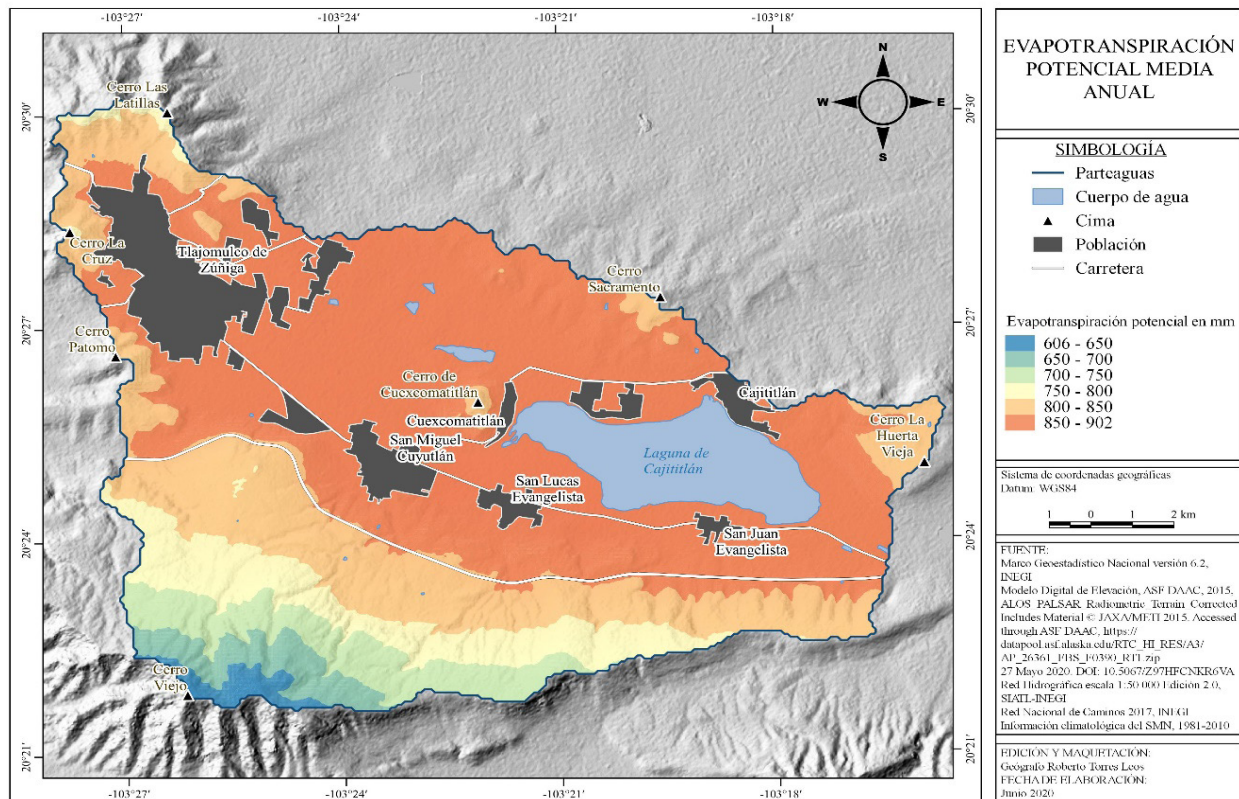
Tabla 8. Índices climáticos de Thornthwaite, cuenca de Cajititlán

Punto	I <sub>m</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>h</sub>	ETP	S
1	6.6	34.0	26.9	900.7	33.1
2	15.0	31.6	33.9	818	33.1
3	7.4	33.4	27.5	890.2	33.2
4	14.0	31.8	33.1	826.7	33.1
5	14.4	31.7	33.4	823.8	33.1
6	17.2	31.0	35.8	799.1	33.1
7	22.4	29.7	40.2	758.1	33.0
8	30.1	27.7	46.7	703.8	33.0
9	47.5	23.1	61.4	605.6	33.4
10	18.1	30.8	36.6	791.4	33.1
11	19.4	30.5	37.6	781.5	33.0
12	19.7	30.4	37.9	779	33.0
13	23.2	29.5	40.9	751.5	33.0

14	13.4	31.9	32.6	832.3	33.1
15	11.5	32.4	30.9	850.3	33.2
16	44.5	24.0	58.9	620.6	33.2
17	6.8	33.6	26.9	897.4	33.3

Nota.  $I_m$  = índice pluvial,  $I_a$  = índice de aridez,  $I_h$  = índice de humedad, ETP = evapotranspiración potencial, S = índice de eficiencia térmica de verano. Elaboración propia con base en información del SMN, 1981-2010.

Figura 3. Evapotranspiración potencial, cuenca de Cajititlán



Tomada de González et al. (en prensa).

### Balance hídrico promedio de la cuenca de Cajititlán

El balance hídrico, es un método que se utiliza para determinar las disponibilidades de agua de una zona en un periodo concreto. Su análisis se basa en la interpretación de la P, la ETP y la evapotranspiración real (ETR). Asimismo, las variables que lo conforman puntualizan las variaciones estacionales de las mismas. La Tabla 9 y la Figura 4 ofrecen un panorama general del balance hídrico promedio de la zona de estudio.

Tabla 9. Balance hídrico promedio de la cuenca de Cajititlán, método de Thornthwaite y Mather

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
N	10.91	11.33	11.88	12.48	12.97	13.22	13.10	12.67	12.10	11.51	11.01	10.78	12.00
T	12.3	14.0	16.1	18.7	20.5	20.4	18.6	18.3	18.0	16.8	14.4	12.6	16.7
P	20.8	8.0	2.6	4.4	19.8	174.0	217.5	185.1	143.1	48.2	7.8	6.2	837.5
ETP	34.6	40.6	59.9	78.8	99.7	97.0	84.9	79.7	71.7	62.4	44.4	36.2	789.9
P-ETP	-13.8	-32.6	-57.3	-74.4	-79.9	77	132.6	105.4	71.4	-14.2	-36.6	-30	
$\Sigma d$	-94.6	-127.2	-184.5	-258.9	-338.8	0	0	0	0	-14.2	-50.8	-80.8	
RU	38.8	28	15.8	7.5	3.4	80.4	100	100	100	86.8	60.2	44.6	
VR	-5.8	-10.8	-12.2	-8.3	-4.1	77	19.6	0	0	-13.2	-26.6	-15.6	
ETR	26.6	18.8	14.8	12.7	23.9	97.0	84.9	79.7	71.7	61.4	34.4	21.8	547.7
F	8	21.8	45.1	66.1	75.8	0	0	0	0	1	10	14.4	242.2
Ex	0	0	0	0	0	0	113	105.4	71.4	0	0	0	289.8
D	4.8	2.4	1.2	1	0	0	56.5	81	76.2	38.1	19.1	9.5	289.8

*Nota.* N = duración del día, T = temperatura del aire, P = precipitación, ETP = evapotranspiración potencial, P – ETP = diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial,  $\Sigma d$  = sumatoria del déficit, RU = reserva útil, VR = variación de la reserva, ETR = evapotranspiración real, F = falta, Ex = exceso, D = drenaje. Tomada de González, et al. (en prensa).

De acuerdo a la Tabla 9, y en relación al régimen anual de temperatura del aire, se pueden observar dos temporadas durante el año: la temporada cálida que comprende de abril a septiembre, y la época fría que inicia en octubre y termina en marzo, donde la temperatura de octubre es semejante a la media anual (García y Vidal, 1992; Vidal, 2005).

En cuanto a la distribución estacional de la precipitación, se diferencian dos periodos; la temporada de lluvias que se presenta de mayo a octubre; es decir, durante la temporada cálida del año. En este sentido a los lugares del territorio nacional que presentan un régimen de lluvia durante esta época, son designadas como lluvias de verano. Mientras que de noviembre a abril, predominan condiciones de sequía (Mosiño y Benassini, 1974; Vidal, 2005). La Figura 4 permite diferenciar el período de lluvias y la temporada de estiaje, con esto el excedente y déficit de agua en el suelo, el periodo de recuperación y de utilización de la reserva útil.

Al respecto, se puede observar que el mes de mayo indica el comienzo del ciclo húmedo; y que de junio a septiembre la precipitación supera a la evapotranspiración potencial y a la evapotranspiración real.

El comienzo de la recuperación de la reserva útil por infiltración sucede durante junio, con una presencia de humedad en el suelo de 80.4 mm (3.4 mm de RU de mayo + 77 mm de exceso de lluvia de junio). Mientras tanto, la reserva máxima de 100 mm acontece de julio a septiembre.

A partir de octubre, inicia el gasto de la reserva útil, la cual señala el principio de la temporada seca del año; esta disminución de lluvia y de agua en el suelo continúa hasta mayo, cuando la reserva útil es mínima (3.4 mm).

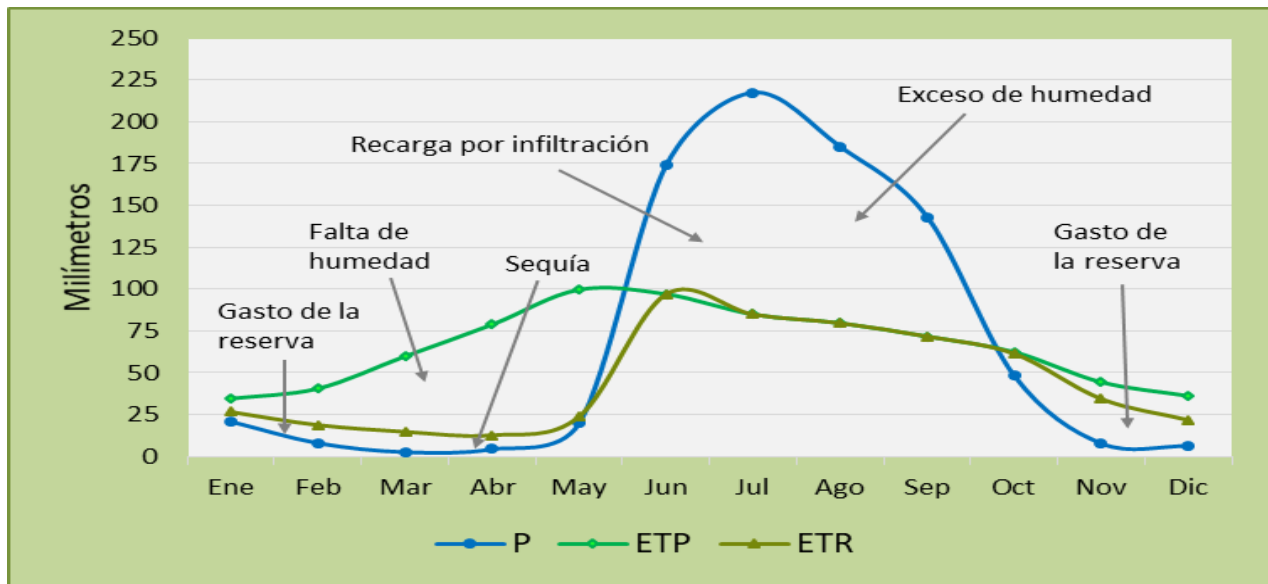
De esta manera, la falta de humedad en el suelo, comienza en octubre con 1 mm, y se prolonga

hasta abril y mayo, meses en los cuales el requerimiento de agua para evaporación y transpiración es máximo: abril con 66.1 mm y mayo 75.8 mm.

Por su parte, el exceso o demasía de humedad en el suelo que se presenta entre julio y septiembre origina infiltración, saturación y escorrentía.

El drenaje o escorrentía, inicia en julio cuando el suelo está saturado; en agosto alcanza su valor más alto (81 mm), disminuyendo gradualmente a partir de septiembre, hasta ser mínimo en los primeros meses del año (véase la Tabla 9).

Figura 4. Balance hídrico promedio de la cuenca de Cajititlán



Nota. Tomada de González, et al. (en prensa).

### Tipos de climas

Los climas que caracterizan a la cuenca de Cajititlán, fueron determinados con base en la clasificación climática de Thornthwaite. Se logró al interrelacionar los parámetros que conforman la clasificación y los cuatro criterios básicos sobre los que se desarrolla: el índice pluvial, la variación estacional de la lluvia efectiva, el índice de eficiencia térmica y la concentración de eficiencia térmica en el verano.

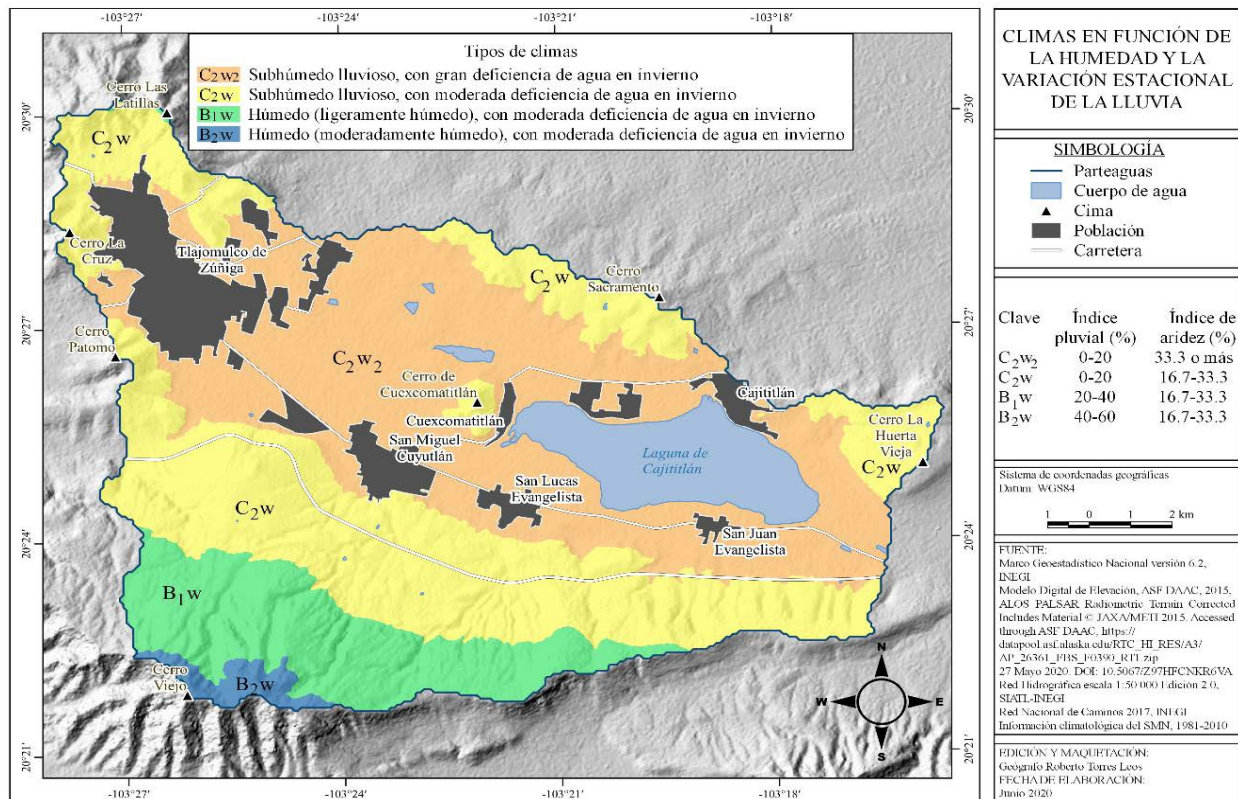
### Tipos de climas en función de la humedad y la variación estacional de la lluvia

El índice pluvial, se basa en la relación entre la demasía o déficit de precipitación y la ETP, expresada en los índices de humedad y aridez. Como se puede observar en la Tabla 8, los resultados del índice pluvial son positivos, por tanto, el clima que predomina en la cuenca es húmedo.

Como el clima de la cuenca de Cajititlán es húmedo, es necesario saber si tiene una estación seca, y que tan seca es. Los valores del índice de aridez de la Tabla 3, señalan la característica de deficiencia de agua en la estación seca. De acuerdo con estos criterios, la zona de trabajo cuenta con cuatro tipos de climas, el C<sub>2</sub>w<sub>2</sub>: Subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, que

abarca de los 1,550 a los 1,600 msnm; el  $C_2w$ : Subhúmedo lluvioso, con moderada deficiencia de agua en invierno; que comprende aproximadamente de los 1,600 a los 2,000 msnm; el  $B_1w$ : Húmedo (ligeramente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, situado entre los 2,000 y 2,650 msnm, y por último el  $B_2w$ : Húmedo: (moderadamente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, que se encuentra entre los 2,650 y los 2,960 msnm, en lo que corresponde a la zona más alta de la Sierra El Madroño. La Figura 5 muestra los climas en función de la humedad y la variación estacional de la lluvia efectiva.

Figura 5. Tipos de climas en función de la humedad y la variación estacional de la lluvia efectiva



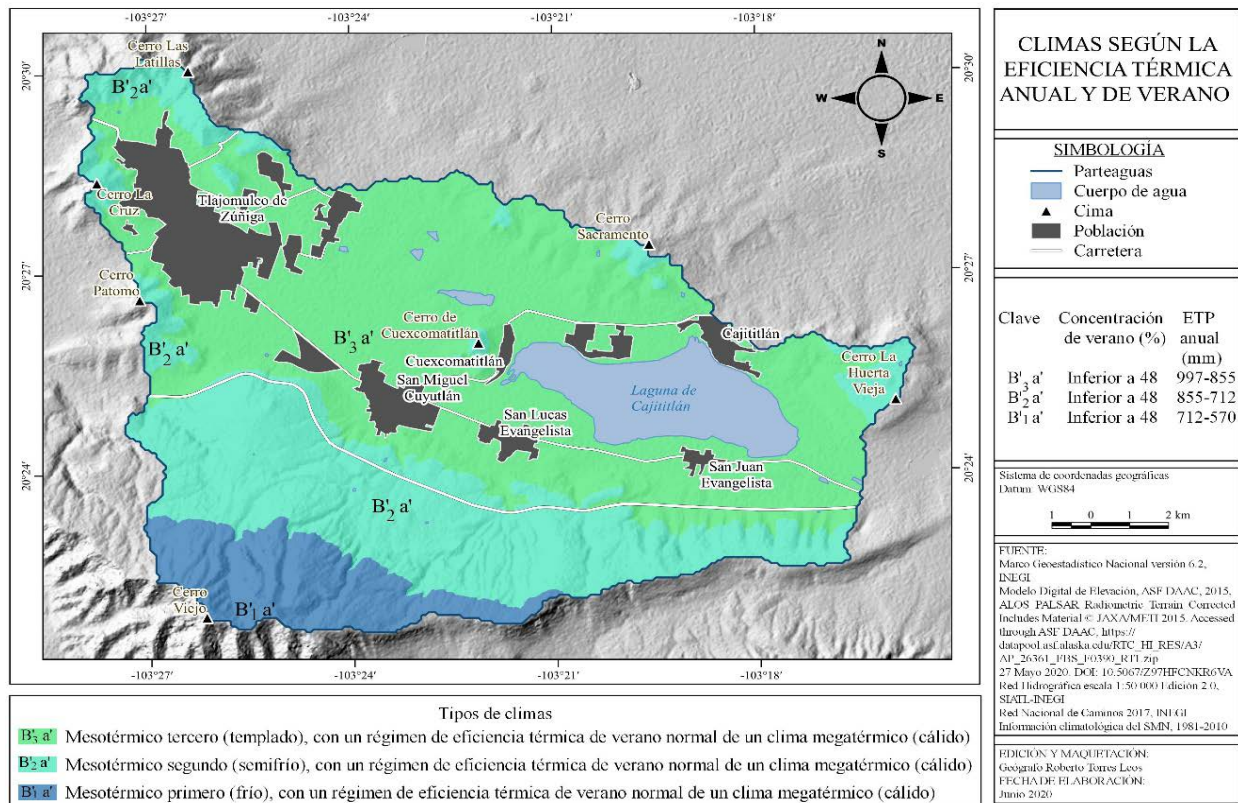
### Tipos de climas según la eficiencia térmica anual y de verano

La ETP es un índice de eficiencia térmica que divide los climas según el comportamiento anual de esta variable; expresa la relación entre la temperatura del aire y la evapotranspiración que se produciría en dicho lugar. La Figura 6 representa la distribución espacial de tres tipos de climas, predominando en la zona de tierras planas el  $B'3a'$ : Mesotérmico tercero (templado), mientras que, a partir de los 1,660 y hasta los 2,190 msnm, en lo que corresponde a las laderas de la Sierra El Madroño, prevalece el clima  $B'2a'$ : Mesotérmico segundo (semifrío); por último, en las laderas altas y hasta la cima de la sierra se encuentra el  $B'1a'$ : Mesotérmico primero (frío).

De acuerdo a la ubicación geográfica de la cuenca de Cajititlán, el resultado de la relación entre la ETP de los tres meses de verano, respecto al total anual, es mayor que el 25%, por tanto, los tres

tipos de climas tienen un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido). Véanse las Tablas 5, 6 y 8.

Figura 6. Tipos de climas según la eficiencia térmica anual y de verano



### Tipos de climas en función de la humedad y la eficiencia térmica anual

Considerando al índice pluviométrico como indicador del régimen de humedad, y la eficiencia térmica de la ETP anual como expresión de la temperatura del aire. Originan en la cuenca cinco tipos de climas. El C2B'3: Subhúmedo lluvioso, mesotérmico tercero (templado), y el C2B'2: Subhúmedo lluvioso, mesotérmico segundo (semifrío), los cuales se extienden entre los 1,550 y los 2,000 msnm, lo que corresponde a las partes baja y media de la cuenca, sobre todo en la zona de tierras planas.

Del mismo modo, los climas B1B'2: Húmedo (ligeramente húmedo), mesotérmico segundo (semifrío) y B1B'1: Húmedo (ligeramente húmedo), mesotérmico primero (frío), abarcan de los 2,000 a los 2,650 msnm. Por último, el B2B'1: Húmedo (moderadamente húmedo), mesotérmico primero (frío) que comprende de los 2,650 a los 2,960 msnm; mismos que se localizan sobre las laderas altas y la cima de la cuenca (véase la Figura 7). A propósito de este tipo de clima, la Figura 8 muestra la vegetación que predomina en la zona alta de la cuenca de Cajititlán.

Figura 7. Tipos de climas en función de la humedad y la eficiencia térmica anual

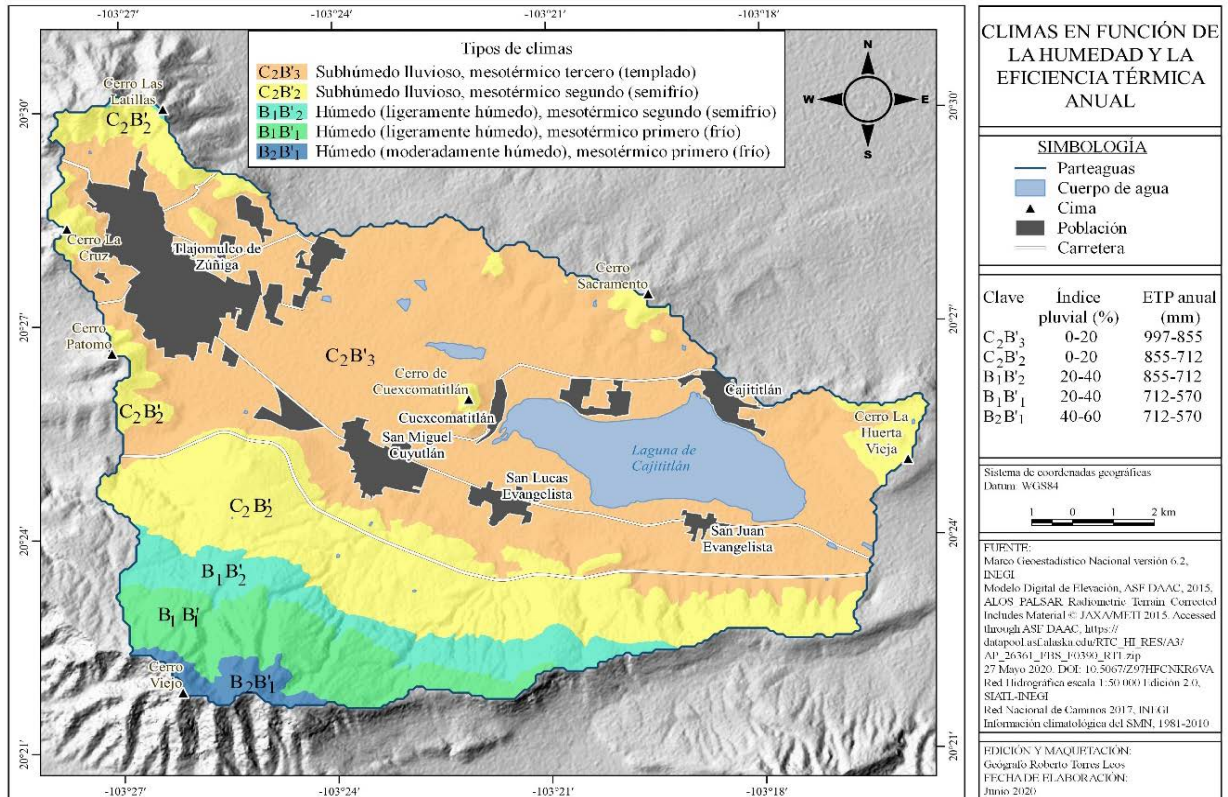


Figura 8. Encinos en la cima del Cerro Viejo



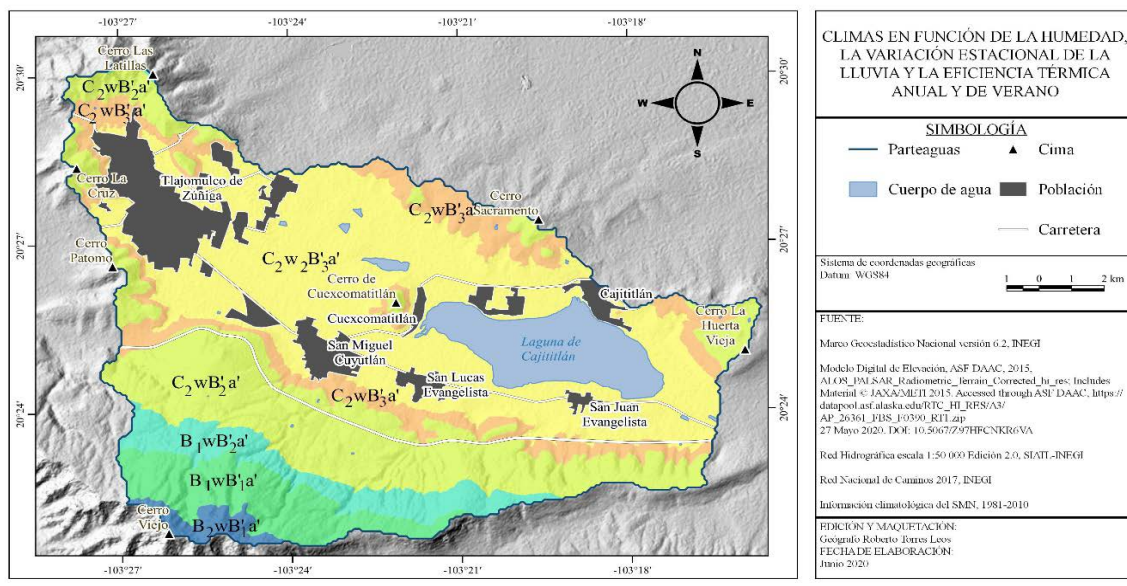
Nota. Bosque de encino en la cima del Cerro Viejo (mayo de 2019).

### Tipos de climas en función de la humedad, la variación estacional de la lluvia y la eficiencia térmica anual y de verano

La integración de los fundamentos que constituyen la clasificación climática de Thornthwaite en la cuenca de Cajititlán, dio como resultado seis tipos de climas; los cuales se distribuyen espacialmente de la siguiente manera: Entre los 1,550 y 2,000 msnm, se localizan los C<sub>2</sub>wB<sub>2</sub>'3a', C<sub>2</sub>wB<sub>2</sub>'3a' y C<sub>2</sub>wB<sub>2</sub>'2a' que se denominan, respectivamente como subhúmedos lluviosos, con gran y moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmicos tercero (templados) y mesotérmico segundo (semifrío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido). En la Figura 9 se puede observar, que de éstos, el que predomina es el subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido), el cual se representa con la clave C<sub>2</sub>wB<sub>2</sub>'3a', ocupando la parte plana de la cuenca. La Figura 10 muestra las actividades agrícolas que se practican en la zona de la cuenca donde predomina este clima.

Entre los 2,000 y 2,650 msnm, se encuentran el B<sub>1</sub>wB<sub>2</sub>'2a' y B<sub>1</sub>wB<sub>2</sub>'1a': Húmedos (ligeramente húmedos), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico segundo (semifrío) y mesotérmico primero (frío), ambos con régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido). En la parte alta de la Sierra El travesaño, de 2,650 a 2,960 msnm, se extiende el B<sub>2</sub>wB<sub>2</sub>'1a': Húmedo (moderadamente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico primero (frío), con régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido). La Figura 9 y la Tabla 10 contienen los pormenores de mencionados tipos de climas.

Figura 9. Tipos de climas en función de la humedad, la variación estacional de la lluvia y la eficiencia térmica anual y de verano



Tipos de climas	
C <sub>2</sub> wB <sub>2</sub> '3a'	Subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)
C <sub>2</sub> wB <sub>2</sub> '2a'	Subhúmedo lluvioso, con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)
C <sub>2</sub> wB <sub>2</sub> '1a'	Subhúmedo lluvioso, con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico segundo (semifrío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)
B <sub>1</sub> wB <sub>2</sub> '2a'	Húmedo (ligeramente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico segundo (semifrío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)
B <sub>1</sub> wB <sub>2</sub> '1a'	Húmedo (ligeramente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico primero (frío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)
B <sub>2</sub> wB <sub>2</sub> '1a'	Húmedo (moderadamente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico primero (frío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido)

Tabla 10. Tipos de climas según la clasificación de Thornthwaite en la cuenca de Cajititlán

Clave	Tipo de clima
$C_2w_2B'_3a'$	Subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).
$C_2wB'_3a'$	Subhúmedo lluvioso, con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).
$C_2wB'_2a'$	Subhúmedo lluvioso, con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico segundo (semifrío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).
$B_1wB'_2a'$	Húmedo (ligeramente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico segundo (semifrío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).
$B_1wB'_1a'$	Húmedo (ligeramente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico primero (frío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).
$B_2wB'_1a'$	Húmedo (moderadamente húmedo), con moderada deficiencia de agua en invierno, mesotérmico primero (frío), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido).

Figura 10. Cultivos alternados de maíz y garbanzo



*Nota.* Esta figura ilustra las actividades agrícolas que se realizan en el valle de la cuenca, lugar con clima  $C_2w_2B'_3a'$  (diciembre de 2019).

## Discusión

Los resultados de este estudio indican que el método del balance hídrico de Thornthwaite y Mather aplicado en la cuenca de Cajititlán es importante, porque permite conocer la distribución territorial y la disposición temporal del recurso hídrico. También, porque proporciona los elementos necesarios para la aplicación de la clasificación climática de este autor.

Al respecto de este tema, autores como Pérez (1967), Rivas et al. (s.f.), Ruiz et al. (2012), Santillán et al. (2013) y del Toro et al. (2014), tomando como base la metodología de Thornthwaite, desarrollaron sus proyectos en diferentes lugares de la República Mexicana, presentando una explicación clara y minuciosa de los fundamentos teóricos y metodológicos que definen la evapotranspiración potencial, el balance de humedad en el suelo y la clasificación climática; además, generando productos cartográficos en la mayoría de los casos, lo cual es relevante porque los mapas muestran la distribución territorial de las variables que se obtienen con el desarrollo de dicha metodología, facilitado el análisis y la comprensión de los fenómenos que representan.

En este estudio, la metodología de Thornthwaite y Mather fue utilizada en una cuenca pequeña, cuya superficie permite obtener resultados a un mayor detalle. La cuenca de Cajititlán, según Campos (1983/1998), para “fines prácticos” de acuerdo a su tamaño se le considera como una cuenca pequeña.

Un aspecto destacado de este trabajo, es que a partir de la implementación del índice pluvial, la variación estacional de la lluvia efectiva, el índice de eficiencia térmica y la concentración de eficiencia térmica en el verano, se confeccionaron mapas, los que según la clasificación de Thornthwaite, representan el escenario climático de la cuenca de Cajititlán.

Se debe enfatizar, que debido a que solo se cuenta con una estación climática ubicada en la cuenca, y por las características fisiográficas de la misma, fue necesario utilizar el gradiente vertical de temperatura, para efectuar el cálculo de este elemento, en los puntos de apoyo considerados en este estudio. Información que debe proceder preferentemente de varias estaciones climáticas ubicadas dentro de la zona de interés. Por lo tanto, los datos de temperatura del aire obtenidos con este procedimiento, fueron fundamentales para el cálculo de la ETP, el desarrollo del balance hídrico y la aplicación de la clasificación climática en la cuenca (González, et al., en prensa).

## Conclusiones

El balance hídrico es un método que permite evaluar las condiciones de humedad existentes en el suelo a lo largo del año. De acuerdo a Strahler y Strahler (2000) el balance hídrico de Thornthwaite “da una información directa de la valoración de las condiciones favorables o desfavorables para el crecimiento de las plantas” (p. 180), y ofrece la posibilidad de iniciar una clasificación climática cuantitativa. En este sentido, el cálculo del balance hídrico en la zona de estudio, permitió identificar los meses durante los cuales se presenta el exceso de humedad en el suelo y la recarga por infiltración, existe escurrimiento superficial, se produce el gasto de la reserva de humedad y posteriormente la sequía.

En relación al régimen anual de temperatura del aire, la aplicación de este procedimiento en la cuenca de Cajititlán, permitió diferenciar dos temporadas durante el año; una cálida que abarca de abril a septiembre y, otra fría que comprende de octubre a marzo. En cuanto a la distribución estacional de la precipitación, se diferencian dos periodos; la temporada de lluvias que se presenta de mayo a octubre; es decir, durante la temporada cálida del año; en tanto que, de noviembre a abril predominan condiciones de sequía.

El abordar este trabajo en una cuenca pequeña, como lo es la de Cajititlán, permitió aplicar a mayor detalle los parámetros que intervienen en la metodología de cálculo del clima de Thornthwaite. De este modo se elaboraron mapas de tipos de climas en función de la humedad y la variación estacional de la lluvia efectiva, según la eficiencia térmica anual y de verano, en función de la humedad y la eficiencia térmica anual, y en función de la humedad, la variación estacional de la lluvia y la eficiencia térmica anual y de verano. De éstos tipos de climas, el que predomina es el subhúmedo lluvioso, con gran deficiencia de agua en invierno, mesotérmico tercero (templado), con un régimen de eficiencia térmica de verano normal de un clima megatérmico (cálido), el cual se representa con la clave  $C_2w_2B'_3a'$ , ocupando la parte plana de la cuenca.

## Bibliografía

- Campos, A. D. F. (1983/1998). *Procesos del ciclo hidrológico* (3ª Reimpresión). S.L.P., México: Editorial Universitaria Potosina.
- Comisión Nacional del Agua (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cajititlán (1403), estado de Jalisco*. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas: Ciudad de México, México. Recuperado de [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/jalisco/DR\\_1403.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/jalisco/DR_1403.pdf)
- Cuadrat, J. M. y Pita, M. F. (2000). *Climatología* (2ª. Ed). Madrid: Ediciones Cátedra S.A.
- García, A. E. y Vidal, Z. R. (1992). Climatología. *Enciclopedia Temática de Jalisco*. (Tomo 1, cap. 7). Guadalajara, Jalisco, México: Gobierno del Estado de Jalisco.
- García de Miranda, E. (1983). *Apuntes de climatología* (4ª Edición). México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, S. A., Gómez, S. J. H., Vargas, I. M., y Torres, L. R. (en prensa). Cálculo del balance hídrico y su aplicación en la cuenca de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. *Estudios de la Ciénega*.
- Griffiths, J. F. (1985). *Climatología Aplicada*. México: Publicaciones Cultural S.A. de C.V.
- Guevara, D. J. M. *Métodos de estimación y ajuste de datos* (1987). Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Fernández, G. F. (1995/1996). *Manual de Climatología Aplicada* (1ª Reimpresión). Madrid: Síntesis, S.A.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (2014). *Mapa General del estado de Jalisco*. Zapopan: Gobierno del estado de Jalisco. Recuperado de <https://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/80x60Vertical.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1974/1982). *Cartas Edafológicas, Jocotepec y Chapala F13-D-75 y F13-D-76, escala 1:50,000* (2ª Impresión). Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1988/1999). *Carta Geológica, F13-12, escala 1:250,000* (2ª Impresión). Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2007). *Carta Topográfica F13-12, escala 1:250,000* (3ª. ed.). Aguascalientes, Ags., México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Carta de uso de suelo y vegetación, F13-12, escala 1:250,000*. Aguascalientes, Ags., México.
- Mosiño, P. A., Benassini, O. (1974). Los Climas de la República Mexicana. En de Cserna, Z. (Comp.) *El Escenario Geográfico, Introducción Ecológica* (pp.56-172). México, D.F. Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pérez, E. M. (1967). Ingeniería Hidráulica en México: *Un paso más de C. W. Thornthwaite hacia una clasificación racional del clima*, 21 (3), 174-196.
- QGIS. Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto. (Junio de 2019). *Equipo desarrollador QGIS, versión 3.8*. Disponible en: <https://www.qgis.org/es/site/>
- Rivas, C. N., Domínguez, C. M., y Vela, C. M. (s.f.). *Influencia del uso de suelo y vegetación en el balance hídrico en tres microcuencas de Tarimoro Guanajuato*. Recuperado de <https://docplayer.es/45322363-Influencia-del-uso-de-suelo-y-vegetacion-en-el-balance-hidrico-en-tres-microcuencas-de-tarimoro-guanajuato.html>
- Ruiz, A. O., Arteaga, R. R., Vázquez, P. M., Ontiveros, C. R., López, L. R. (2012). Balance hídrico y clasificación climática del estado de Tabasco, México, *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 28, (1), 1-14. Recuperado de <http://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/28>
- Santillán, G. E., Dávila, V. G., De Anda, S. J. (2013). Estimación del balance hídrico mediante variables climáticas, en la cuenca del río Cazonas, Veracruz, México. *Ambiente y Agua*, 8, (3), 105-117. Recuperado el 12 de octubre de 2019 de <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/js-pui/bitstream/1023/513/1/Balance%20h%C3%ADdrico.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2017). *Situación Socioeconómica y Estrategias de Planeación Urbana, Tlajomulco de Zúñiga*. México: Gobierno del Estado de Jalisco. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de [http://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/urbano/index\\_archivos/pdf/Situaci%C3%B3n%20socioecon%C3%B3mica%20y%20estrategias%20de%20planeaci%C3%B3n%20urbana%20Municipio%20de%20Tlajomulco%20de%20Z%C3%BA%20C3%B1iga.pdf](http://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/urbano/index_archivos/pdf/Situaci%C3%B3n%20socioecon%C3%B3mica%20y%20estrategias%20de%20planeaci%C3%B3n%20urbana%20Municipio%20de%20Tlajomulco%20de%20Z%C3%BA%20C3%B1iga.pdf)
- Seoánez, C. M. (2001). *Tratado de climatología aplicada a la ingeniería medioambiental*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Servicio Meteorológico Nacional (s.f.). *Normales climatológicas por estado* [Base de datos 1981-2010]. México, D. F: CNA. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=jal>
- Strahler, A. N. y Strahler, H. A. (2000). *Geografía Física* (3a. Ed.). Barcelona: Ediciones Omega, S.A.

- Toro del, G. F., Kretzschmar, T., Hinojosa, C. A. (2014). Estimación del balance hídrico en una cuenca semiárida, El Mogor, Baja California, México. *Tecnología y ciencia del agua*, 5, (6), pp. 69 - 81. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2007-24222014000600005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-24222014000600005&lng=pt&nrm=iso) el 10 de septiembre de 2019
- Thornthwaite, C. W. (Jan., 1948). *An Approach toward a Rational Classification of Climate [Una Aproximación hacia una Clasificación Racional del Clima]*. *Geographical Review*, 38, (1), pp. 55-94. Recuperado el 19 de octubre de 2011 de: [http://www.unc.edu/courses/2007fall/geog/801/001/www/ET/Thornthwaite48 GeogrRev.pdf](http://www.unc.edu/courses/2007fall/geog/801/001/www/ET/Thornthwaite48%20GeogrRev.pdf)
- Thornthwaite, C.W., y Mather, J.R. (1955). *The Water Balance [El Balance Hídrico]*. *Publications in Climatology*, 8, (1). Centerton, New Jersey: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology. Recuperado el 15 de julio de 2020 de <http://oregondigital.org/downloads/oregon-digital:df70pr001>
- Vidal, Z. R. (2005). *Las Regiones Climáticas de México*. México, D.F. Instituto de Geografía, UNAM.



# El Impacto del Sistema de Gestión de Calidad en el Instituto Tecnológico de Ocotlán como una institución de educación superior inteligente

Sonia Amelia Sánchez Carrillo<sup>a</sup>, J. de Jesús Sahagún Zúñiga<sup>b</sup>  
y José Luis Castellanos Gutiérrez<sup>c</sup>

## Resumen / Abstract

La presente investigación tiene como finalidad determinar los cambios organizacionales que se han presentado en el Instituto Tecnológico de Ocotlán, del año 2020 al 2022, por medio de un estudio de casos y de un análisis de resultados obtenidos de la operación del Sistema de Gestión de Calidad, en los procesos estratégicos que son académico, vinculación, planeación, calidad y administración de recursos. Los cuales permitan conocer la magnitud del aprendizaje organizacional, la capacidad de cambio en el instituto, como factores principales para la mejora continua, la evolución del personal; y de la institución; que sirvan de base para formular estrategias de liderazgo transformacional y reflexivo en el Instituto, que sean la base para ser una organización de aprendizaje.

**Palabras clave:** Sistema de Gestión, Calidad, Cliente, Mejora continua, Gestión del riesgo.

*The purpose of this research is to determine the organizational changes that have been presented at the Technological Institute of Ocotlán, from 2020 to 2022, through a case study and an analysis of results obtained from the operation of the Quality Management System, in the strategic processes that are academic, linkage, Planning, quality and resource management. Which allow to know the magnitude of organizational learning, the capacity for change in the institute, as main factors for continuous improvement, the evolution of personnel; and the institution; that serve as a basis for formulating transformational and reflective leadership strategies in the Institute, which are the basis for being a learning organization.*

**Key words:** Management System, Quality, Customer, Continuous Improvement, Risk Management.

---

a. La Profesora Sánchez Murillo es Ingeniera Industrial con Maestrías en Educación y Docencia y en Gestión de Sistemas de Calidad Industrial. Labora en el Instituto Tecnológico de Ocotlán. Correo electrónico: sonia.sc@ocotlan.tecnm.mx.

b. El Profesor Sahagún Zúñiga es Ingeniero Químico Industrial con Maestrías en Educación y en Gestión de Sistemas de Calidad Industrial. Labora como Profesor en el Instituto Tecnológico de Ocotlán. Correo electrónico: jjesus.sz@ocotlan.tecnm.mx.

c. El Profesor Castellanos Gutiérrez tiene una Maestría en Ciencias Computacionales por el Instituto Tecnológico de León. labora como docente en el Instituto Tecnológico de Ocotlán. Correo electrónico: jose.cg@ocotlan.tecnm.mx.

## **Introducción**

**E**sta idea surge cuando la Alta Dirección del Instituto, se cuestiona que en la operación del SGC se tienen los resultados de los indicadores de los procesos estratégicos del Sistema de Gestión de Calidad como datos aislados, pero no existe un análisis de sus tendencias, tampoco existe un parámetro que permita conocer cuál fue el aprendizaje de la institución en este proceso considerando los cuatro axiomas de “Las organizaciones que aprenden”, tomando en cuenta que la creciente velocidad de cambio impulsada por la competencia global y la acelerada obsolescencia de las tecnologías empresariales, obliga a los administradores a un cambio de filosofías en su liderazgo.

Por lo anterior, la importancia de ésta investigación radica en el análisis, cuantitativo. El cual permitirá conocer la tendencia de los indicadores de eficiencia de egreso, de conformidad con el aprendizaje, personal docente capacitado y promedio institucional de la evaluación docente. Así mismo, permitirá conocer el sentido de la responsabilidad compartida, la definición de objetivos, la orientación y contribución a la integración de actividades y visiones, y la estimulación del aprendizaje colaborativo, dando como resultado esperado el impacto que ha tenido la operación del Proceso Académico del Sistema de Gestión de Calidad, como aprendizaje organizacional, y la relación que guarda con el logro de los objetivos planteados en el mismo, y el liderazgo transformacional.

## **Fundamento teórico**

La calidad, la mejora continua y la perfección, son ideales que han existido en el ser humano en todas las culturas a lo largo de la historia, de hecho, los grandes avances que disfrutamos en esta época, en todos los ámbitos ya sea artístico, económico, tecnológico o científico, demuestran claramente que la calidad es un afán que ha preocupado al hombre siempre, de hecho sería imposible entender los adelantos de la civilización sin la existencia del empeño por mejorar y perfeccionar el ambiente y consecuentemente la cultura en todas sus manifestaciones (Munch, 2006).

La calidad es la cultura organizacional orientada a la satisfacción integral de las necesidades del cliente mediante la producción de artículos y/o servicios que cumplen con un conjunto de atributos y requisitos, esta definición es la conclusión de los conceptos de los autores como E. Deming, K. Ishikawa,

J.M. Juran, P.B. Crosby, Taguchi, y Feigenbaum, precursores y promotores de la calidad. (Berterfield, 1995).

Una cultura de calidad requiere de un largo proceso que inicia con la conciencia de la necesidad de cambio y que se desarrolla por medio de un proceso de educación continua. Por eso “La calidad empieza con educación y termina con educación” frase de K. Ishikawa; reflexionando en que la calidad ha sido un factor fundamental en la evolución del hombre, no podemos dejar de contemplar que la calidad también ha evolucionado con las técnicas, herramientas, y modelos que facilitan la estandarización y globalización de la época actual. Hoy en día la estrategia aceptada internacional-

mente para administrar la calidad son los Sistemas de Gestión de Calidad basados en las Normas Internacionales ISO 9000.

Una de las principales iniciativas que las Instituciones de Educación Superior (IES) han emprendido para mantenerse vigentes y demostrar a los diferentes sectores (social, cultural y financiero), la pertinencia de sus funciones y oferta educativa, gira en torno a la evaluación educativa y el aseguramiento de la calidad. El interés presente en la política internacional principalmente por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), por Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI), así como de organismos financieros, entre ellos el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Fondo Monetario Internacional (FMI), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); pone el acento en que las reformas para realizar cambios deben priorizar la calidad, la acreditación y la certificación de las IES de acuerdo con estándares internacionales (Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle de México, D. F, 2006).

Al tomar la decisión estratégica de certificarse en un Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a la Norma Internacional ISO 9001:2015, se debe considerar que su diseño, implementación y operación estarán influenciados por:

- *El contexto de la organización, los cambios en ese contexto y la gestión de los riesgos asociados con ese entorno;*
- *Sus necesidades cambiantes;*
- *Sus objetivos particulares;*
- *Los productos que proporciona;*
- *Los procesos que emplea,*
- *Su tamaño y la estructura de la organización.* (Norma ISO 9004:2009/NMX-CC-9004-IMNC- 2009 prevista).

Para dirigir y operar una organización en forma exitosa, es necesario gestionarla en una forma sistemática y visible. La orientación para la gestión presentada en la Norma Internacional ISO 9001:2015 está basada en los ocho principios de gestión de la calidad (Norma ISO 9001:2015/ NMX-CC-9001-IMNC-2015). Estos principios han sido desarrollados para ser utilizados por la alta dirección para dirigir a la organización hacia la mejora de su desempeño; y se enlistan a continuación:

1. *Enfoque al cliente:* Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
2. *Liderazgo:* Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. *Participación de las personas:* El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
4. *Procesos de aproximación:* Las personas comprometidas tienden a buscar la comprensión de los procesos y cómo pueden contribuir a la calidad, por lo que la adhesión más rápida del

Sistema de Gestión de Calidad.

5. *Toma de decisiones basada en la evidencia:* Monitorear y medir procesos siendo una actividad que debe realizarse de manera continua. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
6. *Mejora:* Todo lo que se puede medir, se puede mejorar. La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
7. *Gestión de las relaciones:* Es importante para establecer una gestión de las relaciones entre los procesos, personas, organizaciones, etc., ya que un fallo entre la comunicación de la organización con el cliente se puede considerar una no conformidad; una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

La implantación de un SGC constituye un gran propósito que implica cambios significativos en la cultura de las organizaciones. Para lograr un propósito de esta magnitud, es necesario crear el ambiente apropiado para que todo el personal de la organización se involucre totalmente, el logro de este propósito, recae en los líderes, con la responsabilidad de establecer la unidad de propósito y orientación de la organización (Esponda, 2002).

Es recomendable que la dirección conciba al SGC como ‘la herramienta’ que ayudará a toda la organización a funcionar en forma armónica y orientada hacia los objetivos y metas estratégicas que se propone alcanzar (Moreno. Peris. González, 2001).

## Objetivos

### Objetivo General

Realizar un estudio de casos que permita determinar el impacto en el aprendizaje organizacional del Instituto Tecnológico de Ocotlán, en el proceso académico derivado de la implementación y operación del Sistema de Gestión de Calidad, comprendido en el periodo del año 2021-2022.

### Objetivos específicos

Analizar los resultados de los indicadores relativos a los procesos estratégicos del sistema de gestión de calidad durante el periodo que se indica.

Analizar los resultados de las auditorías internas y externas realizadas por el organismo certificador, durante el mismo periodo.

Medir el grado de cumplimiento de las acciones establecidas en las revisiones por la dirección.

Realizar un comparativo comprendido del año 2021 – 2022 de los resultados de los puntos anteriores.

Determinar el impacto y cambio organizacional en la institución, derivado de la implementación y operación del SGC, como aprendizaje organizacional, basado en los cuatro axiomas centrales de Charnes.

## **Desarrollo**

El Instituto Tecnológico de Ocotlán (ITO) es una institución con 31 años de servicio. Actualmente atiende una población de 1159 alumnos en 6 programas de licenciatura, 83 docentes Y 25 administrativos y de servicios.

A partir del año 2005 el ITO se certificó en la norma ISO 9001:2000 en la modalidad multisitios, en el cual la Dirección de Programas de Innovación y Calidad de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) en aquel entonces, ahora Tecnológico Nacional de México (TecNM) establecía la documentación y los indicadores y marcaba los lineamientos a seguir para su implementación. Desde el año 2009 y hasta el 2018 el Instituto Tecnológico se encontraba certificado individualmente en el Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008, a raíz de la actualización de la Norma ISO 9001:2015, se realizaron algunas capacitaciones con la intención de poder migrar el SGC, hasta que en noviembre del año 2020 se logró dicha migración, obteniendo la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

La implementación y certificación inicial del Sistema de Gestión de Calidad, fue en un esquema multisitios.

El gran reto del liderazgo en el Instituto Tecnológico de Ocotlán fue romper la resistencia al cambio, ya que este Sistema tiene como finalidad fortalecer los principios de calidad, demostrando la capacidad de cumplir con los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000, los lineamientos de la DGEST, y las expectativas de los estudiantes. Para el año 2009 se inicia una nueva etapa del Sistema de Gestión de Calidad en el Instituto, transitando del esquema multisitios a individual a la actualización en la versión 2015 de la Norma ISO 9001. Este cambio fue de gran impacto ya que la documentación se tuvo que adecuar para la migración a la nueva versión de la norma. Lo más importante fue que el liderazgo quedó totalmente a cargo de la alta dirección en el IT de Ocotlán, estableciendo los indicadores y las estrategias que facilitarían su operación, mediante la toma de conciencia, así como la comunicación y la capacitación en todos los niveles, con la finalidad de mantener la integridad del sistema.

Actualmente se cuenta con los resultados de los indicadores en los procesos de Calidad, Académico, Planeación, Administración de Recursos y Vinculación, así como los resultados de las auditorías internas, externas, y con la retroalimentación del cliente por medio de las encuestas de servicio y la evaluación docente, obtenidos semestralmente. El análisis de esta información permitirá conocer el desempeño de los procesos, el cual es la base para la toma de decisiones por parte del líder, así como para el logro de los objetivos permanentes de mejora continua, la evolución del personal e institucional.

Actualmente se cuenta con datos derivados de las revisiones por la dirección y de las auditorías que permitirán trabajar y verificar las tendencias de indicadores que impactan al proceso académico, resultado de las actividades desarrolladas en el Instituto Tecnológico de Ocotlán en cumplimiento con la Norma ISO 9001:2015, durante el periodo sugerido de estudio.

## Metodología

Se realizó un análisis comparativo comprendido del año 2020 al 2022 para determinar el impacto del SGC en la cultura organizacional del IT Ocotlán. El resultado esperado estableció una metodología para que el líder pueda administrar los cambios, contando con capacidades para una continua adaptación y renovación sistémica que transformen al Instituto Tecnológico de Ocotlán en una institución creativa, innovadora y competitiva; maximizando los flujos de inteligencia, ideas y conocimientos.

OBJETIVOS DE PROCESOS ESTRATÉGICOS (OBJETIVOS DE CALIDAD)	INDICADORES	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR ESPERADO	VALOR ALCANZADO		
					2020	2021	2022
GESTIONAR LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL ALUMNO	EFICIENCIA DE EGRESO= (No. DE ESTUDIANTES QUE EGRESARON EN EL PERÍODO REGLAMENTARIO (HASTA 12 SEMESTRES) HABIENDO CUBIERTO EL 100% DE LOS CRÉDITOS, No. DE ESTUDIANTES QUE INGRESARON DE LA COHORTE) * 100 Nota: No considerar los egresados después del periodo de los doce semestres. El valor a considerar para cada año será el promedio de sus indicadores que se calculen semestralmente	Actual	%	50%	48%	50.20%	51%
	CONFORMIDAD CON EL APRENDIZAJE (CREDITOS APROBADOS, CREDITOS ASIGNADOS) *100	Semestral	%	65%	65%	65%	66%
CONTRIBUIR A LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ALUMNO, A TRAVÉS DE SU VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO, LA SOCIEDAD, LA CULTURA Y EL DEPORTE.	SERVICIO SOCIAL PRESTADO = (No. DE ALUMNOS PRESTANTES DE SERVICIO SOCIAL, No. TOTAL DE ALUMNOS QUE CUMPLERON CON EL 70% DE LOS CREDITOS APROBADOS Y QUE NO HAN REALIZADO SU SERVICIO SOCIAL) *100	Semestral	%	80%	95%	95%	98%
	VISITAS A EMPRESAS (No. DE ALUMNOS QUE REALIZAN VISITAS A EMPRESAS, MATRICULA TOTAL) *100	Semestral	%	25%	0%	25%	28%
	PROGRAMA CULTURAL	ANUAL	PROGRAMA	1	1	1	1
	PROGRAMA DEPORTIVO	ANUAL	PROGRAMA	1	1	1	1
REALIZAR LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, PRESUPUESTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL SERVICIO	ÍNDICE DE METAS ALCANZADAS PTA = (No. DE METAS DEL PTA ALCANZADAS ANUALMENTE, No DE METAS DEL PTA PROGRAMADAS) *100	ANUAL	%	70%	50%	65%	75%
DETERMINAR Y PROPORCIONAR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LOGRAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DEL SERVICIO EDUCATIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO = (No. DE MANTENIMIENTOS REALIZADOS, No. DE MANTENIMIENTOS PROGRAMADOS) * 100	Semestral	%	90%	100%	100%	100%
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO = (No. DE MANTENIMIENTOS REALIZADOS, No. DE MANTENIMIENTOS SOLICITADOS) *100	Semestral	%	90%	100%	100%	100%
	PERSONAL DOCENTE CAPACITADO (Número de personas con plaza docente capacitado con al menos 20 horas, Número total de personal con plaza docente en el instituto) *100	Actual	%	80%	75%	60.53%	85.06%
	PERSONAL DIRECTIVO Y DE APOYO Y ASISTENCIA A LA EDUCACIÓN CAPACITADO (Número de personal directivo y de apoyo y asistencia a la educación capacitado con al menos 20 horas, Número total de personal directivo y de apoyo y asistencia a la educación del instituto) *100	Actual	%	90%	22%	90%	95%
GESTIONAR LA CALIDAD PARA LOGRAR LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNO	Promedio institucional de la evaluación al desempeño docente	Semestral	%	85%	84%	91%	91%
	Cualificación por área en Auditorías de Servicio	Semestral	Valor absoluto	3.5	3.6	4	4.2
	(Quejas y/o sugerencias atendidas en tiempo y forma, quejas y/o sugerencias recibidas) *100	Semestral	%	89%	100%	100%	100%

Las variables que se utilizaron para alcanzar los objetivos planteados son cuantitativas. Las cuantitativas son los indicadores relativos al proceso académico establecidos en el Plan Rector de Calidad del SGC, los resultados de las auditorías (internas y externas por el organismo certificador) realizadas, los resultados de las acciones tomadas en la revisión por la dirección, los comentarios de los estudiantes en la evaluación al desempeño docente, durante el periodo de estudio establecido. Cabe mencionar que todas las variables son información de entrada para la revisión por la dirección del Sistema de Gestión de Calidad.

## Conclusiones

El análisis de los resultados inició con la recopilación de la información histórica del SGC del periodo establecido para el estudio, realizando un concentrado de la información para el análisis comparativo entre los años del 2020 al 2022, las técnicas que se utilizaron para el proceso de análisis de la información para los indicadores del Plan Rector del SGC se muestran en una tabla para conocer su comportamiento en el tiempo y el grado de cumplimiento con los valores esperados establecidos; de acuerdo a los resultados arrojados por las herramientas utilizadas para las variables cuantitativas se, determinó el impacto de los cambios en la práctica de aprendizaje organizacional, así también se han desarrollado actividades tangibles como nuevas ideas, innovaciones, nuevos métodos de dirección y herramientas para cambiar como la gente realiza su trabajo, el cual se ve reflejado en nuevos procedimientos operacionales, manuales, estructura, sistemas de información y organización, políticas, valores, lenguaje, formas de interacción, y actitud del personal; de estos resultados se establecerá un Modelo que permita al Líder un cambio radical en su Dirección, dando lugar a la Transición desde una Institución Tradicional a una Institución de Educación Superior Inteligente donde su personal cultiva nuevas actitudes y donde todo el personal esta continuamente poniendo en práctica la conducta de “aprender a aprender”, llevando a la institución a niveles más de intensos de diversidad, compromiso, innovación y talento. Preparados para enfrentar la creciente velocidad de cambio impulsada por la competencia global y la acelerada obsolescencia de las tecnologías empresariales, dando lugar a la innovación y la aplicación de nuevos conceptos como única ventaja competitiva sostenible.

## Referencias bibliográficas

- Besterfield, D. (1995). Control de Calidad (4 ed.) México: Prentice Hall.
- Esponda, A. (2002). Hacia una Calidad más Robusta con ISO 9000 (1ª ed.). México: Panorama
- Hernández, A. (2006). La Acreditación y Certificación en las Instituciones de Educación Superior. Hacia la conformación de circuitos académicos de calidad ¿Exclusión o integración? Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle de México DF, 7, 51-61.
- Huerta, J, Rodríguez, G. (2006). Desarrollo de Habilidades Directivas (1ª ed.). México: Prentice Hall.
- ISO 9000: 2015/NMX-CC-9000-IMNC-2005.
- Sistemas de Gestión de Calidad: fundamentos y vocabulario (2005).México: IMNC.

ISO 9001:2015/NMX-CC-9001-IMNC-2015.

Sistemas de Gestión de Calidad: requisitos (2008). México: IMNC.

ISO 9004:2018/NMX-CC-9004-IMNC-20098.

Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para la Mejora del Desempeño (2009 prevista). México: IMNC.

Moreno, M, Peris, F, González, T (2001). Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones (1ª ed.), España: Prentice Hall.

Munich, L., Salazar, G. (2006). Más allá de la Excelencia y de la Calidad (3ª ed.), México: Trillas.

# Diagnóstico del entorno de los negocios en el municipio de La Barca, Estado de Jalisco, durante la pandemia del Covid 19. Afectaciones y estrategias aplicadas durante la crisis sanitaria

María Alicia Cervantes Avalos<sup>a</sup>, Claudia Verónica Trujillo González<sup>b</sup>  
y Elibí Godínez Cerda<sup>c</sup>

## Resumen / Abstract

La pandemia trajo consigo muchos cambios en las actividades cotidianas, y el ámbito empresarial no fue la excepción, motivo por el cual se realizó una investigación tipo cualitativa, documental y exploratoria, sustentada por una guía de preguntas compuesta de 16 ítems, las cuales fueron aplicadas a 93 individuos, tanto dueños como empleados de diversos negocios de la zona de La Barca, Jalisco, los cuales fueron elegidos al azar, con el objetivo de realizar un diagnóstico de referencia donde participaron dueños, colaboradores y otros emprendedores, con el único fin de conocer las afectaciones y estrategias emprendidas en los negocios de la zona causados por del COVID-19. Los hallazgos encontrados en este trabajo servirá de precedente para la toma de decisiones y la implementación de acciones en beneficio de las empresas, así como para futuras investigaciones, debido a que durante el periodo 2020-2022, 85 de los 93 negocios encuestados, registraron pérdidas económicas significativas, provocando que los dueños de los negocio Improvisaran acciones en los procesos administrativos de las ventas, mediante el uso de la innovación tecnológica, lo que mitigó una reducción de incertidumbres y ayudo a afrontar los retos de permanencia y competitividad ante tal acontecimiento.

**Palabras clave:** actividad empresarial, crisis sanitaria, Covid 19, diagnóstico, negocios, pandemia, estrategias.

*The pandemic brought with it many changes in daily activities, and the business environment was no exception, which is why a qualitative, documentary and exploratory research was carried out, supported by a question guide composed of 16 items, which were applied to 93 individuals, both owners and employees of various businesses in the area of La Barca, Jalisco, who were chosen at random, with the aim of making a reference diagnosis where owners, collaborators and other entrepreneurs participated, with the sole purpose of Learn about the effects and strategies undertaken in businesses in the area caused by COVID-19. The findings found in this work will serve as a precedent for decision-making and the implementation of actions for the benefit of companies, as well as for future research, because during the 2020-2022 period, 85 of the 93 businesses surveyed recorded losses. significant economic, causing business owners to improvise actions in the administrative processes of sales, through the use of technological innovation, which mitigated a reduction of uncertainties and helped to face the challenges of permanence and competitiveness in the face of such an event.*

**Key words:** sanitary crisis, entrepreneur activity, Covid 19, diagnosis, business, pandemic, strategies.

a. Maestra en Educación, Departamento de Negocios, Perfil Prodep, miembro del cuerpo académico UDG-CA-687 Mundo Empresarial y Gestión en la Educación. Correo electrónico: maria.cavalos@academicos.udg.mx.

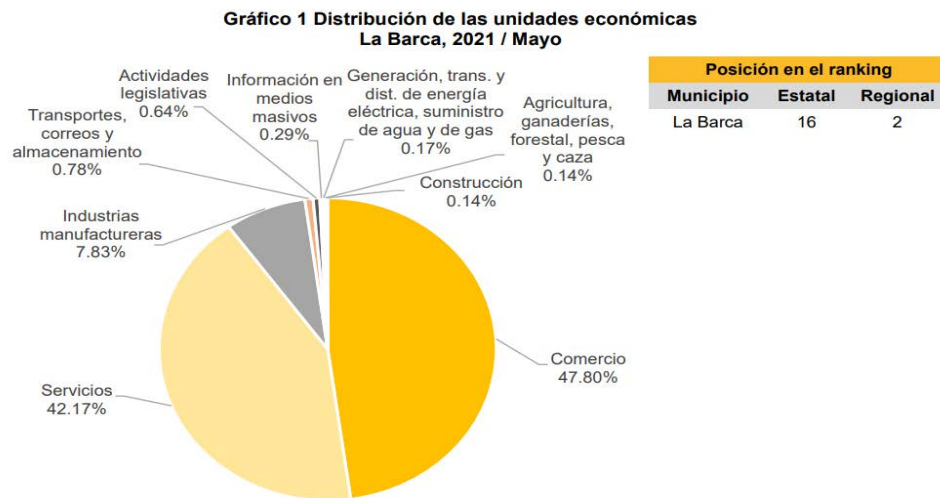
b. Maestra en Ciencia Política, Departamento de Justicia y Derecho, Técnico Académico. Correo electrónico: veronica.trujillo@academicos.udg.mx.

c. Doctorante del Programa educativo en Sistemas y Ambientes Educativos, Docente del Departamento de Política y Sociedad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3265-4802>, Correo electrónico: elibi.godinez@academicos.udg.mx.

## Introducción

El escenario que se vivió a partir de marzo de 2020 en México y en todo el mundo, a raíz del Covid 19, dio un nuevo giro en los procesos administrativos de los negocios y en la vida de las personas, orillando a la población a implementar una serie de acciones con el único fin de contener la propagación del virus del COVID-19, así mismo las primeras medidas implantadas por los organismos de salud para disminuir y controlar los riesgos causaron incertidumbre y miedo en la población ya que no se contaba mucha información al respecto y cada vez más se visualizaban casos más cerca de la población mexicana. A raíz de estos sucesos, nuestro país y todo el mundo se paralizó completamente, la emergencia sanitaria declarada como pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS), trajo consigo a los negocios una recesión económica provocada por la cuarentena decretada en todo el mundo como estado de emergencia donde se frenó el desarrollo económico de los negocios, tanto locales, nacionales e internacionales.

En este sentido, a nivel local, en la zona de la Ciénega, específicamente la ciudad de La Barca, Jalisco, México, es una de las zonas con mayor índice comercio a nivel local, esto por la cercanía con el estado vecino de Michoacán, y conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de La Barca cuenta con 3,462 unidades económicas al mes de mayo de 2021 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 47.80% del total de las empresas en el municipio. Ocupa la posición 16 del total de empresas establecidas en el estado y el lugar número 2 en el ranking regional, como se muestra en la siguiente gráfica;



Fuente: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, 2021  
<https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/10/La-Barca-1.pdf>

Así mismo en el apartado de resultados se muestran las afectaciones que han tenido los negocios de la zona de La Barca, así como la disminución de ventas reportada, lo que propicio el uso

de tecnologías y por lo tanto se intensificó el uso de herramientas tecnológicas para la realización de diversos trámites o procesos administrativos, así mismo se muestra una baja de precios de los productos, se empezó a dar el ausentismo de trabajadores y esto generó una baja en la derrama económica por no costear los gastos generados, las condiciones de pago de facturas cambiaron a periodos más prolongados aumentando la deuda de los clientes, se malbarataron los productos, y en muchos casos se presentó la cancelación de pedidos, propiciando con ello el aislamiento y distanciamiento entre los trabajadores y sus familiares, se cancelaron inversiones, hubo aumento del cuello de botella por los cierres temporales lo que generó la acumulación del trabajo.

En una primera revisión observatoria y tomando en consideración los referentes descritos anteriormente, el cuerpo académico del Centro Universitario de la Ciénega, del Departamento de Negocios, trabajó en esta investigación con el fin de desarrollar un diagnóstico para identificar primeramente las afectaciones que tuvieron los negocios posteriormente y una vez elaborado y aplicado el instrumento para recabar la información, se almacenó en una base de datos, con la cual se pretende analizar los datos y presentar los resultados con el fin de generar estrategias viables que promuevan el desarrollo de competencias y la capacidad empresarial de los trabajadores y emprendedores en los negocios o empresas de La Barca.

Por ello fue necesario plantearse las siguientes interrogantes. ¿Cuál fue la percepción que tuvieron los dueños y emprendedores de los negocios de las estrategias implementadas?, ¿Los negocios estaban preparados para hacer frente a la crisis que se estaba viviendo?, y ¿cómo afectó la pandemia a la economía y negocios de La Barca Jalisco?, estas interrogantes sirven de reflexión acerca de las acciones implementadas por los responsables de los negocios y si estos tuvieron éxito o no, así como las nuevas acciones que se van a emplear para el futuro cercano siguiente después de la pandemia.

Al analizar e identificar las afectaciones que se tuvieron los negocios a causa de la pandemia, es necesario emprender acciones que puedan mantener o mejorar la actividad económica al interior de cada uno de los negocios establecidos y que han sobrevivido al paso de la pandemia, así mismo como emprendedores de los negocios, es necesario identificar las debilidades y carencias presentes durante el periodo de la pandemia causada por el Covid-19, toda vez que la experiencia vivida, generó nuevos conocimientos y desarrollo de habilidades con las cuales pudieron solventar dicha adversidad y con la cual se vieron obligados; los dueños, emprendedores y sus colaboradores, a tomar decisiones mediante acciones de conocimientos previos.

Por lo tanto, con el presente trabajo se pretende desarrollar un diagnóstico de referencia, en el cual han participado dueños, colaboradores y otros emprendedores para conocer las diversas afectaciones, así como las estrategias que fueron aplicadas en diversos negocios de la zona de La Barca Jalisco, provocadas por el Covid-19, con el fin de generar propuestas encaminadas a mitigar los efectos económicos del negocio en un futuro inmediato siguiente.

Dicha investigación brindará la posibilidad de disponer de información precisa y coherente sobre tal eventualidad, tomando en cuenta que volver a la normalidad es algo no muy lejano donde se verá de manifiesto los cambios en el entorno laboral y sobre todo tomando las medidas sanitarias pertinentes para que el negocio pueda tomar el rumbo económico adecuado y que prevalezca en la sociedad como una opción viable de emprendimiento.

## Revisión de la Literatura

En un primer acercamiento de las afectaciones provocadas por el covid-19, Weller (2020) menciona que, la CEPAL y la Organización Internacional del Trabajo en el año 2020, hace referencia a las medidas sanitarias, producto del covid-19, y se estima que el empleo en los restaurantes, hoteles, comercio y manufacturera son los más afectados y el sector agropecuario tienen pérdida temporal menor, así mismo los sectores que funcionan como farmacias supermercados, encargados de vender productos de primera necesidad como medicamentos y de higiene personal siguen funcionando de manera menos irregular, al implementar acciones que involucran la tecnología, apoyado en toda una infraestructura digital de calidad. La tecnología se convirtió en una herramienta significativa ya que muchas actividades se hicieron online y hasta la fecha se siguen haciendo. Al realizar una comparativa de los resultados obtenidos de ésta investigación con lo que externa Weller (2020), se puede observar que efectivamente los negocios antes mencionados son los que han tenido mayores afectaciones, como se mostrará en el apartado de resultados. El tema sobre cuestiones pandémicas era poco trabajado y abordado en investigaciones y a raíz de la crisis que se vivió en nuestro país ha sido necesario voltear la mirada al uso de nuevas variables que aporten datos referentes al uso de tecnología y que indudablemente se tienen que considerar para posteriores investigaciones y próximas eventualidades similares, hablar de teorías y cuestiones administrativas en los negocios o empresas es muy extenso y se empezó a hacer evidente la necesidad de una teoría de la administración general desde tiempos remotos para administrar la totalidad de las operaciones organizacionales.

De acuerdo a lo señalado por Amaru, A (2009, pp.75) “en poco tiempo las empresas desarrollaron soluciones para organizarse en el nivel interno y profesionalizar, demostrando así una administración empresarial organizada, gracias a ello fueron capaces de seguir creciendo y de sustentar su crecimiento, independientemente de quien las administrara y en el caso que nos ocupa, de las adversidades presentadas por la pandemia. Esa fue la contribución de las personas que diseñaron las estructuras organizacionales y las técnicas de administración de las grandes corporaciones modernas”. Considerando la perspectiva de Daniel Mc. Callum, cada estructura es adecuada para un fin con base en los mismos principios: estructura, líneas de autoridad, división del trabajo, sistema, disciplina; contabilidad, documentación y estadísticas; espíritu de equipo, cooperación y trabajo en equipo. Principios que también algunos negocios o empresas aplicaban durante la pandemia para seguir creciendo y todavía en épocas actuales como señala Amaru en poco tiempo las empresas desarrollaron soluciones para organizarse y precisamente eso fue lo que hicieron los negocios y empresas de la Barca pese a la situación económica que se vivió este evento ha producido múltiples enseñanzas en diversos aspectos de la vida económica y social de las personas.

## Metodología

De acuerdo a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de La Barca cuenta con 3,462 unidades económicas al mes de mayo de 2021 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al

comercio, siendo estas el 47.80% del total de las empresas en el municipio. Ocupa la posición 16 del total de empresas establecidas en el estado y el lugar número 2 en el ranking regional.

La investigación inicia con una exploración del tema en cuestión, abordando el tema de la contingencia poco estudiada, posteriormente se comienza a documentar los resultados obtenidos con las entrevistas y cuestionarios realizados, los cuales son con enfoque cuantitativo, al establecer mediciones y conteos de los negocios, de los cuales se obtuvieron 93 resultados; para lo cual se contó con apoyo de estudiantes y profesores del Centro Universitario de la Ciénega, los cuales realizaron el levantamiento de encuestas en la zona centro de la Barca y algunos negocios de los alrededores de La Barca, localidad ubicada al oriente del Estado de Jalisco. Limita al norte con Ocotlán, Atotonilco el Alto y Ayotlán; al sur con el estado de Michoacán; al este con Ayotlán y al oeste con Jamay y Ocotlán; según datos del portal de la página web del Gobierno del Estado del siguiente link. <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-barca>

La Barca cuenta con 3,462 negocios de los cuales 1,470 se dedican al comercio que es el mayor porcentaje de la actividad económica según datos estadísticos de la página del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco<sup>1</sup>, cuya información sirvió de referente para sacar la muestra poblacional que fue de 93 encuestas aplicadas de un total de 3462 negocios de la localidad de La Barca con un margen de error permitido de 10 %.

El instrumento está conformado por 16 ítems estructurado la mayor parte con preguntas cerradas. Con el fin de conocer las afectaciones y estrategias que aplicaron los negocios de La Barca a consecuencia del Covid-19.

El instrumento propuesto fue el siguiente:

1. género de la persona que contesta.
2. años que lleva funcionando la empresa o negocio.
3. actividad o giro.
4. tamaño de la empresa o negocio.
5. número de empleados que tiene.
6. la pandemia del coronavirus ha afectado a su negocio o empresa.
7. el negocio estaba preparado para ese tipo de contingencia.
8. comparando sus ventas del 2019 a la fecha éstas han aumentado, disminuido o mantenido.
9. que tan vulnerable es su empresa o negocio ante el Covid 19.
10. que tanto se ha visto afectada su cartera.
11. estrategias adoptadas en los negocios de la Barca a consecuencia del Covid 19.
12. cuenta con un plan de ahorro para sobrellevar la eventual crisis.
13. cuenta con capacidad instalada suficiente para mantener su nivel de producción dentro de los próximos 6 meses.
14. afectación que ha tenido el negocio o empresa a consecuencia del Covid 19
15. ha recibido algún apoyo a consecuencia del Covid 19
16. qué tan fácil es acceder a la información y a los apoyos gubernamentales de asistencia en apoyo al Covid-19.

---

<sup>1</sup> <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/La-Barca.pdf>, consultada el 1ro marzo 2022

Para el vaciado de datos y estructurar los resultados se llevó a cabo el vaciado en una base de datos en programa Excel. Así mismo se llevaron a cabo una serie de procesos con los cuales se logró la descripción del apartado de conclusiones:

- a) Se obtuvo y se concentró información pertinente sobre los temas a abordar mediante diversas fuentes bibliográficas.
- b) Se procedió a realizar el plan de trabajo con el cronograma de actividades.
- c) Se conformó el equipo de trabajo que llevaría a cabo la investigación.
- d) Se diseñó una guía de preguntas que abarcaran las variables a trabajar en dicha investigación.
- e) Se presentó la propuesta a un grupo de compañeros profesores y estudiantes y se les instruyó y preparo para aplicar las encuestas durante enero del 2022.
- f) Se asignó a los estudiantes las calles a trabajar por parejas con el fin de que no se cruzaran en el mismo negocio.
- g) Se aplicaron las entrevistas durante 3 días por los estudiantes y profesores y al mismo tiempo se revisaban para confirmar que estuvieran completas y contestadas todas las preguntas.
- h) Una vez recuperada y analizada las encuestas y la información correspondiente, se procedió a graficar la información y sacar conclusiones de los resultados de dicho trabajo.

El trabajo en equipo es fundamental para el desarrollo de cualquier actividad, contar con las herramientas y recursos necesarios da la posibilidad de presentar a cabalidad un trabajo real porque se sigue un esquema estructurado y planeado para el logro del objetivo investigativo. El asignar las responsabilidades muestra un panorama más amplio de lo que conlleva todo trabajo en conjunto.

Se deduce que el conservar un negocio en circunstancias como la pandemia no es tarea fácil es todo un reto en donde los negocios tienen que aprender a adaptarse y tratar de sobrevivir. Por eso es necesario que los negocios concentren toda información que les puede servir de referente y antecedentes para cualquier tipo de eventualidad similar.

## Resultados

La mayoría de los negocios de nuestro país han enfrentado una situación económica difícil, debido a la pandemia por lo que los negocios que lograron permanecer necesitan realizar un análisis diagnóstico en toda su estructura para que puedan determinar los controles administrativos que se tomarán para seguir subsistiendo, así como un análisis de lo realizado para futuras eventualidades. Este trabajo muestra el resultado de las afectaciones que se generaron en los negocios a consecuencia de la pandemia del Covid-19 y presenta las estrategias que se utilizaron para hacer frente a dicha contingencia.

Con la aplicación de las 93 encuestas mediante un diseño instruccional de manera presencial al azahar, y con el cuestionario de 16 ítems, se logró identificar los entornos de afectación del Covid-19, evidenciando de esta manera la realidad por la que transitaron y viven los negocios durante el periodo 2020 – 2021, lapso en que la pandemia estaba en sus picos más elevados de contagios y los negocios tuvieron que implementar acciones para lograr su permanencia.

En la figura 1 se presenta el resultado que se obtuvo de la pregunta 6, la cual cuestiona si

los negocios han sido afectados o no, a consecuencia de la pandemia, donde 85 emprendedores externan que se han visto afectados mientras que 8 emprendedores de farmacias, laboratorios, consultorios comentan que no han tenido afectaciones considerables al contrario estas se han visto favorecidas en utilidades y en cuestiones de innovación tecnológica tuvieron que entrar a esa nueva modalidad ya que obtuvieron otras formas de administrar sus ventas y atención al cliente.

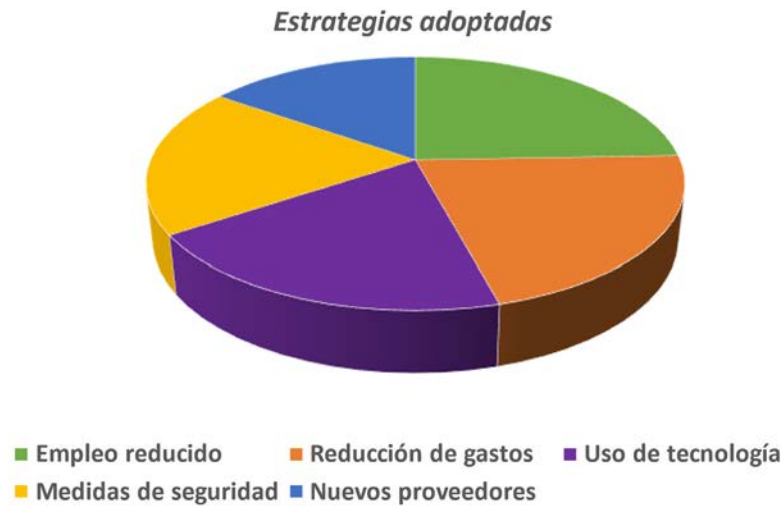
Figura 1. La pandemia del coronavirus ha afectado a su negocio o empresa



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 2, la cual corresponde a la pregunta 11, misma que hace referencia a las estrategias que adoptaron los negocios de la zona de La Barca a consecuencia de la pandemia, en la cual se manifiesta 32 de los encuestados que el empleo se ha reducido temporalmente, 28 más mencionan que han recurrido a la reducción de gastos administrativos, 26 encuestados hacen referencia que han tenido que generar cambios en los procesos administrativos y tuvieron que implementar la tecnología digital, al mismo tiempo que tuvieron que recurrir a modelos de capacitación en el manejo de la tecnología, sin dejar de mencionar que 25 negocios tuvieron que seguir las medidas de seguridad debido a que el gobierno les exigía dicho protocolo, y además porque ellos desconocían sobre los cuidados de higiene a seguir, 20 de los negocios buscaron nuevos proveedores, 19 negocios dieron líneas de crédito a bajo interés y 18 recurrieron a préstamos bancarios, 16 negocios implementaron otras opciones de venta como la venta en línea por medio del marketing, 16 negocios recurrieron a los despidos porque ello generaba mayores gastos, inclusive 5 negocios acudieron a instancias gubernamentales para asesoría de programas de empleo.

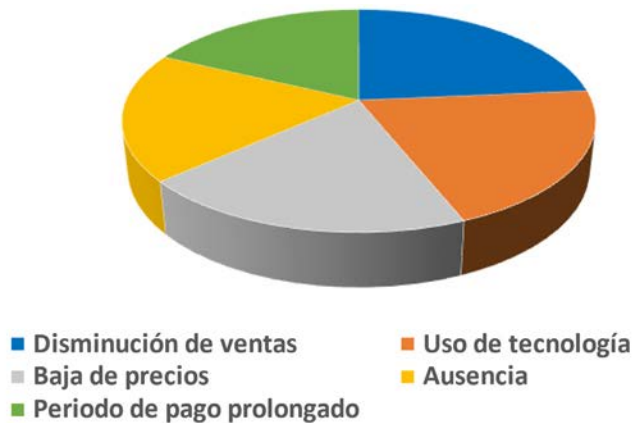
Figura 2. Estrategias adoptadas en los negocios de la Barca a consecuencia del Covid 19



Fuente: Elaboración propia.

Datos reflejados en la figura 3, correspondiente a la pregunta 14, el cual refleja la afectación que ha tenido los negocios, a consecuencia del Covid-19, en la cual los encuestados de 29 negocios externan que existió una disminución de ventas, 25 negocios adoptaron el uso de la tecnología y medios electrónicos, 24 negocios tuvieron que reducir los precios de sus productos, 23 negocios manifestaron ausentismo por parte de sus empleados, debido a que presentaron reportes por enfermedad o por la necesidad de cuidar a parientes cercanos enfermos de covid-19, o niños que no podían asistir a la escuela. Por otro lado, 22 negocios mencionan que las condiciones de pago fueron más largas, extendiendo así los créditos, inclusive 21 negocios comentan que las facturas no eran pagadas en tiempo y forma, viéndose en la necesidad de malbaratar el producto bajando precios y lograr sacar los productos que se tenían almacenados, 19 negocios manifiestan que cancelaron pedidos, 12 más mencionan que se vieron en la necesidad de cancelar inversiones planeadas y otras 5 empresas mencionan que aumentaron los cuellos de botella por el cierre temporal y por lo tanto se atrasó toda actividad.

Figura 3. Afectación que ha tenido el negocio o empresa a consecuencia del Covid 19



Fuente: Elaboración propia.

Cabe hacer mención que para esta propuesta de investigación se hace mención únicamente de las 3 preguntas principales de la muestra, debido a que los otros ítems servirán para una investigación posterior.

## Discusión

Para asegurar la viabilidad se definió en primer lugar identificar los ítems o reactivos que han sido utilizados en el estudio de campo y los que son significativos al presentar los resultados. Se determina que el instrumento de muestreo utilizado para esta investigación es confiable ya que el nivel de confiabilidad es del 90 % y el margen de error del 10%.

El papel y el desempeño que juegan las personas en las empresas y negocios en cuanto a la toma de decisiones es de suma importancia ya que actuar de manera certera en cualquier tipo de contingencia genera en los empresarios un reto en la búsqueda y aplicación de estrategias que sean viables de acuerdo a la problemática que se presente y en la medida que van viviendo ciertas situaciones donde adquieren mayor experiencia disminuyendo sus márgenes de error.

De acuerdo a lo citado por Weller (2020), el cual menciona que los negocios que mayormente fueron afectados son los del giro restaurantes, hoteles, comercio y manufacturera. Y el sector agropecuario tiene pérdida temporal menor, y los sectores que funcionan como farmacias supermercados, encargados de vender productos de primera necesidad como medicamentos y de higiene personal siguieron funcionando de manera normal.

Weller (2020) señala que la tecnología se ha convertido en una herramienta significativa ya que muchas actividades se hacen online. De acuerdo a las aportaciones que hace Weller estas son muy parecidas al resto de resultados de la encuesta aplicada en la pregunta 3 que hace referencia al tipo de giro, y efectivamente las más afectadas fueron del giro restaurantes, hoteles, comercio y manufactura donde se destaca la participación de un número mayor de del género femenino.

Así mismo los negocios que destacaron en la muestra fueron los del giro comercial, seguido de los de servicio y por último industrial, la mayoría de los negocios son chicos de 1 a 20 empleados, 87 de los negocios comentan no estar preparados para el tipo de contingencia incluso sus ventas han disminuido y su cartera se ha visto afectada, pese a que la mayoría de los negocios no son de riesgo.

De la misma manera 91 negocios cuentan con un plan de ahorro, 74 negocios cuentan con capacidad instalada para mantener su nivel de producción en los próximos meses, lo sorprendente es que la mayoría de los negocios ha manifestado no haber recibido apoyos a consecuencia del Covid-19, esto debido al desconocimiento de los programas y los trámites a realizar son complicados e inclusive llama la atención que la mayoría de los encuestados refieren que los apoyos los reciben únicamente algunas personas allegadas a los promotores del gobiernos, los cuales son los que en ese momento estaban ofreciendo o promocionando dichos apoyos.

Se pudo constatar que los procesos administrativos y la forma de operar en cada negocio tuvieron grandes modificaciones al pasar de lo manual a lo automatizado apoyándose en la tecnología para ventas en línea y administración del negocio.

Es importante tener en mente que todo emprendedor tiene que estar preparado y constantemente tiene que adquirir habilidades para hacer frente a las exigencias que se presenten en las empresas y negocios de cualquier ámbito.

## Conclusiones

La pandemia ha generado cambios significativos en los negocios, los dueños han tenido que tomar acciones y buscar nuevas formas de trabajo para seguir adelante, por ello se deduce que la pandemia del coronavirus ha afectado a la gran mayoría de los negocios encuestados de la Barca, por ejemplo: a estéticas, agencias de viajes, hoteles, zapaterías, tiendas de ropa, ferreterías, tienda de accesorios, Coppel y zapaterías. Resulta evidente que los negocios que mayormente fueron favorecidos son: las farmacias, los consultorios, los laboratorios químicos, tiendas de autoservicio como Soriana, Aurrera, negocios de comida quienes inclusive tuvieron un aumento considerable de ventas durante la pandemia, los problemas que enfrentaron los negocios afectados fueron la pérdida económica porque sus ventas disminuyeron, actualización en el uso de tecnología para los procesos de venta y aspectos administrativas, así como la ausencia del trabajador por cuestiones de enfermedad y cuidado de los hijos, bajaron el precio de algunos artículos, inclusive llegaron a poner ofertas y a cancelar pedidos. Además, varios de los clientes no pagaban sus facturas en tiempo y forma.

Cabe destacar que las estrategias utilizadas por cada uno de los negocios para hacer frente al coronavirus no eran estrategias anteriormente trabajadas con planeadas, simplemente fue necesario generarlas y aplicarlas en la medida que se iban presentando cada situación, manifestando con ello que los dueños de los negocios no contaban con un plan o estrategia para este tipo de contingencia, al no estar preparados para enfrentar estas eventualidades por lo que se vieron en la necesidad buscar e implementar acciones y procesos que les permitieran salir adelante, siguiendo las medidas protocolarias de los organismos gubernamentales, para continuar con su actividad económica, administrativa y empresarial, al aplicar diversas acciones tales como: la reducción de empleo de manera temporal y así como de los gatos, se logró la innovación tecnológica (obligada) en los procesos administrativos y ventas en línea, así como la búsqueda de nuevos proveedores, se dieron créditos a bajo interés para atraer a los clientes, y se recurrió a préstamos bancarios.

Evidentemente la mayoría de los negocios no estaban preparados para hacer frente a las exigencias y a pesar de eso se dejó una gran enseñanza y nuevas experiencias, las crisis son procesos en que toda la población se sacude y se rompen. Después de la crisis todos estamos pagando las facturas y si cada uno de nosotros no hacemos la parte que nos corresponde y no hacemos nada por mejorar nuestra sociedad, volveremos a caer en los viejos patrones donde los bancos y los mercados financieros se aprovechen de nosotros y las políticas de austeridad se harán presentes.

Por tal motivo tenemos que actuar independientemente del ámbito en que nos encontremos y empezar a generar cambios significativos tomando en cuenta la serie de propuestas generadas a raíz de la investigación y presentadas a continuación para ayudar a los dueños de los negocios a mitigar mayores incertidumbres y afrontar las nuevas realidades que nos esperan.

1. Compartir información de la base de datos de las afectaciones que vivieron los negocios de La Barca durante la pandemia, así mismo las estrategias utilizadas

2. Cada dueño del negocio se debe sensibilizar para que se asigne al trabajador un salario más digno, o en su caso trabajar de manera coordinada con Gobierno para gestionar programas de apoyos y que salga beneficiado el trabajador.
3. Que los dueños cuenten con un programa de contingencia de salud y de ahorro para que al momento que se presente otra situación similar tengan la oportunidad de salir adelante y no se repita la austeridad que se vivió.
4. Es conveniente que los dueños se conviertan en líderes y agentes del cambio en procesos y formas más innovadoras en tecnología digital.
5. Sensibilizar a todos los involucrados en cuestiones de seguridad o medidas de protección para reducir la propagación de enfermedades infecciosas
6. Dialogo social y continuo entre escuela, empresa y gobierno para que las organizaciones puedan gestionar la reestructuración empresarial de manera sostenible y conservar el empleo.
7. Las empresas deben generar acciones encaminadas a proteger y cuidar la integridad del trabajador.
8. Trabajar en conjunto centro universitario, gobierno y empresas para que se genere políticas fiscales eficaces.
9. Que el Centro Universitario de la Ciénega, maneje un programa donde se informe a dueños de los negocios de las obligaciones y no incurran en faltas al despedir al trabajador.
10. Trabajar de manera conjunta Centro Universitario de la Ciénega y negocios, con el fin de que los negocios den a conocer las necesidades y requerimientos de las personas para que la institución elabore unos programas o proyectos de capacitación en tecnología digital.
11. Que el centro universitario genere nuevas propuestas de programas donde se promueva el desarrollo de competencias y capacidad empresarial tecnológica.
12. La pandemia significó un choque brutal en la vida económica y social en todo el mundo, pero también produjo múltiples enseñanzas tanto para emprendedores, dueños y trabajadores, sin duda para el mercado laboral y organismos educativos tienen que repensar en sus mecanismos de protección para los trabajadores.

## Referencias bibliográficas

- Alcaraz, R. (2015). *El emprendedor*. México: Mc Graw Hill, 5ta edición.
- Allen, K., & Meyer, E. (2012). *Empresarismo*. México: Mc Graw Hill, 2da edición.
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias nociones y antecedentes*. México: Trillas.
- Bangs, D., & Sense, E. d. (2015). *Creando clientes*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.
- Bernal, J. (2020). *Tecnologías para un aprendizaje activo*. Bogotá : Edu.
- Beylis, G., & M, M. (2020). *Efecto Viral: COVID-19 y la transformación acelerada del empleo en América Latina y el Caribe*. Washington: Banco Mundial.
- Carvalho, M., & Aceves, A. (2002). *Lo que todos los maestros hacemos mal*. México: Universidad de Guadalajara.

- Castañeda, J. (2009). *Habilidades académicas*. México: Mc Graw Hill.
- Cázares, L., & Cuevas, J. (2016). *Planeación y evaluación basadas en competencias*. México: Trillas.
- Donato, J., & Carrillo, C. (2010). *Taller de habilidades del aprendizaje*. México: Mc Graw Hill.
- Duggleby, J. (2001). *El tutor Online*. España: Deusto.
- Elias, J. (2000). *Cientes contentos de verdad claves para comprender a clientes y usuarios*. Barcelona, España: Gestión 2000.
- Feldman, R. (2006). *Aprendizaje con poder*. México: Mc Graw Hill.
- Ferreiro, R. (2012). *Cómo ser mejor maestro el método Eli*. México: Trillas.
- Guerra, M. (2013). *La tecnología y la educación personalizada*. Paraguay: Alfaomega.
- Jackson, S., & John, S. (2009). *Administración un enfoque basado en competencias*. México: Cengage Learning.
- Johnston, M., & Greg, M. (2009). *Administración de ventas*. México: Mc Graw Hill.
- Lara, E. (2017). *Fundamentos de investigación un enfoque por competencias*. México: Alfaomega.
- López, M. (2013). *Aprendizaje, competencias y TLC*. México: Pearson.
- Madrigal, B. (2017). *Habilidades directivas*. México: Mc Graw Hill, 3ra edición.
- Much, L. (2014). *Administración*. México: Pearson, 2da edición.
- Palella, S., & Martins, P. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador FEDUPEL.
- Palomo, M. (2000). *Liderazgo y Motivación de equipos de trabajo*. Madrid: ESIC.
- Prieto, J. (2018). *Merchandising la seducción en el punto de venta*. México: ECO ediciones.
- Rodríguez, I. (2016). *Técnicas de investigación documental*. México: Trillas.
- Rokes, B. (2004). *Servicio al cliente*. México: Thomson.
- Rueda, M. (2004). *Evaluación de la docencia*. México: Paidós.
- Varela, R. (2000). *Educación ¿Para qué?* México: Limusa.
- Weller, J. (2020). *La pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales*. Santiago: Naciones Unidas.

## Páginas web consultadas

- Revista para el aula, publicada por la Universidad San Francisco de Quito, edición 37, marzo 2021, título: Cómo vemos la educación a futuro. <https://www.usfq.edu.ec/es/node/2376> y <https://www.usfq.edu.ec/es/revista/para-el-aula>
- Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa editada por la universidad autónoma de Madrid en colaboración con la Red Iberoamericana de Investigación sobre cambio y eficacia escolar (RINACE) mayo 2021 volumen 14 número 1 <http://www.rinace.net/riee/> publicado el 28 de abril 2021 titulado Evaluación docente con el tema [https://revistas.uam.es/riee/issue/view/riee2021\\_14\\_1/645](https://revistas.uam.es/riee/issue/view/riee2021_14_1/645)
- Revista Iberoamericana de Evaluación 2012 volumen 6 número 1 nombre: Evaluación en el campo educativo: del sentido a la práctica. Tema tensiones entre las practicas pedagógicas y los desafíos de la formación inicial docente desde la perspectiva de la educación inclusiva <http://www>.

rinace.net/riee/numeros/vol6-num1.html

Revista gestión digital, publicado el 24 de julio 2020, la pandemia hirió al emprendimiento, pero no de muerte, recuperado el 30 de octubre 2021 <https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-pandemia-hirio-al-emprendimiento-pero-no-de-muerte>

Portal de la página: PyMES.org.mx el directorio de MiPyMES, PyMEs y empresas más grande de México. Fuente: INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas <https://pymes.org.mx/municipio/la-barca-7798.html> consultada en febrero 2022.

Portal de la página del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco consultada en el link. <https://ieeg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/La-Barca.pdf> recuperada el 1ro de marzo 2022.

Página o sitio web diseñado por Fidel Romero y Movendesing. publicado el 11 de diciembre 2020, autor Luis Avalos <https://decisiones.com.mx/cienega/la-barca/cierran-negocios-y-bajan-ventas-en-la-barca-trascontingencia-por-covid-19> recuperado el 20 de agosto 2021.

Portal de la página del Gobierno del Estado de Jalisco recuperada el 1 de marzo 2022 en el link. <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-barca>.

Consultado de Jürgen Weller, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/67), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020 en el link. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45759/1/S2000387\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45759/1/S2000387_es.pdf) con el tema la pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales.

Consultado el documento de Outliers School 2020 Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. en el siguiente link. [https://outliersschool.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandir\\_la\\_universidad.pdf](https://outliersschool.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandir_la_universidad.pdf) el 10 de diciembre 2021.



# Perspectiva estudiantil universitaria post confinamiento por la COVID-19 en el CUCiénega sede Atotonilco

*Norma Alicia Gómez Torres<sup>a</sup>, Karime Pulido Hernández<sup>b</sup>, Carmen E. Rivera Orozco<sup>c</sup>, Mireya Cacho Ruiz<sup>d</sup>, Liliana Serrano Zúñiga<sup>e</sup>, Luis Mexitli Orozco Torres<sup>f</sup> y María Guadalupe González Novoa<sup>g</sup>*

## Resumen / Abstract

La pandemia causada por el COVID-19 transformó al mundo en el que vivimos y los efectos de esta enfermedad y del confinamiento fueron globales, provocando un cambio repentino y de manera sustancial en las instituciones educativas, que se vieron obligadas a modificar su modelo de trabajo. La Universidad de Guadalajara (UdeG) se planteaba previsiones muy optimistas que permitirían retomar la actividad académica presencial de manera escalonada a más tardar en la segunda mitad del año 2020, sin embargo la crisis sanitaria no lo permitió, y no fue sino hasta el 21 de febrero de 2022 cuando los estudiantes, el personal administrativo y académico regresaron a clases al 100 por ciento de manera presencial después de 23 meses de suspensión provocando un gran impacto en todo el alumnado. Este retorno a las aulas provocó un cambio repentino de las clases virtuales a las clases presenciales, en consecuencia, modificando con ello hábitos y rutinas que habían tenido durante el tiempo que estuvieron en confinamiento. Como resultado de estos cambios, se decidió realizar esta investigación en una muestra de estudiantes de la Universidad de Guadalajara del Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega) sede Atotonilco, con la finalidad de analizar la perspectiva de la comunidad universitaria en relación a esta situación de aprendizaje presencial post-confinamiento, los niveles de satisfacción y los principales desafíos a los que se han enfrentado después de cursar las clases de manera virtual durante la pandemia de Covid-19 que duró casi dos años.

**Palabras clave:** COVID-19, post-confinamiento, formación universitaria, percepción del alumno, modalidad presencial, educación superior, proceso de enseñanza-aprendizaje.

*a.* Profesora de Tiempo completo adscrita al Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Correo: norma.gtorres@academicos.udg.mx

*b.* Profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Correo: karime.pulido@academicos.udg.mx

*c.* Profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Ciencias Exactas y Tecnologías, Centro Universitario de Lagos, Universidad de Guadalajara. Correo: carmen.rivera@academicos.udg.mx

*d.* Profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Correo: mireya.cacho@academicos.udg.mx

*e.* Profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Correo: liliana.serrano@academicos.udg.mx

*f.* mexitli.orozco@academicos.udg.mx

*g.* Profesora de tiempo completo adscrito al Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Correo: maria.gnovoa@academicos.udg.mx

*The pandemic caused by COVID-19 transformed the world in which we live and the effects of this disease and the confinement were globally, causing a sudden and substantial change in educational institutions, which were forced to modify their working model. The University of Guadalajara (UdeG) raised very optimistic forecasts that would allow it to return face-to-face academic activity in a staggered manner no later than the second half of 2020, however the health crisis did not allow it, and it was not until February 21st of 2022 when students, administrative and academic staff returned to classrooms 100 percent in person after twenty three months of suspension, causing a great impact on all students. This return to the classroom caused a sudden change from virtual teachings classes to face-to-face activities, as a consequence, modifying habits and routines that they had had all the time they were in confinement. As a result of these changes, this research was carried out on a sample of students from the University of Guadalajara at the Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega) in Atotonilco, in order to analyze the perspective with the university community in relation to this learning situation post-confinement, the levels of satisfaction and the main challenges they have faced after taking classrooms activities virtually during the Covid-19 pandemic for almost two years.*

**Key words:** COVID-19, post-confinement, university education, student perception, face-to-face modality, higher education, teaching-learning process.

## Introducción

Como es bien sabido, un nuevo brote de coronavirus al que comúnmente se le llamó COVID-19 ocasionó la pandemia más larga de la historia, paralizando toda actividad que involucra el contacto físico con otras personas que no conviven regularmente con la finalidad de frenar una alta tasa de contagios y mortalidad que puso en jaque a toda la comunidad médica a nivel mundial.

En el ámbito educativo, México al igual que más de 102 países del mundo, consideró como una estrategia indispensable la suspensión de las actividades de manera presencial en los planteles educativos de manera parcial o total. Este estado de confinamiento llevo casi 2 años para los alumnos de la Universidad de Guadalajara. Se estableció el día 8 de febrero para el retorno de la comunidad estudiantil, dando prioridad a aquellas actividades prácticas y alumnos de primer ingreso, sin embargo, no fue sino hasta dos semanas después en que se retornó a clases al 100% presenciales siguiendo todo el tiempo las medidas sanitarias pertinentes para evitar contagios por COVID-19 (Gervacio & Castillo, 2021).

Este trabajo pretende rescatar los puntos de vista de los estudiantes universitarios en este retorno a la presencialidad desde varios enfoques y que pueda aportar aspectos que puedan considerarse para su estudio más a detalle. Hay básicamente 6 áreas de indagación: 1) Perfil del estudiante, 2) Actividad académica, 3) Interacción institucional, 4) Perspectiva estudiantil post confinamiento, 5) Medidas de seguridad y 6) Comentarios finales.

Las preguntas de investigación que dirigen este estudio están orientadas a que alumnos universitarios puedan responder ¿Cuál es su experiencia y perspectiva en el retorno a la presencialidad?, ¿Cuáles son las manifestaciones en los aspectos académicos durante el confinamiento en comparación con el post confinamiento?, ¿Cómo perciben su futuro académico? y ¿Qué tan seguros se sienten en la institución y su entorno académico para su retorno a la presencialidad?

De lo anterior se deriva en un análisis cuyo objetivo es recuperar, analizar y plasmar la perspectiva de alumnos universitarios en el retorno a la presencialidad después del confinamiento impuesto por autoridades de salud (Bates, 2011; Sangrà, et. al. 2012).

#### Metodología

Este trabajo es de tipo descriptivo y de corte cuantitativo. Para el procedimiento de recolección de datos se desarrolló y aplicó un instrumento de medición, posteriormente se codificó y se procesaron los datos para obtener conclusiones.

Como instrumento de medición se utilizó una encuesta mediante la herramienta de Formulario de la G-Suite de Google, con un diseño breve, sencillo y de fácil respuesta, en un lenguaje común y sencillo de tal forma que éstas fueran comprensibles para los estudiantes.

#### **Determinación de la población y la muestra**

La población en estudio la conforman 720 alumnos de ambos turnos pertenecientes a las licenciaturas de Contaduría Pública, Recursos Humanos, Psicología, Administración y Abogados del Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco de primero a octavo semestre y se añadió la opción de Otro para el caso de alumnos que se encuentran en semestres posteriores debido a que están repitiendo una o más materias.

El tamaño de la muestra se determinó para poblaciones finitas con un error del 5% y un nivel de confianza del 95%, dando como resultado 251 individuos a entrevistar.

Debido a la distribución y número de alumnos se decide aplicar la encuesta utilizando el método de muestreo aleatorio simple. Por otro lado, la encuesta digital aplicada para el presente estudio se dirigió, por cuestiones de viabilidad y disponibilidad, a través de las cuentas de correo electrónico institucionales de los estudiantes, invitándolos a participar en el estudio de manera voluntaria. Dicha invitación se envió a la población de estudio, así como el enlace al formulario de Google que registra y archiva las respuestas correspondientes.

#### **Características de la muestra**

La caracterización de los estudiantes que participaron de este estudio es la siguiente: una muestra aleatoria de  $n=251$  alumnos, entre los 17 y 32 años de edad, que estudian en el Centro Universitario antes mencionado; 31.9% de los que respondieron son hombres y 68.1% mujeres. Todos ellos acuden a sus clases de manera presencial y regular a la institución educativa. Por su perfil, se consideran predominantemente locales con un 50.6%, debido a que son originarios y viven en Atotonilco o bien de alguna localidad del municipio, un 38.6% se considera foráneo intermitente porque son originarios de otra ciudad, sin embargo, se trasladan diariamente a tomar sus clases y únicamente el 10.8% se considera foráneo residente, ya que son de otra ciudad pero tuvo que cambiar su residencia a la cabecera municipal de Atotonilco, al menos entre semana, que es cuando asiste a clases.

#### **Identificación de variables**

La encuesta consta de 25 preguntas; de las cuales 21 son cerradas y cuatro son abiertas para capturar narrativas que expresan la perspectiva de los estudiantes que participan en el estudio.

Básicamente se definen 6 áreas de indagación: 1) Perfil del estudiante, 2) Actividad académica, 3) Interacción institucional, 4) Perspectiva estudiantil post confinamiento, 5) Medidas de seguridad y 6) Comentarios finales.

En el área contextual, el cuestionario identifica quiénes son los sujetos que respondieron a la encuesta (sexo y edad), correo electrónico, el semestre que están cursando, si son locales, foráneos intermitentes o foráneos residentes. La segunda área de indagación se refiere al retorno a las clases presenciales, el aprovechamiento académico, aspectos que impiden comprender los temas propuestos por los profesores y la importancia de las herramientas virtuales para la formación académica del estudiante, entre otras. En la tercera área se investigan las actividades académicas que propicien una mejor comunicación e interacción de los estudiantes con sus compañeros y con los profesores, así como aquellas situaciones que han permitido un mejoramiento académico con el regreso a las clases presenciales. En el área número cuatro se indaga desde la perspectiva personal sobre los cambios en aspectos tales como la atención y concentración en las clases que han experimentado los estudiantes en la presencialidad. En cuanto al área número cinco se averigua acerca de la participación de los estudiantes a las distintas campañas de vacunación ofrecidas por parte del sector salud en las comunidades, y su apreciación en el lugar de trabajo académico, así como las medidas de seguridad que se han implementado dentro y fuera del plantel educativo. Por último, en el área número seis se pretende rescatar algún comentario adicional respecto a la experiencia del regreso a clases presenciales después del periodo de confinamiento.

Merece la pena aclarar, que para las actividades conducentes a la enseñanza-aprendizaje de los alumnos, se preguntó específicamente por las herramientas virtuales que utiliza el docente para dar continuidad al curso, pudiendo elegir una o varias opciones entre un repertorio amplio de herramientas. Asimismo, se indagó respecto a las actividades académicas que podrían propiciar una mejor comunicación e interacción con sus compañeros y sus profesores, no solo del repertorio de herramientas virtuales utilizadas por el docente, sino también se cuestionó en un formato abierto sobre las razones que han ayudado o impiden comprender mejor los temas propuestos en clase. Lo anterior generó narrativas que ilustran y dan contexto de los resultados.

Dentro del área de indagación de actividades académicas, se investigó si existe alguna razón que podría llevarles a desertar de la carrera, debido a que prefieren que las clases sean virtuales, tales como, la situación económica, problemas de aprendizaje, desinterés o desmotivación, o dificultades para el traslado o acudir presencialmente a la sede entre otros. Finalmente, con una pregunta abierta se consultó sobre algún comentario final que le gustaría aportar.

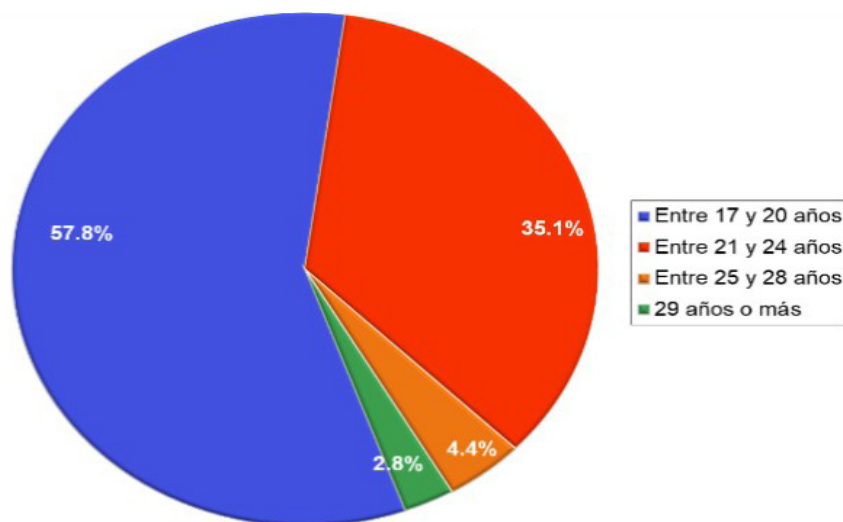
## Resultados e interpretación de hallazgos

Del procedimiento de análisis se develaron los hallazgos que dan respuestas a las interrogantes y al logro de los objetivos específicos de investigación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

De la muestra poblacional obtenida en el Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco destacan las siguientes características. Respecto al grado escolar se tiene que: i) el 39.4% de los estudiantes analizados cursan de 1° a 2° semestre, 22.7% de 3° a 4°, 18.3% de 5° a 6°, 18.3% de

7° a 8°, mientras que solo el 1.2% manifestó cursar otro semestre; ii) En relación al género de los participantes el 68.1% son mujeres y 31.9% son hombres; iii) los rangos de edades más característicos de esta población analizada son entre 17 y 20 años (57.8 de la población) y entre 21 y 24 años (35.1% de la población); mientras que de 25 a 28 años es 4.4% de la población y apenas un 2.8% son mayores de 29 años (Figura 1); iv) Con respecto al lugar desde donde acuden a tomar sus clases, el 50.6% de los participantes se considera local, debido a que es originaria del municipio de Atotonilco o de alguna de sus localidades, 38.6% se considera foráneo intermitente ya que son originarios de otra ciudad, sin embargo deben trasladarse diariamente a tomar sus clases y únicamente un 10.8% se considera foráneo residente, dado que es originario de otra ciudad pero ha cambiado su residencia a Atotonilco al menos durante los días hábiles de la semana.

Figura 1. Distribución de los estudiantes encuestados en relación a la edad

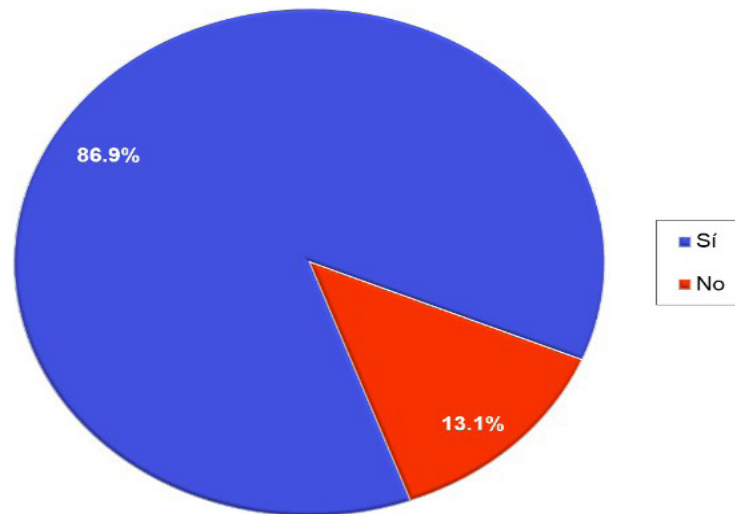


Fuente: investigación directa.

Uno de los objetivos más importantes de la presente investigación es describir las actividades académicas y las situaciones que se han presentado con el regreso a las clases presenciales; así pues, desde la óptica de los estudiantes se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación.

Al cuestionar si consideraban necesario retomar las clases presenciales para su formación académica (Figura 2), el 86.9 por ciento respondió que sí, mientras que sólo un 13.1 por ciento manifestó no estar de acuerdo con el regreso a las clases presenciales. Esta afirmación se sostiene en las siguientes aseveraciones a) La educación a distancia no había funcionado bien (46.2%), b) No contaban con los medios necesarios para poder atender la educación a distancia de forma ideal (5.6%), c) El desarrollo social es igual de importante el desarrollo educativo (32.3%), d) Prefieren seguir con clases a distancia (12.7%) y e) Otra (3.2%).

Figura 2. Porcentaje de alumnos que prefieren regresar a la presencialidad



Fuente: investigación directa.

Por lo que se refiere a las tres herramientas virtuales que consideran más importantes y que les gustaría que continúen como un recurso académico en la presencialidad, se mencionan de acuerdo al orden de preferencia: a) Formularios para evaluaciones, b) Conferencias en línea, c) Cursos online, d) Repositorios para consultar material para la clase, e) Bibliotecas virtuales, f) Materiales de contextualización, g) Foros y grupos de discusión, h) Videollamadas en tiempo real, i) Blogs. Estos datos pueden observarse de mayor a menor preferencia y de manera visual en la Figura 3.

Figura 3. Selección de las herramientas virtuales consideradas como importantes recursos académicos en la presencialidad

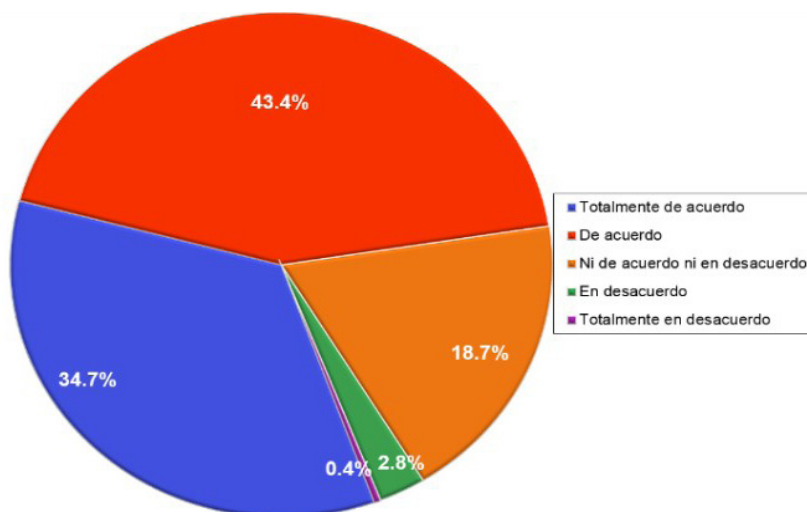


Fuente: investigación directa.

Con respecto a si están de acuerdo, que en la modalidad presencial el abordaje y seguimiento de los temas es más puntual y preciso, sólo el 0.8% de la muestra parece estar totalmente en des-

acuerdo, un 2.4% en desacuerdo; mientras que el 44.6% tiene una percepción más positiva ya que están totalmente de acuerdo, el 36.7% está de acuerdo y el 15.5% restante manifiesta indiferencia respecto a este cuestionamiento. Estos datos pueden verse graficados en la Figura 4.

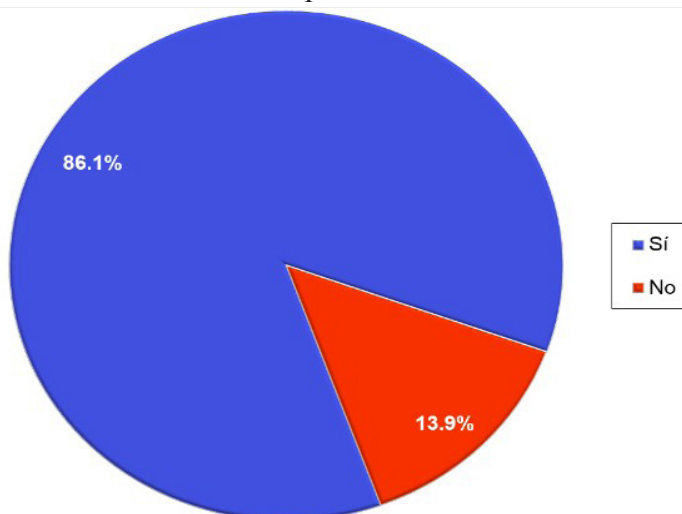
Figura 4. Porcentaje de aprobación en que el abordaje y seguimiento de los temas es más puntual y preciso en la modalidad presencial



Fuente: investigación directa.

De igual manera se les preguntó a los alumnos si consideran que el aprovechamiento académico ha mejorado con el retorno a la presencialidad. Los resultados muestran que el 86.1% de los participantes considera afirmativo este cuestionamiento y el 13.9% dijeron que no. Para una representación visual de estos hallazgos remítase a la Figura 5.

Figura 5. Porcentaje de alumnos que considera que se mejora el aprovechamiento académico con el retorno a la presencialidad.



Fuente: investigación directa.

Así pues, se puede concluir, que con el regreso a las clases presenciales casi 9 de cada 10 estudiantes considera que ha mejorado considerablemente su aprovechamiento académico gracias al trabajo de los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se exploró desde el punto de vista de los estudiantes sobre los aspectos que consideran han beneficiado o bien han impedido comprender los temas propuestos por los profesores en el retorno a la presencialidad.

En el Cuadro 1 los autores esquematizan, transcriben y organizan factores que favorecen o impiden la comprensión y apropiación del conocimiento. Estas ideas provienen de algunos de los comentarios vertidos en formato libre dentro del instrumento. Dichos comentarios fueron agrupados en relación al contenido o ideas similares en tres categorías: El carácter humanizador de la presencialidad, la disposición hacia el trabajo presencial y las estrategias utilizadas en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Cuadro 1. Factores que favorecen o impiden la comprensión y apropiación del conocimiento

Categorías	Factores que favorecen la comprensión y apropiación del conocimiento	Factores que impiden la comprensión y apropiación del conocimiento
<i>El carácter humanizador de la presencialidad</i>	<i>[...hay más atención e interés en el salón de clases tanto de los alumnos como de los profesores], [podemos expresarnos con más confianza y resolver dudas al momento], [comprendemos más los temas porque las clases son más interactivas], [los profesores y alumnos ponemos mayor entusiasmo a las clases y existe la retroalimentación en la mayoría de las sesiones que tenemos], [pongo más atención, me concentro más en clase, menos factores de distracción], [trabajar en equipo nos ayuda a conocer más a los compañeros porque las conversaciones son cara a cara].</i>	<i>[...el agobio de las clases presenciales de forma abrupta hace que no pueda concentrarme en clase], [me distraigo fácilmente, llego cansada a la escuela, no me acoplo a estar toda la tarde en la escuela], [tengo más estrés al tener todas las clases].</i>

<p><i>La disposición hacia el trabajo presencial</i></p>	<p><i>[... las clases presenciales permiten la posibilidad de ser espontáneos], [se aprende mejor viendo o haciendo dinámicas y que estemos participando porque cuando estábamos en clases virtuales todos nos quedamos callados, no teníamos confianza y no había mucha comunicación entre los alumnos], [los maestros explican de una forma más extensa, no me distraigo en otras cosas y mis compañeros participan más lo cual da más puntos vista], [con las clases presenciales la clase se convirtió en más didáctica y participativa], [me doy cuenta que hay varias cosas que en lo virtual no les daba importancia y ahora sí], [se comprende mejor la clase porque a veces el Internet fallaba y perdía datos importantes de la misma o no podía aprender efectivamente lo que el profesor transmitía], [las clases presenciales favorecen una mejor socialización y mi salud mental, también se beneficia al estar rodeado físicamente de mis compañeros], [es más dinámico en cuestión de poder opinar y ver cómo se aborda el tema y material didáctico], [permite estar más en contacto con el ambiente educativo], [estar en un espacio que se dedique directamente a lo que se tiene que aprender. El ambiente es más favorable para poner atención e ir al corriente].</i></p>	<p><i>[...la verdad aprendía mejor en línea], [la forma de trabajar en línea era dinámico], [hay bastantes cosas que se necesitan hacer frente a la computadora y los equipos en los laboratorios no siempre están disponibles], [mi mente tarda mucho en procesar y es muy poco el tiempo en el momento de retener información], [se me dificulta asistir siempre a clases y cuando no comprendía algún tema podía ver el video de la clase y así aprender lo que en su momento no pude y ahora si no aprendí, pues ya ni modo], [no puedo comprender algunos temas por situaciones personales, falta de tiempo y traslado], [no tomo apuntes], [el tener alguna duda y tener la pena de preguntar], [falta tiempo para hacer una investigación y falta de conocimientos sobre el tema], [ser foránea, tener que manejar hasta mi localidad, además de tener que trabajar y estudiar no me alcanza el tiempo para hacer el 100% de las tareas y entenderlas], [conseguir casa para quedarme fue muy difícil], [los entendía igual en línea y en presencial].</i></p>
--	---	---

<p><i>Las estrategias utilizadas en el proceso enseñanza - aprendizaje</i></p>	<p><i>[... la interacción del profesor con el alumno en presencial es más fluida y mejora la comunicación], [es mayor el acercamiento del maestro con los alumnos porque se tiene una comunicación instantánea y con mayor libertad de comentar al encontrarnos en el mismo espacio], [los maestros explican y se expresan de mejor manera], [porque nos explican las clases, en línea solo nos mandaban trabajos], [se retoman mejor los temas], [porque así los profes pueden buscar una forma de participación más activa], [los profesores explican mejor las cosas que no entendemos], [las explicaciones son más precisas y se resuelven más rápido], [porque la enseñanza es teórica y a la vez práctica, y eso ayuda el reforzamiento de lo aprendido], [me es más fácil razonar su explicación], [puedo relacionar los temas vistos con mi entorno, lo que hace que pueda recordar con mayor facilidad].</i></p>	<p><i>[... hay algunos profesores que no cambiaron su forma de enseñar; tienen que ser más prácticos no sólo leer diapositivas, usar más herramientas, explicar un poco más], [en ocasiones solo nos ponen a exponer], [abordan los mismos temas en varias ocasiones y con otros maestros hace falta repasarlos más], [falta profundizar en la impartición de los temas], [que no tengan una buena manera de explicar bien la clase, falta de ejemplos y contexto en los temas], [en la mayoría de las ocasiones los profesores no van a clases, nos ponen películas y así no aprendo o están saturados de materias], [son las mismas estrategias y forma de trabajar que usan los profesores en línea y en presencial].</i></p>
--	---	--

Fuente: investigación directa.

De acuerdo con los hallazgos presentados en el cuadro anterior se puede resumir lo siguiente:

La incorporación a la presencialidad después de casi dos años de confinamiento es mayormente percibida como más didáctica, dinámica y participativa en relación a la manera de impartir las clases, permite una mejor interacción entre docente y participantes, favorece el trabajo colaborativo entre los estudiantes, la comunicación entre el grupo, la motivación y la superación de limitaciones; de allí que se considere el retorno al trabajo presencial como algo positivo, a pesar de los obstáculos que se presentan propios de la cotidianidad, tanto para los profesores como para los propios alumnos que asisten a clases.

Entre las razones que más destacan están que pueden concentrarse más y existen menos factores de distracción, por ejemplo, en casa había varios miembros de la familia tomando clases en línea, ruidos externos, debían simultáneamente prestar atención o cuidado de aspectos en su entorno tales como hermanos pequeños, estar en el trabajo, etc. Otra razón que destaca es que

los profesores pueden resolver dudas y cuestionamientos de manera más personal, propiciando en ellos mayor confianza para expresarse y por ende es más participativo. A pesar de algunos inconvenientes en infraestructura en equipos de cómputo en el centro universitario muchos estudiantes se ven favorecidos porque la clase puede llevarse de manera más fluida, esto se debe a que se ve subsanado el problema de conectividad a Internet, el ambiente es más favorable, y las clases son más dinámicas, espontáneas y favorecen la socialización entre los compañeros y con los profesores.

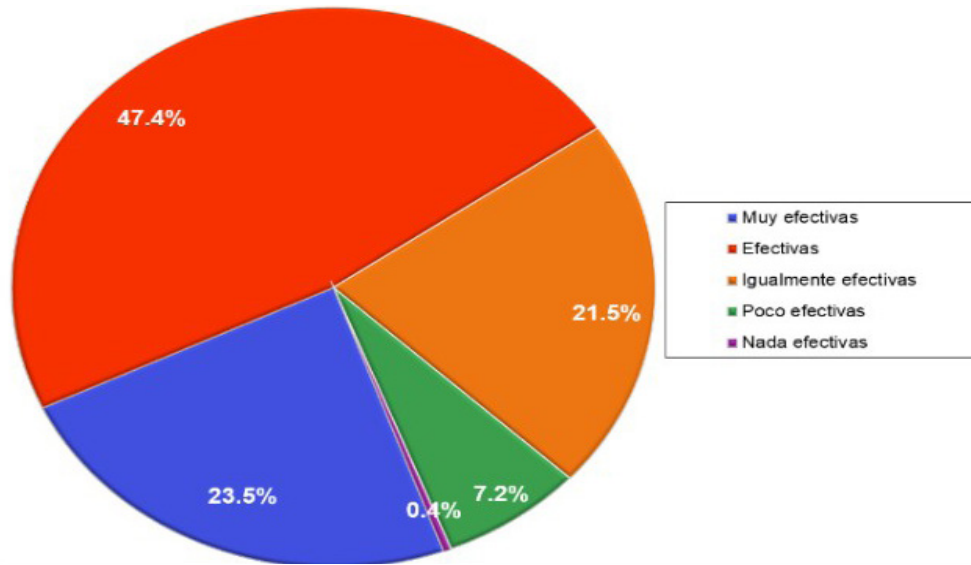
Sin embargo, otros estudiantes (el 24.71%) también han opinado que existen algunos aspectos o factores que obstaculizan comprender los temas propuestos por los profesores y en consecuencia tener un aprendizaje más efectivo. Algunas de esas razones se detallan a continuación. Destacan que se sienten agobiados por el retorno a la presencialidad de manera abrupta y repentina, se distraen más y no se adaptan a esta nueva modalidad provocando estrés en algunos de ellos, otros distribuyen el tiempo diario al estudio y el trabajo y los traslados que ello implica. Además de que sienten que aprendían mejor en las clases virtuales porque consideran que eran más dinámicas y que tenían más tiempo para realizar sus trabajos frente a la computadora o simplemente existen algunas razones personales que les impiden comprender los temas propuestos por el profesor.

También manifiestan estar en desacuerdo con la forma de impartir los cursos por parte de los profesores porque éstos no modificaron su forma de enseñar de la virtualidad a la presencialidad y consideran que deberían de ser más prácticos haciendo uso de algunas otras herramientas y que los docentes deberán profundizar en los temas propuestos, proponer más ejemplos, implementar otras estrategias de enseñanza-aprendizaje, que no falten tanto a clases, además de que no les agrada que los pongan a exponer tanto y que sean repetitivos al abordar algún tema en particular.

Estos comentarios ponen sobre la mesa aspectos tanto positivos como negativos que vale la pena reflexionar a fin de replicar aquellos que parecen ser más útiles y beneficiosos, de la misma manera, analizar qué otros deben reajustarse por el o los actores involucrados a fin de lograr una formación académica de mayor calidad. Estos aspectos permitirán que los docentes puedan diseñar estrategias de aprendizaje más efectivas.

Al indagar sobre qué tan efectivas son las estrategias de aprendizaje empleadas por los profesores en el retorno a las aulas, en relación a las utilizadas en la virtualidad, los resultados obtenidos fueron que el 23.5% dijo que muy efectivas; el 47.4% efectivas; el 21.5% igualmente efectivas, el 7.2% son poco efectivas y sólo un 0.4% nada efectivas respectivamente (ver Figura 6).

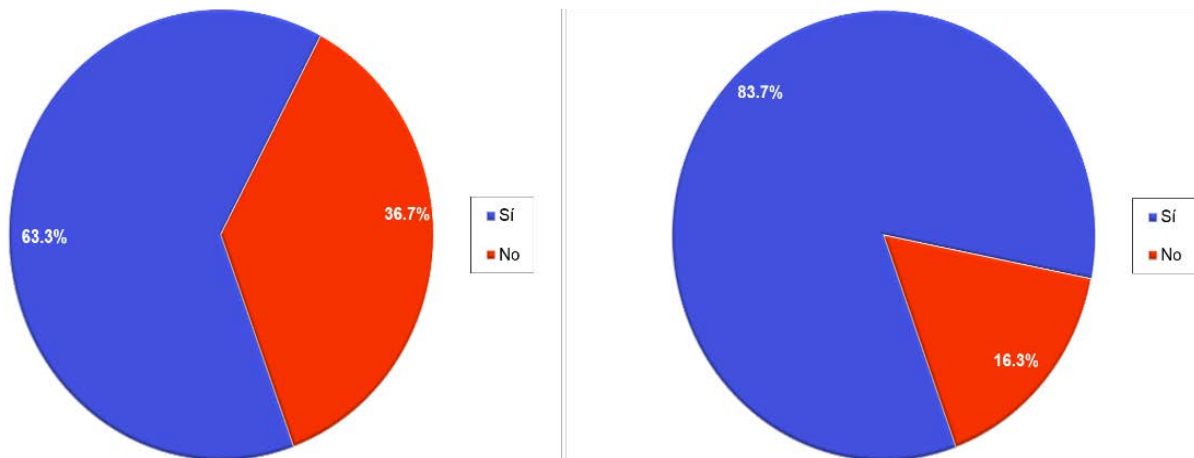
Figura 6. Porcentaje de efectividad de las estrategias de aprendizaje empleadas por los docentes



Fuente: investigación directa.

Por otro lado, al preguntarle a los estudiantes si consideran que la carga de actividades extraescolares ha disminuido con el retorno a la presencialidad, resalta que un 63.3% piensa que sí ha disminuido y en consecuencia logran concluirlos de manera pertinente, y un 36.7% opina que no (Figura 7). Así mismo, con respecto a si la evaluación de los recursos académicos en los cursos es más oportuna y puntual en la presencialidad; el 83.7% respondió que sí y un 16.3% que no (Figura 8).

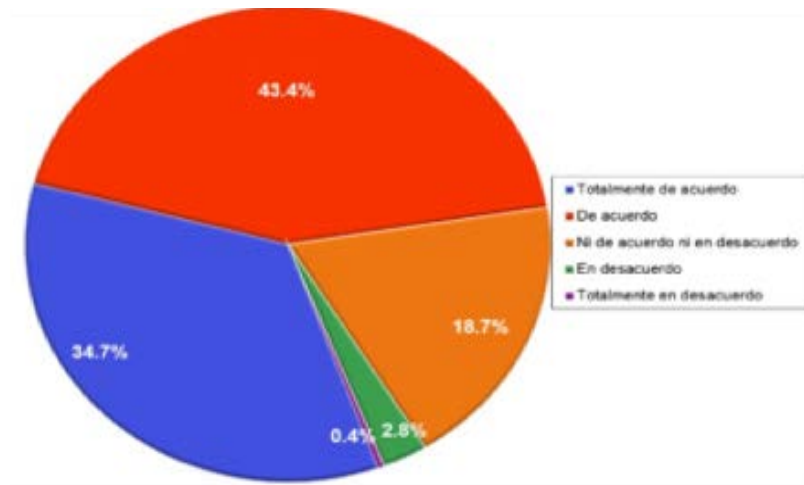
Figuras 7 y 8. Opinión en porcentajes de los alumnos en relación a considerar que el volumen de actividades extraescolares ha disminuido y si la evaluación de los cursos es oportuna y puntual



Fuente: investigación directa.

En este mismo sentido, se les cuestionó si están de acuerdo en que las actividades extraescolares y las desarrolladas dentro del aula permiten una formación profesional más eficiente, dando como resultado un 43.4% estar de acuerdo, 34.7% totalmente de acuerdo; 18.7% ni en acuerdo ni en desacuerdo, 2.8% está en desacuerdo y únicamente un 0.4% totalmente en desacuerdo respectivamente (ver Figura 9).

Figuras 9. Opinión en porcentajes sobre la eficiencia de las actividades académicas en la formación profesional



Fuente: investigación directa.

La comunidad docente de todos los niveles ha pasado por una exhaustiva capacitación durante el periodo de confinamiento respecto a plataformas, herramientas online, estrategias educativas, etc. encaminadas a potenciar el aprendizaje integral y significativo de los estudiantes en todos los niveles educativos. A nivel mundial se dio una capacitación masiva del profesorado en un lapso de tiempo muy breve porque se tenía que continuar con la formación de los estudiantes y en México, los docentes universitarios también se sumaron a tales esfuerzos, trabajando arduamente durante la virtualidad a fin de dar certidumbre y confianza al estudiantado en su formación académica y coadyuvar a la disminución de la propagación del virus de COVID-19.

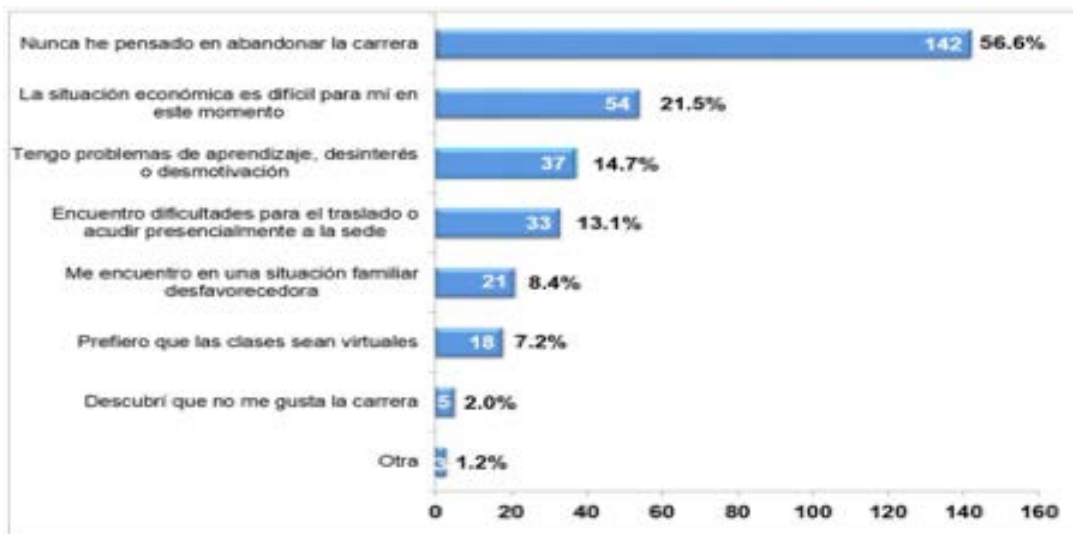
Pese a tales esfuerzos, muchos estudiantes tuvieron que suspender sus estudios de manera temporal o definitiva. Algunos tomaron dicha decisión durante la pandemia y otros al regresar a la presencialidad. Para analizar este punto, se les presentó a los estudiantes una lista con 8 opciones a elegir sobre si tienen alguna situación que los lleve a considerar desertar de su formación a nivel licenciatura una vez reiniciadas las actividades presenciales. Tales razones se listan a continuación de acuerdo a la frecuencia de respuesta. Cabe aclarar que un alumno podía tener diversas razones y dentro del instrumento se le permitió seleccionar más de una.

De acuerdo a su percepción la opción más elegida: 1) Nunca han pensado en abandonar la carrera, seguida de: 2) La situación económica es difícil para mí en este momento, 3) Tengo problemas

de aprendizaje, desinterés o desmotivación, 4) Encuentro dificultades para el traslado o acudir presencialmente a la sede, 5) Me encuentro en una situación familiar desfavorable. En contraste, las razones de menor importancia son: 1) Prefiero que las clases sean virtuales, 2) Descubrí que no me gusta la carrera, 3) Por otras situaciones expuestas de manera libre y que se transcriben a continuación: a) “No tengo ganas de desertar pero me agradecería tomar un tiempo, la pandemia no me dio buen sabor de boca y me llegó a perjudicar” b) “Tengo la oportunidad de viajar al extranjero y me gustaría tomarla para después llegar más completo a las clases” c) “Trabajo” Para una representación visual de estos hallazgos remítase a la Figura 10.

Al analizar estos resultados, dentro de la muestra analizada, más del 50% de los estudiantes manifiestan nunca haber considerado la opción de abandonar sus estudios como alternativa gracias al trabajo de los actores involucrados en la educación al tomar las medidas necesarias para apoyarles mediante la implementación de estrategias que habiliten en los alumnos competencias para hacer frente a los retos que se les presentan y eviten el abandono escolar (Caiceo, 2021).

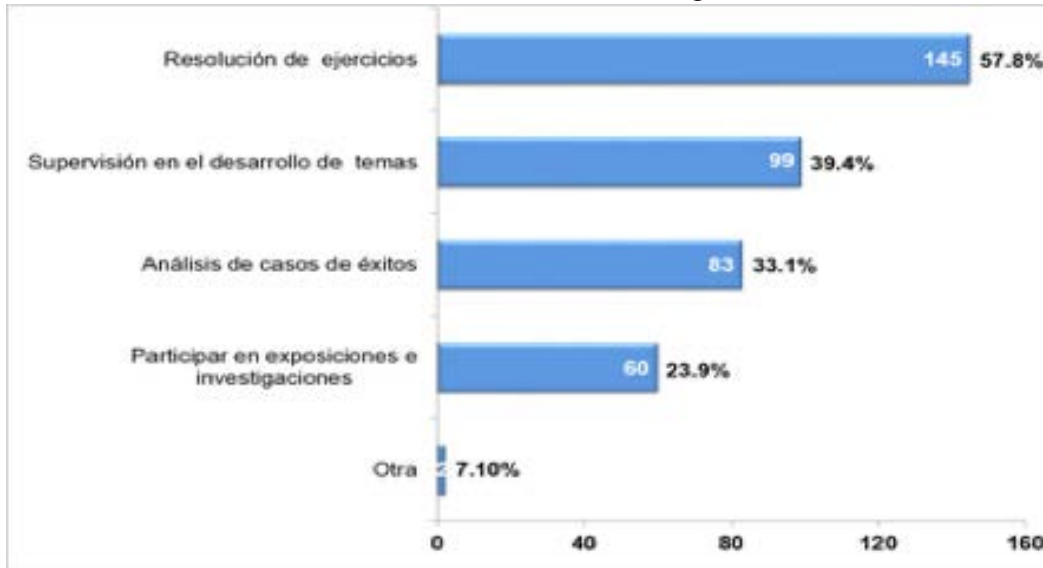
Figuras 10. Razones consideradas para desertar de la formación a nivel licenciatura una vez reiniciadas las actividades presenciales



Fuente: investigación directa.

Al indagar sobre las actividades académicas que podrían propiciar una mejor comunicación e interacción con sus profesores, se resaltan las siguientes 4 como las principales: resolución de los ejercicios con un 57.8%; supervisión en el desarrollo de temas con un 39.4%, análisis de casos de éxitos con 33.1% y por último, participar en exposiciones e investigaciones con un 23.9%. Para una representación visual y completa de estos hallazgos remítase a la Figura 11.

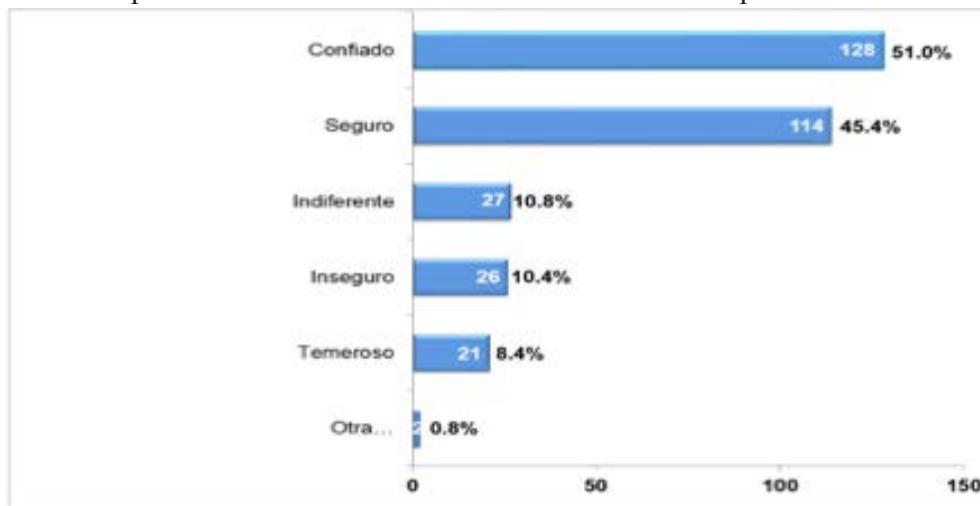
Figura 11. Actividades académicas que propician una mejor comunicación e interacción con los profesores



Fuente: investigación directa.

Se les presentó a los estudiantes una lista con 6 opciones a elegir sobre cómo se sienten al momento de interactuar o comunicarse de manera presencial con sus profesores y/o compañeros en temas académicos. Cabe aclarar que un alumno puede experimentar varias opciones, y seleccionar más de una, las cuales se presentan a continuación según el orden de frecuencia: a) Confiado, b) Seguro, c) Indiferente, d) Inseguro y e) Temeroso; lo que representa un 51%, 45.4%, 10.8%, 10.4% y 8.4% respectivamente (ver Figura 12), en tanto, que la de menor frecuencia es la de otras no consideradas en este instrumento con un 0.8%.

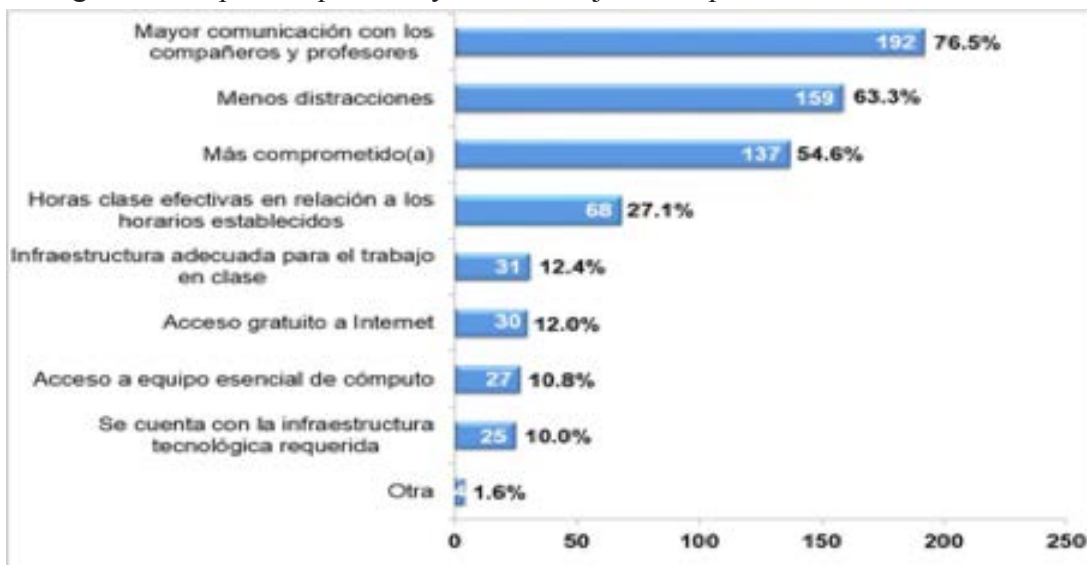
Figura 12. Sentimiento experimentado por los estudiantes al interactuar con sus profesores y/o compañeros en temas académicos en el retorno a la presencialidad



Fuente: investigación directa.

Respecto a cuáles aspectos han ayudado a mejorar el aprovechamiento académico, los estudiantes podían elegir varias opciones de respuesta de las presentadas en el instrumento. Con ello se pretendía censar las diversas situaciones que están viviendo los alumnos con el regreso a las clases presenciales. Se encontró que un 63.3% de los encuestados manifiesta que tiene menos distracciones, 76.5% señaló que hay mayor comunicación con los compañeros y profesores, 54.6% evidencian que están más comprometidos, 27.1% de los alumnos reconocen que tienen horas clase efectivas en relación a los horarios establecidos, 12% manifiestan que tienen acceso gratuito a Internet y el 12.4% que la infraestructura es adecuada para el trabajo en clase. Destaca que el 10.8% señala que en las clases presenciales tiene acceso al equipo de cómputo esencial, 10% dice que se cuenta con la infraestructura tecnológica requerida y el 1.6% refieren a otras situaciones. Para una representación visual de estos hallazgos remítase a la Figura 13.

Figura 13. Aspectos que han ayudado a mejorar el aprovechamiento académico



Fuente: investigación directa.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis y estudio de los datos recabados por el instrumento, mismos que describen el panorama en relación a la perspectiva estudiantil post confinamiento.

Como se había mencionado, en las preguntas abiertas de cada sección se ilustran con narrativas de algunos estudiantes encuestados respecto a cómo ha cambiado su atención y concentración en clases al no estar en contacto directo todo el tiempo frente a una pantalla:

“Ha mejorado y reduce la fatiga ocular, existen menos factores de distracción, son más efectivas, ya entiendo mejor porque se explican mejor los temas, mejor aprendizaje, pongo más atención y me concentro. Además de que puedo aclarar mis dudas directamente. También ha mejorado porque ya no existen las notificaciones que llegan para hacer tantas tareas que nos dejaban en la clase y la considero más provechosa, sin dejar de lado las grandes herramientas que puede brindar la tecnología”.

*“Me siento cómoda. motivada y comprometida por estar dentro de la clase y puedo socializar mejor. Es un ambiente más agradable”.*

*“Se han implementado dinámicas para reforzar los temas, esto me ayudó a mejorar mi concentración”.*

*“La situación es un poco incómoda, ya que nos habíamos acostumbrado a la virtualidad, sin embargo, estoy tratando de volver a tener la motivación que tenía antes de la pandemia”.*

*“Prefiero las clases en línea, ahí si lograba una concentración total, entendía mejor los temas y me concentraba. Además veíamos muchos videos”.*

*“Mal, me cuesta mucho trabajo estar en el aula y siento un poco de temor al tener que convivir con más gente. Además de que me distraigo mucho con mis compañeros y son muy ruidosos”.*

*“Es un desbalance en mi noción cognitiva”.*

*“Menos, porque en presencial solo estoy sentada y tomando apuntes, no logro prestar atención, en virtual podía hacer dos cosas a la vez y esto me ayudaba a concentrarme en lo que los maestros decían sin llegar a aburrirme”.*

*“Pues de manera presencial y virtual sigo poniendo la misma atención”.*

*“Mal porque tengo que trabajar para poder estudiar y son muchas cosas en mi cabeza”.*

*“En momentos se requiere la virtualidad, ya sea por horas clase canceladas por el maestro así los compañeros foráneos les queda fácil asistir”.*

*“Retengo más información y suelo participar mucho más que en virtual”.*

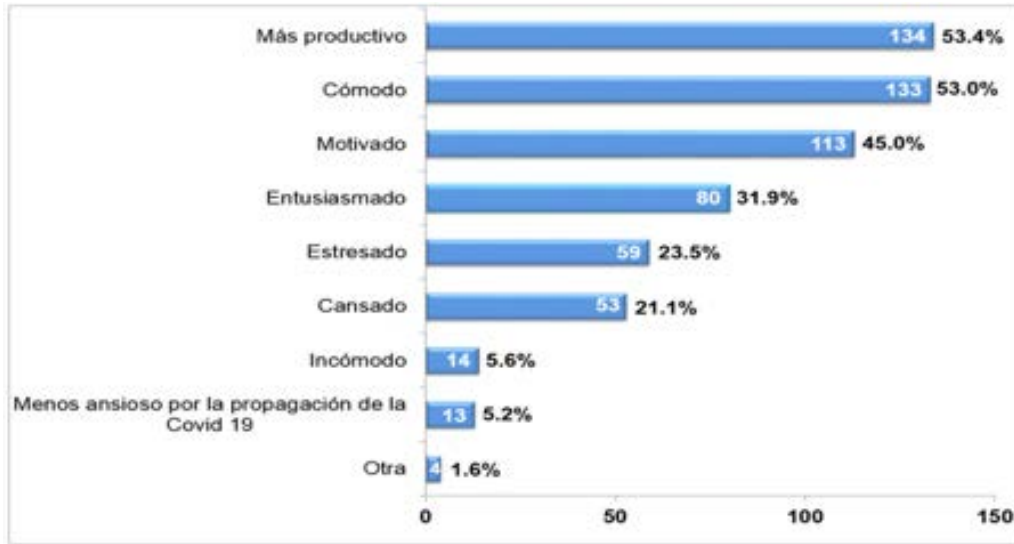
*“Presto más atención, pero a veces los profes nos exigen un ritmo más acelerado y la verdad no entiendo el punto de brincar a otro tema cuando el anterior nunca se aprendió”.*

Al preguntarle a los alumnos cómo se sienten de manera general con el regreso a las clases presenciales después del periodo de confinamiento; las respuestas en orden de selección fueron: que se sienten más productivos con un 53.4%, cómodos 53%, 45% de los encuestados se considera motivado, un 31.9% entusiasmado, el 23.5% estresado, 21.1% cansado, 5.6% cómodo, 5.2% menos ansioso por la propagación de la COVID 19 y el 1.6% dijo que otros. A continuación se transcriben algunas opiniones vertidas en la opción de otros: 1) “Me desmotiva mi horario, soy del turno vespertino y varios días entro a las 12. Entonces como me traslado todos los días, agarro el camión desde la mañana y es como que estuviera todo el día en la escuela, desde la mañana hasta la noche”

2) “Cansada porque tengo que ir a la universidad que me queda a una hora, luego tengo que ir a mi servicio social, después a mi trabajo y también las prácticas y hacer tarea, su sistema es una porquería” 3) “Incómoda, por los compañeros que no usan cubrebocas” y 4) “Ninguna de las anteriores”. Para una representación visual de estos hallazgos remítase a la Figura 14.

Al analizar estos resultados, se puede concluir que más de la mitad de los estudiantes ha considerado el regreso a las clases presenciales como una mejor alternativa para su aprovechamiento académico.

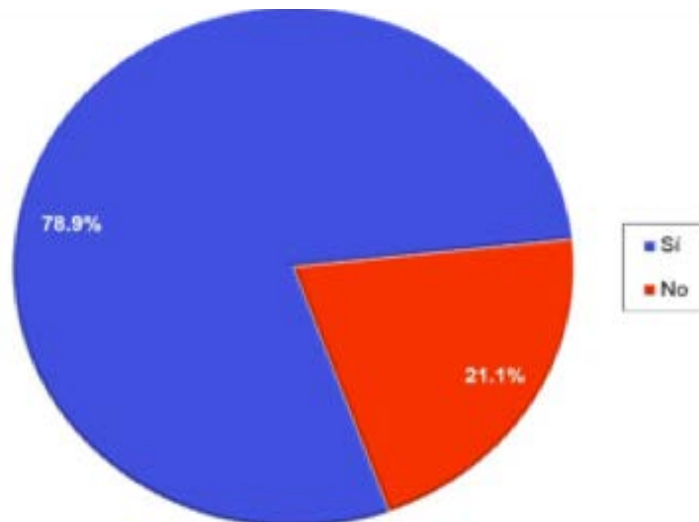
Figura 14. Percepción de los estudiantes con el regreso a la presencialidad



Fuente: investigación directa.

En lo concerniente a los aspectos relacionados con las medidas de seguridad que ha implementado en Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco dentro de las instalaciones, se inició indagando respecto a si los alumnos cuentan con el esquema de vacunación completo, a lo cual un 78.9% contestó que sí y sólo el 21.1% dijo que no (Figura 15).

Figura 15. Porcentaje de alumnos con esquema completo de vacunación



Fuente: investigación directa.

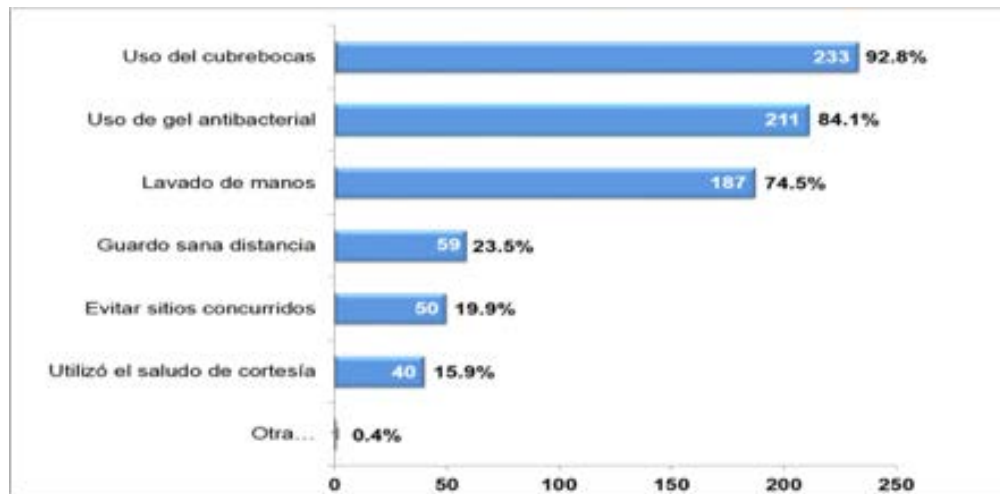
Así mismo, los estudiantes consideran que se sienten seguros de que la institución donde estudian esté tomando las medidas necesarias para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable

durante su estancia con un 43.8%, 23.1% dijo que se siente algo seguro, 18.7% muy seguro, 10.4% poco seguro y un 4% nada seguro.

En relación a cuáles son las medidas de seguridad que los alumnos han convertido en un hábito dentro y fuera del plantel educativo, en el instrumento se les presentaban y permitía la selección de varias de ellas. De acuerdo al orden de preferencia son: 1) Uso del cubrebocas 92.8%,

Uso de gel antibacterial 84.1%, 3) Lavado de manos 74.5%, 4) Guardo sana distancia 23.5%, Evitar sitios concurridos 19.9%, 6) Utilizo el saludo de cortesía 15.9%, y 7) Otros 0.4% (Figura 16).

Figura 16. Medidas de seguridad que los alumnos han convertido en hábito



Fuente: investigación directa.

Hasta este apartado se podía dar por concluido el instrumento. Sin embargo, se agregó una pregunta adicional en la que los alumnos podían expresar libremente si tienen algún comentario que les permitiera que el aprendizaje presencial fuese más efectivo. Para ello, se presentan algunas narrativas que ejemplifican su perspectiva en relación al regreso a clases presenciales, en un afán de dar continuidad al aprendizaje.

*“Es mejor la virtualidad y que las clases presenciales sólo se impartan cuando sea necesario, no cuesta nada que el profesor se conecte y que pueda haber alumnos en línea y otros en*

*presencial. Ya que mi aula no tiene capacidad para tantos alumnos, además de que la tecnología es muy deficiente, no la usamos para nada y el mundo ya no funciona solo con papeles, porque estar en el pasado si el aprendizaje hoy en día es de manera virtual y no creo que sea complicado enseñar a la distancia”.*

*“Que sigan las clases presenciales, ayuda más a la preparación, concentración y aprendizaje de los estudiantes. El aprendizaje presencial es muy efectivo, agradable y cómodo, que se incluya todo aquello que más servía en la vitalidad, como un lugar donde subir los archivos para que todos accedan a ellos y grabar las clases”.*

*“Es importante realizar prácticas de casos reales que tengan que ver con nuestra carrera, para saber a qué nos enfrentaremos en la vida laboral, que haya más actividades extracurriculares como talleres, conferencias que retroalimentan las clases vistas. Además de implementar más dinámicas grupales que permitan la retroalimentación importante de los temas y actividades recreativas, inducir al análisis y ejemplos en las exposiciones e investigaciones de los temas propuestos por profesores”.*

*“Que las evaluaciones las realicen de manera virtual ya que son más cómodas y rápidas”.*

*“Repasar los temas si no se aprendió bien”.*

*“Modificar la dinámica de enseñanza, a lo largo de la carrera es muy repetitivo usar exposiciones para presentar información, existiendo otras formas como el análisis de casos, lluvias de ideas, etc. Además de que los programas escolares son los mismos cada semestre, estoy consciente de que estos programas tienen bases fundamentadas pero recomendaría añadir o cambiar actividades o lecturas por otras más actuales beneficiando el conocimiento de las futuras generaciones”.*

*“Las actividades o talleres pueden hacer que la atención y entusiasmo de los jóvenes logre ser más alta, impulsarlos a introducirlos para lograr un mejoramiento”.*

*“Que los maestros sean más accesibles, tolerantes y explícitos en su forma de explicar. Además de ser más accesibles con la evaluación”.*

*“Que los profesores sean más comprometidos con brindar un mejor aprendizaje para los alumnos y sigan utilizando las herramientas tecnológicas, que no nos pongan a exponer en todas las materias porque se pierde mucha información importante. Que se enfoquen más en la enseñanza y no tanto en dejar tareas que finalmente nos generan estrés y nos desmotivamos porque estamos con la presión de terminarlas y no por aprender. Más prácticos y menos teóricos”.*

*“Considero que la intervención del profesor en las exposiciones con alumnos sería mejor para una mejor explicación”.*

*“Que los profesores sean más comprometidos con las clases, sean más profesionales, empáticos, amables, nos apoyen, que no lleguen tarde, dejen de faltar y no utilicen tantas presentaciones para impartir sus clases”.*

*“Que no se vuelvan a cancelar las clases presenciales, porque entonces sí podría desertar”.*

*“Preguntarle a los alumnos qué les afecta y apoyarlos en dar algunas soluciones, motivarlos, ponerles más atención. Además, que nuestro horario mejore para trasladarnos de una mejor manera a nuestras localidades. Considerar el estrés que nos genera el cambio”.*

*“Que se capacite al personal académico para usar las pantallas que están en las aulas ya que algunos no saben usarlas y las necesitan para impartir la clase de una manera más productiva”.*

*“Que nos apoyen para registrarnos en una beca y nos cubra por lo menos un poco de lo que gastamos todos los días en pasajes”.*

*“Proporcionar transporte económico para acudir a las clases, o descuentos en el*

*transporte”.*

*“Que nos den una tutoría para utilizar los medios o dispositivos electrónicos que se nos proporcionan en el aula”.*

*“Que el centro universitario se tome en serio las medidas de salud para evitar el COVID, sigan con las normas de distancia y portando cubrebocas”.*

*“Traer otra campaña de vacunación porque ya comenzamos a ponernos nerviosos por la vulnerabilidad al COVID 19”.*

*“Que realicen el aseo de los baños, las aulas y áreas comunes todos los días para que estén siempre limpios por higiene”.*

*“Que se exija más a los estudiantes para la mejora continua”.*

*“Tener las aulas más equipadas y a su vez, tener los recursos necesarios para poder satisfacer necesidades básicas del alumno”.*

*“Instalar las pantallas de los salones en un lugar más estratégico de manera que todos los alumnos podamos ver lo que se está proyectando”.*

*“Me gustaría que en la carrera de psicología implementaran la práctica, como ir a hospitales psiquiátricos y platicar con psicólogos, conferencias etc”.*

## Conclusiones

La educación en línea ofrece diversas herramientas que permiten complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, se debe tener claro que este tipo de enseñanza no logra reemplazar a la enseñanza presencial, porque requiere de un nivel de autonomía, participación activa y desarrollo de habilidades digitales que no todos los estudiantes tienen, lo que puede significar un aumento de las brechas de aprendizaje, además de impactar en las habilidades sociales del estudiante.

En efecto, al ya no estar en contacto directo todo el tiempo frente a una pantalla (como lo requiere la virtualidad), podemos decir que, con el regreso a la presencialidad los estudiantes tienen que enfrentar grandes retos, aprendizajes y nuevos hábitos, por lo que es necesario que el personal académico y los alumnos formen un equipo que les permita cumplir con los objetivos de aprendizaje. Vale la pena decir que los desafíos a los que se están enfrentando los estudiantes no sólo recaen en ellos, sino también en las instituciones educativas que son las encargadas de brindarles todo lo necesario para desempeñarse en un ambiente de trabajo académico confiable, seguro y de calidad (Santillan, 2020) (Lustosa, 2021).

Por otra parte, los alumnos del Centro Universitario de la Ciénega, Sede Atotonilco sienten el respaldo de sus maestros en la adquisición de conocimiento y consideran que las medidas sanitarias propuestas por la Universidad de Guadalajara han sido adecuadas respecto a las nuevas normas y hábitos de convivencia, reglas más estrictas de higiene, el respeto de la sana distancia y el uso de cubrebocas, además de preferir trabajar en espacios abiertos o bien ventilados. La pandemia demostró la enorme importancia y fortaleza que tienen las escuelas y la docencia para el aprendizaje, la socialización y el desarrollo emocional y físico de los estudiantes.

De acuerdo a los hallazgos presentados con anterioridad podemos concluir que las clases presenciales han aportado en los estudiantes grandes beneficios porque les permite interactuar de

forma directa con los profesores y compañeros de clase, se les resuelven sus dudas de inmediato, pueden cumplir más fácilmente con sus horarios y responsabilidades, se mantienen motivados y fortalecen su autoestima, mejoran los lazos de amistad, fomentan el trabajo colaborativo, vinculan lo que ven en el salón de clases con el resto del mundo, además de que desarrollan un sentido de responsabilidad, perseverancia y respeto, (Bonilla-Guachamín, 2020).

Por lo tanto, si bien las capacidades académicas se siguieron fortaleciendo durante el confinamiento a través de la virtualidad, la desconexión social hizo más vulnerable el correcto desarrollo cognitivo. Ahora que la alternancia permite a los estudiantes encontrarse presencialmente es posible promover un crecimiento cognitivo sano y que gran cantidad de procesos mentales se sigan desarrollando, en especial las habilidades blandas que tienen un alto valor en la vida profesional. Por eso, ahora que las condiciones permitieron el regreso a clases y de acuerdo a la perspectiva de los estudiantes del Centro Universitario de la Ciénega Sede Atotonilco podemos decir que con la presencialidad:

- Logran una mayor interacción al momento de realizar trabajos, prácticas y ejercicios de clase entre compañeros; lo que fomenta la socialización debido a la interacción y el intercambio de ideas.
- Les resuelven dudas y les brindan apoyo de una manera más interactiva, pues las dudas quedan resueltas en el momento.
- La interacción entre estudiantes y docentes mejora gracias a que en los salones de clase pueden participar en actividades de valor social y emocional, las cuales fomentan el bienestar, el sentido de pertenencia y la comodidad.
- Establecen rutinas de estudio para sus clases y forman hábitos dentro y fuera de la institución educativa.
- Las clases son más dinámicas y propician la participación de todos los alumnos, pues es más fácil que los profesores adapten sus estrategias a las necesidades específicas del grupo.
- Pueden relacionarse con compañeros de su edad, así como tener una relación saludable con sus maestros o tutores.

## Referencias bibliográficas

- Bates, T. (2011). Understanding web 2.0 and its implications for e-learning. M. J. W. Lee & C. McLoughlin (Eds.), *Web 2.0-Based E-Learning: Applying Social Informatics for Tertiary Teaching*. Hershey PA: Information Science Reference (an imprint of IGI Global) 701. Retrieved from: <http://www.igi-global.com/chapter/web-based-learning/45015>.
- Bonilla-Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89-98.
- Caiceo, J. (2021). Reflexiones acerca del retorno seguro a clases presenciales en pandemia en Chile. *Papeles salmantinos de educación*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8103233> v. 25, p.163-183.

- Gervacio, J. H.; Castillo, E. B. (2021), Impactos de la pandemia covid-19 en el rendimiento escolar durante la transición a la educación virtual. *Revista Pedagógica*, v. 23, p. 1-29.
- IEAL, (2021), Situación laboral y educativa de América Latina en el contexto en la pandemia COVID-19. Informe Ejecutivo. p. 48-59, [https://ei-ie-al.org/sites/default/files/docs/tendencias-informe\\_ejecutivo-situacion\\_laboral\\_y\\_educativa\\_de\\_america\\_latina\\_en\\_el\\_contexto\\_de\\_la\\_pandemia\\_covid-19.pdf](https://ei-ie-al.org/sites/default/files/docs/tendencias-informe_ejecutivo-situacion_laboral_y_educativa_de_america_latina_en_el_contexto_de_la_pandemia_covid-19.pdf).
- Lustosa, R. et Al, (2021), Transformación digital en la educación superior América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo, doi: <http://dx.doi.org/10.18235/0003829>.
- Naidu, S. (2014). Looking back, looking forward: the invention and reinvention of distance education. *Distance Education*, 35(3), 263-270. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1080/01587919.2014.961671>.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(2), 145–159. Retrieved from: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1161>.
- Santillan, W. (2020). El teletrabajo en el COVID-19. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(2), 65-76.



# Experiencias adaptativas al sistema virtual durante la pandemia Covid 19 en la licenciatura de Ingeniería Química

Mireya Zoila Reyna Villela<sup>a</sup>, Eduardo René Carrillo Iñiguez<sup>b</sup>  
y Kleophé Alfaro Castellanos<sup>c</sup>

## Resumen / Abstract

Se realizó una encuesta para conocer las vivencias de los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Química, durante el periodo de pandemia del COVID-19, los ciclos analizados corresponden al segundo semestre del 2021 y primer semestre del 2022. Se encontraron similitudes en la media de los promedios de las calificaciones de ambos ciclos, sin embargo, un 41.5% de los estudiantes encuestados expresaron su deseo de no volver a la virtualidad. Se perciben las dificultades que enfrentan los estudiantes para involucrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje en este periodo. Las causas fueron varias como el aprender a usar diferentes plataformas, la falta de conectividad, fallas en sesiones sincrónicas, mayor cantidad de trabajo individual, preferencias por cursos teóricos en los que se incluye el laboratorio, necesidad de tomar clases en el trabajo, entre otras. A pesar de estas dificultades, los estudiantes mostraron habilidades para superarse y adquirir aquellos conocimientos necesarios para incorporarse eficientemente a su proceso académico.

**Palabras clave:** Pandemia COVID-19, proceso de aprendizaje, virtualidad en la educación, adaptación, experiencias.

*A survey was carried out to learn about the experiences of the students of the Bachelor of Chemical Engineering, during the period of the COVID-19 pandemic, the cycles analyzed correspond to the second half of 2021 and the first half of 2022. Similarities were found in the mean of the average grades of both cycles, however, 41.5% of the students surveyed expressed their desire not to return to virtuality. The difficulties faced by the students to engage in the teaching-learning process in this period are perceived. The causes were various, such as learning to use different platforms, lack of connectivity, failures in synchronous sessions, high amount of individual work, preferences for theoretical courses on which the laboratory is included, the need to take classes at work, among others. Despite these difficulties, the students showed skills to improve themselves and acquire the necessary knowledge to efficiently incorporate themselves into their academic process.*

**Key words:** COVID-19 pandemic, learning process, virtuality in education, adaptation, experiences.

---

a. La Dra. Reyna Villela es Ingeniera Química con Maestría en Ciencias de la Ingeniería Química. Profesora de Carrera Tiempo Completo adscrita al Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega. Universidad de Guadalajara, Correo electrónico: mireya.reyna@academicos.udg.mx.

b. El Dr. Carrillo Iñiguez es Ingeniero Mecánico Electricista con Maestría en Ingeniería de Proyectos y Doctorado en Educación. Adscrito al Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: rene.carrillo@academicos.udg.mx.

c. La Dra. Alfaro Castellanos es licenciada en Informática con Maestría en Tecnologías de Información y Doctorado en Educación. Profesora de Tiempo Completo del Departamento de Ciencias Básicas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: kleophe.alfaro@academicos.udg.mx.

## Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), la pandemia del Covid-19 causada por infección del virus SARS CoV-2 fue notificada por primera vez en Wuhan (China), el 31 de diciembre del año 2019 (Abril 2021). Esto desplazó a la población a sus casas en un aislamiento sin precedente y con la posibilidad de relacionarse mediante internet, utilizando herramientas digitales para todo tipo de interacciones, incluyendo la educación. (Badillo e Iniestra-Alemán, 2021). Se modificaron las formas de comunicación social y de llevar la vida, como el mantener una distancia mínima entre dos individuos. El proceso de enseñanza aprendizaje es uno de los procesos de mayor importancia en el mundo que permite consolidar una educación en cualquier ámbito y se ve afectado por la pandemia, en un proceso donde se acumulan experiencias y vivencias durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La comunicación, inherente en todo aprendizaje se basa en las interacciones o mensajes enviados por un emisor y recibidos por un receptor, en tiempos de COVID-19, el Centro Universitario de la Ciénega al igual que otras instituciones de educación se sumó al confinamiento domiciliario y utilizó como herramienta para el seguimiento de los programas de licenciatura una serie de plataformas digitales que permitieron comunicar a los docentes, alumnos, administrativos y en términos generales a toda la comunidad académica. Sin embargo es importante entender la interacción entre los alumnos en su proceso formativo y por ello es importante conocer el proceso adaptativo a través de las vivencias de los estudiantes en este periodo.

Teniendo en cuenta que para la gran mayoría de seres humanos el aprendizaje es continuo. Según Hergenhahn (1976) el aprendizaje es aquel cambio permanente en la conducta ó en su potencialidad que se desarrolla desde la experiencia y no se debe a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga ó las drogas. Según Solomon (2013), citado por Panorama (2021), el aprendizaje es un cambio prácticamente permanente en la conducta, originado por la experiencia. Que se da a nivel formal e informal al observar actividades en el transcurso de la vida y en cualquier etapa del ciclo vital del individuo. Estos aprendizajes se van asimilando por medio de conocimientos, vivencias, experiencias positivas y/o negativas internalizando en cada ser humano, expresado como la adaptación social a través de la expresión de las competencias individuales, habilidades, capacidades y destrezas que se han adquirido en el proceso. En su conjunto estas definiciones enmarcan el concepto de aprendizaje y lo relacionan a un proceso de internalización de las vivencias, expresadas por los sujetos en las interacciones sociales en diversos contextos.

En la dinámica del aprendizaje, los procesos cognitivos se destacan por las representaciones mentales, construcción y transformación de esquemas conforme con los conocimientos adquiridos, para abordar estos procesos se puede recurrir a la teoría de aprendizaje social (T.A.S), desarrollada por Bandura (1986), nombrada posteriormente como la teoría social cognitiva (T.S.C), que considera la relevancia de los factores psicológicos del individuo y toma tres elementos importan-

tes: la interacción con el medio ambiente, el comportamiento y el proceso psicológico individual. (Abril-Lancheros, 2021)

Derivado de la reclusión domiciliaria, se masifican las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) para utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje y coadyuvar en el seguimiento de los programas educativos de todos los niveles; los gobiernos y la sociedad no frenaron la educación y se acoplaron para realizar la adquisición del pensamiento crítico de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de sus propias habilidades y a cooperar en el logro del fin último del aprendizaje: aprender a aprender. La flexibilidad de los medios digitales permitió combinar y aplicar distintas metodologías. La incorporación de la modalidad virtual presupone una serie de ventajas de carácter académico; Moore y Kearsley (2011) citado por Moreira-Segura y Delgadillo-Espinoza (2014).

En el Centro Universitario de la Ciénega, ubicado en el estado de Jalisco se inicia la reclusión domiciliaria a partir de marzo de 2019 y se traslada el proceso educativo al modelo virtual. Se da un intento por regresar a un esquema semi-presencial en el ciclo agosto-diciembre del 2021, sin embargo presentó serias dificultades por los temores del estudiantado y docentes. La reinserción presencial bajo esquemas de salud sanitaria se da en febrero-junio de 2022. En este momento tanto los docentes, como los estudiantes contaban con su esquema de vacunación completo. Al incorporarse al sistema convencional de enseñanza-aprendizaje, con grupos reducidos de hasta 20 estudiantes, cuidando además el espacio para garantizar la sana distancia sugerida por organismos internacionales y las instancias gubernamentales de salud.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje inicialmente en un entorno presencial, con una educación tradicional rígida e inflexible evolucionan y se convierten en entornos virtuales, su adaptación a estos nuevos esquemas va fuertemente influenciada por la flexibilidad, toda dinámica humana va superando sus propios paradigmas. Así los procesos educativos se enmarcan dentro del confinamiento social revistiéndose de nuevas características, no es solo recolectar información, es procesar y aplicar los nuevos conocimientos en una visión más amplia en su proceso de construcción constante del conocimiento, más flexible en el nuevo espacio-tiempo denominado virtual. La tecnología sirviendo a los procesos de enseñanza-aprendizaje le brinda un potencial diferente; la lectura e interpretación de la información y la discusión con otros participantes a través de medios instruccionales dan a la educación un nuevo contexto en el espacio-tiempo.

En este nuevo paradigma, las actividades se diseñan ajustándose a la virtualidad, en una nueva reinención de la enseñanza, aquí se adaptan las prácticas educativas presenciales a las virtuales bajo nuevos esquemas escalonados para lograr eficacia en la construcción del conocimiento (Moreira-Segura y Delgadillo-Espinoza, 2014).

La adaptación se describe desde diferentes contextos, se puede retomar desde la teoría evolucionista a la adaptación biológica como la evolución del organismo en el tiempo para incrementar sus posibilidades de reproducción a largo plazo. En forma más general se toma como el conjunto de cambios necesarios para destinarse a un medio distinto que en el original. La adaptación escolar

como lo expresan Menéndez y Lorence (2008) se concibe como el ajuste al ambiente escolar en lo académico, en lo social, el bienestar psicosocial y el afrontamiento satisfactorio de las tareas evolutivas que se presentan durante la educación.

El aprendizaje formal en la universidad debe dar cabida a la universalidad de fuentes, recursos, visiones, contextos, sociedades, entre otras y además ser una garantía de la transmisión homogénea de currículas y sus contenidos mediante el desarrollo del proceso educativo de manera “uniforme” en los estudiantes, desde sus inicios la pandemia Covid-19 nos conduce a un marco no muy adecuado para dar respuesta a una disparidad de situaciones y a la heterogeneidad de los individuos y los medios a los que puedan acceder en nuestra sociedad actual (Perez Gómez, 2002). Dar respuesta a la gran diversidad que presentan los estudiantes es un gran desafío para nuestros Centros Universitarios, exige un esfuerzo a los estudiantes para lograr un cambio importante de forma trascendente para cambiar su forma de recibir el conocimiento, donde la universidad deberá de ser comprensiva e inclusiva, donde los estudiantes con independencia de sus necesidades educativas, tienen cabida con igualdad de oportunidades y mejor aún de posibilidades donde todo implica un cambio.

Considerando lo anteriormente dicho, es esencial que los estudiantes tengan o consigan tener un proceso de enseñanza-aprendizaje, que lo hagan suyo y a su forma y de forma eficazmente beneficiándose en lo personal y en conjunto con sus compañeros. De esta forma se plantea la necesidad de manejar metodologías que les permitan programarse de forma individual, en multinivel y adecuada a las características de cada uno de ellos. Una metodología que motive al alumno a alcanzar sus objetivos y dirigido a ayudar a sus compañeros, siendo en conjunto responsables de su propio aprendizaje.

Para los estudiantes este replanteamiento educativo es un verdadero reto, por la introducción súbita y forzada a la modalidad virtual. El nivel de incertidumbre, ante la disponibilidad de los medios, recursos, tiempos, condiciones familiares, aspectos laborales y demás factores que afectaron el traslado de lo presencial a lo virtual. Es claro también que los medios instruccionales y la educación en general debieron responder a un nuevo contexto y ajustarse en tiempo y espacio.

Los alumnos universitarios enfrentaron un cambio radical en la forma de recepción del conocimiento y sus relaciones sociales. Posiblemente generando inestabilidad escolar, es preciso reconocer cuáles fueron los problemas más impactantes con el fin de generar estrategias para mitigarlos. Esto representa un abanico de posibilidades desde aquellos alumnos que se incorporan con todas las facilidades económicas, técnicas e inclusive físicas, así como también lo están aquellos que incluso ahora, no cuentan con los equipos y tecnologías para desplazarse en este nuevo esquema de interacción. Estas vivencias o experiencias se manifiestan en el ámbito educativo, donde los estudiantes fueron forzados a recibir un conjunto de conocimientos que les permitan sobrellevar el nuevo estado del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio busca indagar sobre las vivencias de los alumnos durante el proceso adaptativo en los estudiantes de Ingeniería química.

## Metodología

Este es un estudio diagnóstico para introducirse en las vivencias adaptativas de los estudiantes durante la modalidad virtual y reclusión en casa. Se realizó un cuestionario que consta en total de 32 reactivos en escala Likert distribuidos en dos secciones. La primera sección con una pregunta

de consentimiento, 11 reactivos de índole general y la segunda sección con 21 reactivos, está encaminada a conocer las tendencias actitudinales de los estudiantes sobre su gestión ante la virtualidad académica.

En los resultados obtenidos se observa lo siguiente: del total de 290 estudiantes invitados, aceptaron responder 54 estudiantes. La solicitud se realizó por varios medios, como son: vía correo electrónico, facebook, whatsapp y de forma telefónica.

## Discusión y resultados

Los estudiantes de nivel licenciatura de la carrera de Ingeniería Química, se encuentran en un rango de edad de 18 a 31 años, siendo los de mayor frecuencia entre 20 y 22 años, correspondientes al 59.3%. Con respecto al género participaron un 55.6% de mujeres y 44.9% de hombres, aquí se puede observar que la población de mujeres contribuyen en mayor medida en este estudio con casi un 10% por arriba de la población de hombres. En cuanto a su lugar de residencia está ampliamente distribuido en las localidades cercanas al municipio de Ocotlán, Jalisco, los residentes con mayor frecuencia son los de Ocotlán, Jalisco, su presencia es de un 22.6%; seguidos de Atotonilco con 5.7%. Se observan residentes de localidades de Michoacán como son: Sahuayo, del estado de Jalisco se cuenta con los municipios de: Acatic, Atotonilco el Alto, El Grullo, La Barca, Poncitlán, San Miguel Zapotitlán, Tototlán y Zacoalco de Torres. Un total de 11 localidades.

Se recabó información sobre las relaciones laborales durante la pandemia, encontrándose solo un 17% de los estudiantes sin haber mantenido una relación laboral, en tanto que un 83% estuvo trabajando por diversos periodos. Los estudiantes que trabajaron al menos un semestre fueron 37.7%; aquellos que lo hicieron por más de seis meses a un año contabilizaron un 22.6%; por un periodo de más de un año a año y medio con un 20.8% y finalmente más de un año y medio a dos años un 18.9%.

La muestra presenta participación de estudiantes de todos los semestres, sobresale la participación del 6to., 7mo., 8vo., y 9no. semestre. Se considera que es una muestra representativa, ya que participan de todos los niveles de la licenciatura, aunque presenta un sesgo hacia estudiantes de semestres superiores con un más alto nivel de participación.

Uno de los principales parámetros para observar el nivel de adaptación hacia los sistemas virtuales, se consideró que es el promedio de calificación obtenido en el último ciclo escolar de forma virtual y el primero de manera nuevamente presencial y se observa en la Fig. 1, que realmente no existe una diferencia sustantiva, ya que el comportamiento es muy similar, con valores de los promedios de 85 a 99, lo cual es bastante aceptable. En base a este indicador, se puede inferir que el nivel de adaptación fue bueno, o incluso muy bueno, pese a los inconvenientes que se pudieron presentar durante la pandemia. Si se revisa la media de los promedios de ambos ciclos se encuentra que en el ciclo 2021B es de 89.2 y para el ciclo 2022A es de 90.3, con una mayor dispersión en el ciclo virtual sobre el presencial, observable en la Figura 1.

Figura 1. Promedios obtenidos por los estudiantes durante los ciclos 2021B (virtual) y 2022A (presencial)



Fuente: investigación directa.

Respecto a la segunda sección del instrumento, se realizaron preguntas sobre la disponibilidad de internet, tipo de dispositivos utilizados, complejidad de las tareas escolares, convivencia entre compañeros, asesorías y otros puntos.

La disponibilidad de internet para las actividades escolares sincrónicas pese a que una pequeña proporción del 7.4% señala que no tuvieron problemas, estos sumados a los estudiantes que se dicen satisfechos da un total 61.8% entre ambos, que si bien es relativamente alto, indica que los estudiantes con dificultades durante las sesiones sincrónicas fue de un 38.2% el cual es alto. Aquí también es importante conocer el desempeño en la sección asincrónica de las clases virtuales. Se encontró que cerca del 84.9% de los estudiantes se ubican entre algo satisfechos y totalmente satisfechos, esto sugiere que las actividades escolares se desarrollaron mejor en la forma asincrónica. En trabajo asincrónico es significativa la ausencia de resultados que se ubicaron en totalmente insatisfechos.

Profundizando en las causas que motivaron la inconformidad de los estudiantes, se señalan que dentro de los problemas de internet más frecuentes están las fallas instantáneas (intermitentes), no hay disposición de línea en algunos horarios, el servicio no estaba conectado y la baja velocidad del servicio. Esto aunado a la escasa capacitación para el manejo de las plataformas, indican un nivel inicial de incertidumbre por parte de los estudiantes. Cabe señalar que algunos de los alumnos exponen que si recibieron capacitación para obtener un dominio adecuado de las plataformas utilizadas, considerando su adiestramiento de regular a bueno, en un 47.1%; en tanto, algunos otros expresan que la capacitación recibida se encuentra que entre nula o deficiente en un 52.8%. Esto lleva a inferir que el dominio de las plataformas virtuales se llevó en esencia por una autocapacitación de los alumnos durante su proceso de adaptación al cambio. Los estudiantes que manifiestan

haber recibido una capacitación nula representa un 22.6%, esto es alto considerando el 100% de los estudiantes. No se olvide que los estudiantes se enfrentaron con varias plataformas virtuales por lo que el nivel de estrés e incertidumbre inicial debió haber sido alto, por lo menos hasta que lograron un dominio adecuado de las plataformas utilizadas en la recepción de sus cursos. Cabe indicar que la plataforma más utilizada es G Suit, en sus diferentes modalidades y WhatsApp, seguidas de Youtube, Zoom, Moodle y Facebook. Otras muy escasamente utilizadas fueron Teams, Edmodo, Twitter y WebEx.

Se conoce conforme al instrumento, que hubo capacitación para algunos alumnos, pero desafortunadamente otros no la recibieron. Sin embargo, el dominio final de las plataformas virtuales por parte de los estudiantes indica que el 94.3% de los encuestados se considera entre regular y muy bueno; reflejando así sus capacidades autogestivas para acoplarse al nuevo esquema y explica al menos en parte las calificaciones de los alumnos.

Los principales equipos utilizados para el seguimiento de los cursos son la laptop, seguida del celular y en poca medida la computadora de escritorio. También se observa que los estudiantes no utilizaron un tipo de equipo exclusivamente, sino que hicieron uso de diversos tipos de dispositivos para el seguimiento de los cursos. Por otro lado, los cursos se tomaron en muy diversos ambientes, la mayor parte lo hicieron en casa, en el trabajo y con amigos. En pocas ocasiones los recibieron en la calle, en el carro, en el hospital o en otros lados. Aquí puede advertirse que los trabajos adquiridos, les permitieron dar seguimiento a sus cursos con ciertas facilidades.

El sistema de créditos permite a los estudiantes construir su propio avance curricular de acuerdo a sus necesidades, para esto se cuestionó sobre los cursos y sus avances. Se indago sobre la cobertura del programa de los cursos y señalan que en cuanto al avance en contenidos de sus cursos se tiene que solo un 20.8% de los cursos cubrió la totalidad del programa. Se observa que se alcanzaron avances del 75% en la mayoría de los cursos, estos predominan con un 50.9%. Sumando la contribución de la cobertura de los cursos que alcanzaron un 75% y los que lograron un 100%, la suma arroja un resultado de 71.7%, que a raíz de la pandemia se puede considerar aceptable.

Una cobertura del programa muy pobre que va del 25 al 50%, está representada por un 28.3% del total de los cursos. En este caso la institución debe estimular a sus profesores, para cubrir en mayor medida el avance de los cursos, para una mejor calidad académica.

En cuanto a sus tendencias para realizar sus actividades escolares se encuentra que el trabajo individual tiene mayor aceptación con un 57%, seguido del trabajo en equipo con un 34%. Aunque también se encuentra trabajo en grupo o en equipos en forma mínima. Definitivamente esto puede ser motivado por las restricciones de sana distancia, más que por una mayor preferencia por el trabajo individual. Esto se comprueba con la siguiente pregunta donde se les cuestionó sobre la cantidad de tareas durante este periodo, donde expresan que se sintieron saturados de trabajo con un 56.6% al indicar que fue excesiva la carga de tareas. Solo un 32.1% percibió como suficiente la cantidad de tareas, y escasamente un 11.3% comenta que fue regular la carga de tareas. Por otro lado, el 30% de los encuestados consideró excesiva la complejidad de las tareas, cabe destacar que el total de los encuestados encontraron un cierto nivel de complejidad, que va de regular a complejo. Se encontró que el nivel de interacciones entre compañeros fue deficiente, tal como se esperaba, ya que un 11.3% de la población señala que la interacción fue nula; el 47.2% la consideró poca; un

22.6% la consideró regular y a un 17% le pareció suficiente; por último, les pareció excesiva a tan solo un 3.3% de los encuestados.

Todo lo anterior parece fortalecer la idea de que los alumnos prefirieron trabajar solos para mantener la sana distancia, esto los llevó a sentirse abrumados por la cantidad y el grado de complejidad de tareas. Mismo que se amplifica por el aislamiento social en el que estuvieron inmersos.

Asumiendo que esta licenciatura posee una serie de cursos que van de teóricos a talleres y laboratorios, se les preguntó sobre qué tipo de cursos fueron posponiendo. Se encontró que solo un 1.9% de los estudiantes llevaron todos los cursos con experimentación en laboratorio; el resto de los estudiantes manifestó haber incorporado solo una parte de los cursos que involucran actividades en laboratorio. Esto permite deducir que solo una parte de los alumnos (13.2%) optó por llevar su avance curricular tal como está propuesto en su malla curricular. Esto desde luego deberá llevar ajustes administrativos para regularizar a los alumnos que decidieron dejar los cursos prácticos durante el periodo de pandemia.

Para el tipo de cursos con actividades en laboratorio, o talleres, existen en el mercado simuladores que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo es perceptible que el uso de simuladores no ha permeado en la institución en esta licenciatura, ya que solo un 18.9% manifiesta el uso de los mismos.

Otra forma de apoyar el aprendizaje de los estudiantes es a través de asesorías, sin embargo estas se solicitaron en muy baja cantidad, se aprecia en los resultados que las solicitadas coinciden con las impartidas, por su cantidad se considera que fueron esporádicas de acuerdo a los resultados que no se muestran.

La última pregunta es referente hacia el regreso a la virtualidad, ahí se encuentra que un 41.5% de la población no desea volver a la virtualidad y sólo un 11.3% está totalmente de acuerdo.

#### Conclusiones

Los estudiantes durante el periodo de la pandemia realizaron procesos de autogestión adaptativa para el desarrollo de su aprendizaje, efectuaron la selección de cursos priorizando los teóricos y dejando los prácticos o de laboratorio para su regreso a la presencialidad. Dando a la administración la tarea de hacer ajustes para regularizar esta situación que se generó. Busco alternativas para lograr dominar las plataformas de trabajo en línea que le fueron impuestas, haciendo uso preferentemente de G Suite y whatsApp entre otras. Su deseo por conservar la sana distancia y minimizar las interacciones sociales lo llevó a desarrollar una sobrecarga de tareas y sentir un incremento en el nivel de complejidad de las mismas. La baja cantidad de interacciones sociales se reflejó en sus procesos de enseñanza-aprendizaje sobre todo en sus competencias de trabajo en equipo, ya que prefirió trabajar en forma individual que en equipo. Sin duda, esto propiciado en parte por las fallas y la falta de dominio de los sistemas de comunicación, la falta o deficiente disponibilidad de la comunicación vía electrónica, también pudo haber influido en las formas de trabajo desarrolladas.

En virtud a que alcanzaron un dominio aceptable de las plataformas, el deseo de no regresar a la virtualidad no se explica desde su nivel de aprovechamiento académico, mismo que es similar en el ciclo previo a la presencialidad. Otra característica es que una elevada proporción de alumnos combinaron sus estudios con actividades laborales, sin menoscabo apreciable en su rendimiento académico.

## Bibliografía

- Abril-Lancheros, M. S. . (2021). PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA PANDEMIA. *Panorama*, 15(28), 188–205. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i28.1823>
- Badillo, M., y Iniesta-Alemán, I. (2021). El estudio de la comunicación en tiempos de la COVID-19. *Comunicación y Métodos | Communication & Methods*, 3(1), 3-8. <https://doi.org/10.35951/v3i1.113>
- Doménech Betoret, F. (2012). Tema 5: La enseñanza y el aprendizaje en la situación educativa. *Aprendizaje y Desarrollo de la personalidad*, 1-11.
- Edel-Navarro, R. (2010, enero - marzo). Entornos Virtuales de Aprendizaje. La contribución de “lo virtual” en la educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 7 -15.
- Enríquez-Vázquez, L., & Hernández-Gutiérrez, M. (2021, marzo - abril). Alumnos en pandemia: una mirada desde el aprendizaje autónomo. *Revista Digital Universitaria*, 22(2), 1-10. <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.2.11>
- Federación de Enseñanza de CC. OO. de Andalucía. (2009, mayo). Aprendizaje: Definición, Factores y Clases. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 2.
- Hergenhahn, B.R. (1976). *An Introduction to Theories of Learning*. Prentice-Hall.
- Menéndez, S., Jiménez,L., Lorence, B., (2008). Familia y adaptación escolar durante la infancia. *Universidades de Huelva y Sevilla*. 97-110.
- Morales-Ocaña, A., & Higuera-Rodríguez, M. L. (2017, julio). Procesos de Enseñanza-Aprendizaje. Estudios, Avances y Experiencias. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(2), 1-6.
- Moreira-Segura, C., & Delgadillo-Espinoza, B. (2014, Enero - Marzo). La virtualidad en los procesos educativos: reflexiones teóricas sobre su implementación. *Tecnología en Marcha*, 28(1), 121-129.
- Nieto Giöller, R. A. (2012, julio - diciembre). Educación Virtual o Virtualidad de la educación. *Rev. hist.edu.latinoam*, 14(19), 137-150.
- PANORAMA, 2021, vol. 15, núm. 28, Enero-Junio, ISSN: 1909-7433 / 2145-308X PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc.
- Patricio Yáñez, M. (2016, Enero - Junio). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81.
- Pérez Gómez, Ángel, (2002). Un aprendizaje diverso y relevante. *Cuadernos de pedagogía*. No. 311. pp 66-70.



# De la Constante Cosmológica al Campo Escalar

Eri Atahualpa Mena-Barboza<sup>a</sup> y Jesús Antonio Astorga Moreno<sup>b</sup>

## Resumen / Abstract

Es innegable que para tratar de resolver los problemas principales dentro de la Cosmología ha sido necesario introducir de manera matemática ciertos parámetros que permitan dar una mejor entendimiento del Universo mediante las ecuaciones que modelan su dinámica. Siendo la constante cosmológica el más conocido de ellos hasta llegar a lo que se conoce como campo escalar, el cual ha tenido una mayor atención y éxito en los últimos años, al ser una excelente alternativa para explicar ciertos aspectos relevantes relacionados con materia y energía oscura en concordancia con las observaciones astronómicas.

**Palabras clave:** Constante cosmológica, materia y energía oscura, campo escalar.

*It is undeniable that to try to solve the main problems within Cosmology it has been necessary to introduce mathematically certain parameters that allow a better understanding of the Universe through the equations that model its dynamics. Being the cosmological constant the best known of them until reaching what is known as scalar field, which has had greater attention and success in recent years, being an excellent alternative to explain certain relevant aspects related to matter and dark energy in accordance with astronomical observations.*

**Key words:** Cosmological constant, matter and dark energy, scalar field.

---

*a.* El Doctor Mena Barboza es Profesor Investigador en el Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Edificio de tutorías e investigación, No. 1115, C.P. 47820 Ocotlán, Jalisco, México. Su línea de investigación se relaciona con la cosmología, gravitación y física matemática. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Correo electrónico: eri.mena@academicos.udg.mx

*b.* El Doctor Astorga Moreno es Profesor Investigador en el Departamento de Física, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Apartado Postal 14-740, 07000, CDMX, México. Actualmente se encuentra en una estancia posdoctoral en el Departamento de Física en Cinvestav en el área de Cosmología, Gravitación y Física Matemática. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Correo electrónico: jesus.astorga@cinvestav.mx

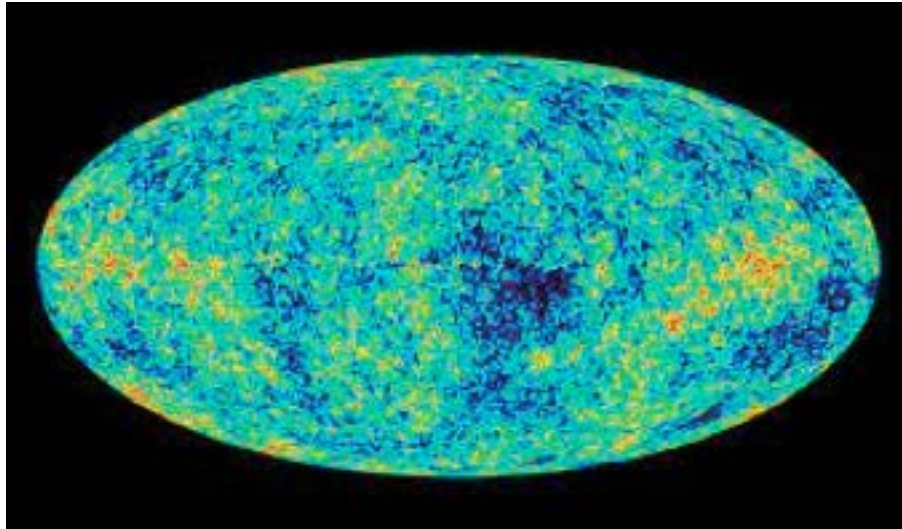
## Introducción

El Universo ha sido objeto de estudio desde épocas muy antiguas y con la invención del telescopio y otros instrumentos, así como la teoría de la Relatividad General de Albert Einstein, su entendimiento ha tenido un gran desarrollo a lo largo de la historia, dando base sólida a la Cosmología cuyo fin es estudiarlo como un todo. Para hacer una recapitulación de hechos relevantes sobre el entendimiento del cosmos, remontémonos hasta 1922 y 1927 con Alexander Friedmann y George Lemaitre. Bajo ciertas condiciones y de manera independiente, encontraron soluciones a las ecuaciones de campo de Einstein donde se indicaba que el Universo se expande. Para 1929, el trabajo hecho por Edwin Hubble, donde notaba que algunas galaxias se alejaban entre si, daba como referente observacional que dicha expansión ocurría, además de dar pie a la ley que lleva su nombre. En 1965, Arno Penzias y Robert Wilson, trabajando para los laboratorios Bell, descubrieron uno de los observables más importantes, conocido como radiación cósmica de fondo (o CMB por sus siglas en inglés), ya que como su nombre lo dice, esta radiación llena el Universo permitiéndonos obtener su foto más antigua, de cuando sólo tenía cientos de miles de años. Décadas más tarde, en 1998, como resultado de observar las supernovas tipo 1a, las cuales son explosiones estelares producidas cuando muere una estrella pequeña pero muy masiva (enana blanca) y que es parte de un sistema binario (dos objetos que se encuentran tan próximos que están unidos a nivel gravitacional y orbitando alrededor de un centro de masas común), se sugiere que el Universo no sólo se expande sino también lo hace de manera acelerada [1].

Experimentos como COBE (1989), WMAP (2001) y Planck (2009) probaron que el principio cosmológico o que el Universo se ve prácticamente igual por donde quiera que lo observes, a escalas del orden de 100 Megaparsecs (o  $3,086 \times 10^{24} \text{m}$ ), no es necesariamente cierto a distancias menores, al encontrar fluctuaciones en la temperatura. Desde entonces el estudio de estos cambios o anisotropías han ayudado a comprender algunas propiedades del Universo, como la distribución de sus componentes (Figura 1). Hoy en día sabemos que a la materia observable le corresponde aproximadamente sólo el 4% de la composición del Universo, mientras que el 26% se le asigna a una componente, conocida como materia oscura, que al interactuar por medio de la gravedad con el porcentaje ya mencionado, juega un papel importante en el proceso de formación de estructura como las galaxias.

Finalmente, el 70% restante le corresponde a una extraña energía que impulsa al universo a no estar estático, denominada como energía oscura [2], la cual aparentemente dio muestras de su existencia desde 1917, cuando Einstein tuvo que ajustar sus ecuaciones introduciendo lo que hoy se conoce como la constante cosmológica ( $\Lambda$ ), y así poder representar un Universo sin expansión. Cabe mencionar que el adjetivo “oscuro“ no sólo es por no ser visibles, sino también puede servir para enfatizar el desconocimiento que hasta el día de hoy nos caracteriza con respecto a estos componentes exóticos.

Figura 1. Imagen del WMAP del CMB. Partes rojas más calientes y azules más frías.



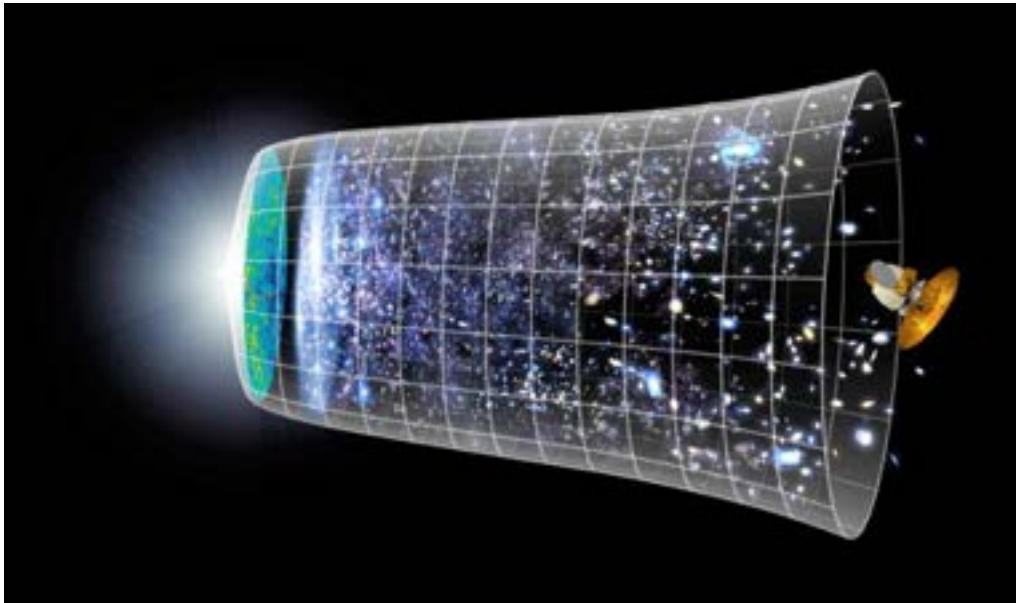
Ahora, a la luz de estos importantes hechos, el siguiente paso con ayuda de la metodología adecuada, es buscar una herramienta que intente reproducir estos resultados de la mejor manera posible, por lo que tomando en cuenta las predicciones del perihelio de Mercurio y la curvatura de la luz en proximidades de un objeto masivo, las teoría de Einstein parece ser la indicada. Esto abre paso al modelo estándar (también llamado  $\Lambda$ CDM) siendo el más simple y estudiado en la literatura, teniendo como nuevos acompañantes a la constante cosmológica ( $\Lambda$ ), para el rol de energía oscura, e introduciendo la materia oscura fría (CDM, por sus siglas en inglés, propuesta en 1982, por el físico y premio Nobel, James Peebles), donde el término “frío“ indica que se mueve lentamente, en comparación con la velocidad de la luz. Sin embargo, no podemos dejar de mencionar que en el afán de encontrar el valor de la energía del vacío o  $\Lambda$ , los estudiosos se han encontrado con una especie de paradoja, ya que de manera teórica el cálculo fue enorme, tanto que eso hubiera provocado una expansión tan rápida que no hubiera quedado tiempo suficiente para que se formaran estrellas y galaxias. Esta cantidad discrepa por 120 ordenes de magnitud con lo que se obtiene basándose en las observaciones, dando lugar a una tremenda inconsistencia conocida como el problema de la constante cosmológica.

Además, aunque el modelo estándar es muy exitoso en el ámbito cosmológico presenta algunos problemas considerables en lo galáctico, ya que predice centros de galaxias demasiados densos (mucho más de lo que se observa) así como cuantifica demasiadas galaxias enanas satélites. Aunque este último problema puede tener solución argumentando que no las vemos por completo ya que los halos de estas galaxias se formaron, pero no captaron materia luminosa, el de los centros muy densos no es tan fácil explicar. Por eso vale la pena buscar una alternativa para materia oscura, siendo una propuesta sobresaliente un objeto matemático llamado campo escalar (SF por sus siglas en inglés y conocido en Cosmología como inflatón), el cual, por cierto, ya aparece en teorías que tratan de unificar todas las fuerzas, como las Kaluza-Klein, supercuerdas o branas y cuyo rol es asociar a cada punto en el espacio un valor numérico. Por más loca que pueda parecer esta idea,

funcionó, al probarse la posibilidad, que los halos de las galaxias, sean un SF, así como de ser la materia oscura en el cosmos [3, 4].

De tal manera que, para explicar y seguir en sintonía con lo ya conocido y comprobado respecto a la energía oscura como causante de la expansión, se debe buscar incorporarla por otros medios, siendo el SF un posible candidato idóneo. En primer lugar por los años ochenta, los físicos Alan Guth [5], Alexei Starobinsky y Andrei Linde presentaron la idea de un Universo con expansión acelerada a un nivel exponencial desde etapas muy tempranas, llamado Universo inflacionario o época de inflación (Figura 2). Esto es, a instantes después de su origen, a unidades más pequeñas que los yoctosegundos ( $10^{-24}$  segundos), ya había crecido alrededor del orden de  $10^{30}$  veces.

Figura2. Representación de la evolución del Universo según los datos del satélite WMAP. / NASA/WMAP



Otros ejemplos relevantes, haciendo uso de esta idea, son los modelos llamados Quintaesencia, K-esencia y Phantom [6, 7, 8], cuyo papel principal es incorporar al SF a modo de constante cosmológica. Estas ideas innovadoras permitieron tentativamente resolver algunos de los problemas surgidos en el modelo estándar, al asumir algunas consideraciones, como una constante cosmológica nula. En resumen, es innegable no considerar a la materia y energía oscura como una pieza fundamental para el entendimiento del cosmos aunque actualmente, como ya se ha hecho notar, sean uno de los mayores misterios y desafíos al desconocerse su origen y composición. “Todos los modelos que contengan constante cosmológica y de expansión ilimitada terminarán dominados por la densidad de energía de la constante cosmológica, salvo el caso de la energía fantasma”

## Referencias

- [1] S. Perlmutter, “Supernovae, Dark Energy and the accelerating Universe“, *Physics Today*, 56(4), pp. 53-60 (2003).
- [2] P.J.E. Peebles, “Cosmological constant and Dark energy“, *Rev. Mod. Phys.* 75, pp. 559-606, (2003).
- [3] T. Matos, F. S. Guzmán “Scalar fields as Dark Matter in Spiral Galaxies“, *Class. Quan. Grav.* 17, L9-L16, (2000).
- [4] T. Matos, F.S. Guzmán, L. Ureña, “Scalar Field as Dark Matter in the universe“, *Class. Quan. Grav.* 17, pp. 1707-1712, (2000).
- [5] Guth, A., *Phys. Rev. D* 23, 347 (1981).
- [6] S.M. Carroll, “Quintessence and the rest of the world“, *Phys Rev. Lett.* 81, pp. 3067-3070, (1998).
- [7] C. Armendariz-Picón, V.F. Mukhanov, P.J. Steinhardt, “Essentials of K-essence“, *Phys Rev. D.* 63, (2001).
- [8] P. Singh, M. Sami, N. Dadhich, “Cosmological dynamics of Phantom Field“, *Phys Rev. D.* 68, (2003).



# La curvatura del espacio tiempo: del papel a la aplicación práctica

Julio Saucedo Zul<sup>a</sup>, Simón Rodríguez Rodríguez<sup>b</sup> y Jaime Burgos García<sup>c</sup>

## Resumen / Abstract

En este trabajo exponemos algunos conceptos elementales relacionados con las teorías de la relatividad (especial y general) de Einstein, así como sus implicaciones para la órbita de Mercurio y más en concreto, su importancia para la implementación del Sistema de Posicionamiento Global. Se discuten de manera introductoria las transformaciones de Lorentz y sus repercusiones para la medición del tiempo; la idea de una métrica en general y en particular, la métrica de Schwarzschild. Estos conceptos ayudan a describir la gravedad producida por un cuerpo en términos de la geometría del espacio tiempo. Finalmente, se presentan de manera breve sus implicaciones en la comparación del tiempo medido en distintos marcos de referencia.

**Palabras clave:** relatividad general, relatividad general, métrica, GPS.

*In this paper we present some elementary concepts related to Einstein's theories of relativity (special and general), as well as their implications for the orbit of Mercury and more specifically, their importance for the implementation of the Global Positioning System. Lorentz transformations and their implications for the measurement of time are discussed in an introductory way; the idea of a metric in general and in particular, the Schwarzschild metric. These concepts help describe the gravity produced by a body in terms of the geometry of spacetime. Finally, its implications in the comparison of time measured in different reference frames are briefly presented.*

**Key words:** general relativity, general relativity, metric, GPS.

*a.* El Doctor Saucedo Zul es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Coahuila, Edificio "a" Unidad Camporredondo. 2500. Saltillo, Coahuila. Egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, su línea de investigación en la actualidad es la aplicación de procesos estocásticos en sistemas. Correo electrónico: juliosaucedo-zul@uadec.edu.mx

*b.* El Doctor Rodríguez Rodríguez es Físico egresado del Instituto de Física (hoy División de Ciencias e Ingenierías) de la Universidad de Guanajuato, Su área de investigación es en materia oscura, dentro del campo de física de partículas elementales. Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Coahuila, Edificio "a" Unidad Camporredondo. 2500. Saltillo, Coahuila. Correo electrónico: simonrodriguez@uadec.edu.mx.

*c.* El Doctor Burgos García es egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana. Ha realizado estancias posdoctorales en varias universidades, Yashiva University y el Instituto Tecnológico Autónomo de México. Sus áreas de interés son los sistemas dinámicos y sus aplicaciones en mecánica celeste, astrofísica y dinámica orbital, así como pruebas asistidas por computadora para sistemas no lineales y simulación. Es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Coahuila, Edificio "a" Unidad Camporredondo. 2500. Saltillo, Coahuila. Correo electrónico: jburgos@uadec.edu.mx.

## Introducción

A lo largo de la historia el hombre se ha enfrentado al problema de explicar el comportamiento de la naturaleza para lo cual ha adoptado distintos enfoques que han ido desde explicaciones sobrenaturales hasta el enfoque científico que usamos en nuestros días. La Física encontró en las matemáticas un nicho ideal para su crecimiento con los trabajos pioneros de Galileo y a partir de entonces sus secretos han sido develados por numerosas generaciones de investigadores. Cabe mencionar que muchas de las ramas de la Física, por muy teóricas que parezcan, han encontrado aplicaciones en la vida cotidiana y dichas aplicaciones se han desarrollado de la mano de la tecnología. Muchas veces las predicciones de las teorías no se observan directamente en la naturaleza, por mencionar algunos ejemplos, podemos mencionar a fenómenos electromagnéticos como el uso de ondas electromagnéticas para la transmisión de señales de radio y/o televisión, generadores eléctricos y sus aplicaciones; el desarrollo del láser, el transistor, el refrigerador, etc.

La siguiente discusión es acerca del Sistema de Posicionamiento Global o *Global Positioning System* (GPS) y como tienen que tomarse en cuenta los efectos de la relatividad especial y general para su correcto funcionamiento. En 1905 Albert Einstein presentó la teoría especial de la relatividad y le tomó hasta 1916 desarrollar la teoría general de la relatividad o gravitación. En sus inicios, la teoría de la relatividad no encontró aplicaciones prácticas que permitieran desarrollar tecnología, se tuvo que esperar a que la teoría estuviera lo bastante entendida y que surgiera una necesidad, como fue el caso de la teoría gravitacional de Newton que tiene que tomarse en cuenta para establecer las orbitas de los satélites y las sondas enviadas al espacio. Durante casi 100 años, la relatividad general ha sido desarrollada y ha dado lugar a una serie de resultados por demás interesantes: curvatura del espacio, agujeros de gusano, hoyos negros, desviación de la luz al pasar cerca de un objeto masivo, la solución al problema de la precesión del perihelio de Mercurio, etc. Éste último problema será discutido más a detalle en las siguientes secciones. Los efectos mencionados solo son relevantes en la cercanía de un objeto muy masivo, en la vecindad del Sol apenas son notorios, mientras que, en la vecindad de la Tierra, y en gran parte del sistema solar, la relatividad general y la teoría gravitacional de Newton proporcionan los mismos resultados. Sin embargo, hay una aplicación tecnológica en donde por minúsculas que sean las diferencias se tienen que tomar en cuenta, el GPS es un buen ejemplo de esto. Para fijar ideas, en lo que sigue discutiremos de manera introductoria los efectos antes mencionados.

La relatividad especial trata sobre marcos de referencia inerciales, es decir, sin aceleración y está basada en dos principios:

- El principio de relatividad: todos los marcos de referencia inerciales son equivalentes.
- Constancia de la velocidad de la luz: La velocidad de la luz es la misma en todos los marcos referencia inerciales.

Como veremos más adelante, estos dos sencillos postulados tienen importantes consecuencias, aquí solo mencionaremos cuatro de ellas: los objetos en movimiento aparecen con un tamaño reducido al que tendrían estando en reposo, los relojes en movimiento marchan más despacio que los relojes en reposo, la masa de los objetos en movimiento aumenta conforme crece la velocidad del

objeto y por último la más famosa de las ecuaciones de la Física,  $E = mc^2$ , que expresa que masa y energía son en esencia lo mismo.

La relatividad general por su parte trata de marcos de referencia no inerciales, es decir acelerados. Como es bien sabido una de las consecuencias sobre un cuerpo que se mueve en un marco acelerado es la aparición de fuerzas ficticias, las denominadas inerciales. Pensemos en un observador que se encuentra en un elevador que está en caída libre, si el observador dispone de una balanza y pretende medir el peso de un objeto el resultado que proporcionará la balanza será cero esto indica que el efecto gravitacional desaparece. Por otro lado, imaginemos que el observador se encuentra en una nave espacial acelerada uniformemente, si el observador ahora intenta medir el peso de un objeto el resultado que arrojaría la balanza será distinto de cero, es decir, en apariencia hay un campo gravitacional.

Lo discutido anteriormente es el punto clave de la relatividad general, el principio de equivalencia, que en concreto afirma que no se puede distinguir entre un campo gravitacional y un marco de referencia acelerado. Otra consecuencia de la teoría, que es muy importante para el correcto funcionamiento del GPS, es que el tiempo transcurre más lentamente en las cercanías de un objeto masivo.

El GPS consiste de al menos 24 satélites equipados con un reloj atómico de alta precisión cada uno, cada reloj atómico se atrasa un segundo cada 700,000 años, aproximadamente. Para posicionar un objeto se envía una señal electromagnética a los satélites, estos triangulan la señal y comparan los intervalos de tiempo transcurridos para obtener la posición de un objeto en la superficie de la Tierra. Los satélites se encuentran en movimiento a una gran altura y a una velocidad considerable, según la relatividad especial el reloj del satélite se atrasa unos 7 microsegundos (un microsegundo es una millonésima de segundo) por día con respecto a un reloj en la Tierra, por el efecto de estar en movimiento. La Relatividad General por su parte predice que debido que el satélite está a mayor altura que un reloj en la tierra se adelantará unos 45 microsegundos por día, con respecto a un reloj en la Tierra. Combinando los dos efectos, el reloj en el satélite se adelanta unos 37 microsegundos por día. La luz por su parte recorre una distancia de 300 metros cada microsegundo. Si se ignoran los efectos relativistas tendremos un error de 37 microsegundos en la medición del tiempo y esto daría un error de 11 kilómetros por día. Los relojes involucrados en el GPS incorporan estos efectos relativistas permitiendo medir la posición con precisión de centímetros.

## La Teoría de la Relatividad y sus efectos en el GPS

### ***Contribución de la relatividad especial***

Para dar una estimación de las diferencias temporales entre distintos marcos de referencia inerciales, discutiremos de manera introductoria las denominadas transformaciones de Lorentz. El lector interesado en profundizar en este tema puede consultar la referencia (Hartle, 2003). Supongamos que se mide el movimiento de una partícula en dos sistemas de referencia  $O$  y  $O'$ . El marco de referencia  $O'$  se mueve con velocidad constante  $v$  respecto al sistema  $O$ . Supongamos también por simplicidad que el movimiento de la partícula y el movimiento del marco de referencia  $O'$  es en una dimensión, digamos a lo largo de los sus ejes  $x$  y  $x'$  respectivamente. Desde el punto de

vista clásico el desplazamiento total de la partícula medido desde  $O$  está dado por la denominada transformación de Galileo,

$$x = x' + vt, \quad (1)$$

que no es más que la suma de la medición en el marco  $O'$  más la distancia  $d=vt$  entre los sistemas de referencia. Sin embargo, uno de los postulados de la teoría de la relatividad es que el tiempo no es una cantidad absoluta en ambos marcos de medición, por lo que en general  $t \neq t'$ . Con el objetivo de considerar éste postulado y generalizar la transformación de Galileo, consideremos el siguiente sistema de ecuaciones lineales,

$$x' = \gamma x + bt, \quad (2)$$

$$t' = Ax + Bt, \quad (3)$$

donde  $A, B, b$  y  $\gamma$  son constantes por determinar. Naturalmente, recuperamos la transformación clásica cuando  $A = 0$ ,  $b = -v$ ,  $\gamma = 1$  y  $B = 1$ . Un objeto en reposo en el marco  $O'$  ( $x' = 0$ ) se moverá con velocidad constante respecto a  $O$ , entonces la ecuación (1) debe satisfacer  $0 = x' = \gamma vt + bt$ . Esto es posible si se tiene  $b = -\gamma v$ , entonces  $x' = \gamma (x - vt)$ . Dado que en el enfoque relativista no hay un marco de referencia privilegiado, podemos hacer un razonamiento análogo considerando ahora el marco  $O'$  y obtener  $x = \gamma (x' + vt')$  que es una expresión idéntica a la anterior salvo el signo de la velocidad. Aquí entra en juego uno de los principales postulados de la relatividad, la velocidad de la luz es constante en cualquier sistema de referencia, por lo que en ambos sistemas se debe tener  $t = x/c$  y  $t' = x'/c$ , donde  $x$  y  $x'$  son las distancias recorridas por la luz en los tiempos  $t$  y  $t'$ . Esto implica,

$$x' = \gamma (1 - v/c)x, \quad (4)$$

$$x = \gamma (1 + v/c) x'. \quad (5)$$

Multiplicando (4) y (5) obtenemos  $xx' = \gamma^2 (1 - v^2/c^2)xx'$  de donde podemos obtener el llamado el factor de Lorentz,

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \quad (6)$$

Para determinar los coeficientes de la ecuación (2) es más sencillo considerar la medición de un haz de luz en ambos sistemas ya que esta no cambia. Como ya se mencionó, en ambos casos  $x = ct$  y  $x' = ct'$  y sustituyendo en la ecuación  $x' = \gamma (x - vt)$  obtenemos.

$$t' = \gamma \left( t - \frac{v}{c^2} x \right). \quad (7)$$

Por lo tanto, los coeficientes buscados son  $A = -vt/c^2$  y  $B = \gamma$ .

Regresando al problema original, tenemos que  $O$  es considerado como la Tierra y  $O'$  como un satélite en órbita. Dado que típicamente un satélite de GPS orbita con velocidad  $v = 3874\text{m/s}$  tenemos que el factor  $v/c^2$  es prácticamente despreciable por lo que la diferencia temporal estará dada aproximadamente por la ecuación  $t' = \gamma t$  donde el factor de Lorentz.

$$\frac{1}{\gamma} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

puede ser estimado haciendo uso del célebre teorema generalizado del binomio,

$$\sqrt{1 + a} = 1 + \frac{1}{2}a - \frac{1}{8}a^2 + \frac{1}{16}a^3 + \dots,$$

considerando  $a = v^2/c^2$ . Para velocidades mucho menores a la de la luz tenemos que,

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \approx 1 - \frac{v^2}{2c^2},$$

es decir,

$$\frac{1}{\gamma} \approx 1 - \frac{3874^2}{2(2.998 \times 10^8)^2} = 1 - 8.394 \times 10^{-11}.$$

En otras palabras, los relojes a bordo de los satélites tienen un desfase temporal de  $8.394 \times 10^{-11}$  respecto a los relojes en Tierra. Dado que ya se ha mencionado que los relojes involucrados en el sistema de GPS miden el tiempo con una exactitud de nanosegundos, y considerando que un día tiene  $8.64 \times 10^{13}$  nanosegundos, entonces la pérdida de tiempo en un reloj a bordo de un satélite es de,

$$\text{perdida} = 8.394 \times 10^{-11} \times 8.64 \times 10^{13} = 7252.42$$

nanosegundos por día.

## El concepto de métrica y la relatividad general

En la Física no relativista la fuerza se puede escribir en término de las derivadas de los denominados potenciales. Para el caso gravitacional (H. Goldstein, 2001) la fuerza sobre una masa  $M$  es,

$$F = -M \nabla \phi \quad (8)$$

donde  $\phi$  es el potencial gravitacional producido por una configuración de masa,  $\nabla\phi := \left(\frac{\partial\phi}{\partial x}, \frac{\partial\phi}{\partial y}, \frac{\partial\phi}{\partial z}\right)$  es su gradiente. Si  $\phi$  es producido por una masa puntual  $m$  puesta en el origen entonces  $\phi = -Gm/r$ . Por otro lado, en el caso electromagnético la fuerza está dada por,

$$F = -q (\nabla \phi - v \times (\nabla \times \mathbf{A})) \quad (9)$$

donde  $\phi$  se llama potencial escalar y  $\mathbf{A}$  potencial vectorial magnético (J.R. Reitz, 2008). La masa es la responsable de los efectos gravitacionales y, la carga y corriente eléctrica son la fuente de los efectos electromagnéticos. En ambos casos, el gravitacional Newtoniano y electromagnético, los potenciales satisfacen ecuaciones diferenciales llamadas ecuaciones de campo.

En el caso de la teoría gravitacional de Einstein, la fuerza también está descrita en términos de las derivadas del llamado *tensor métrico* o simplemente, métrica, (que se puede pensar como una matriz). Para ilustrar este concepto, consideremos un plano 2D y dos puntos P y Q muy cercanos, la distancia entre ellos será (ver figura 1),

$$(ds)^2 = (dx)^2 + (dy)^2, \quad (10)$$

que se puede escribir como,

$$(ds)^2 = (dx, dy) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ dy \end{pmatrix}. \quad (11)$$

La matriz en la expresión anterior define la métrica, que en este caso es la matriz identidad en coordenadas cartesianas. No obstante, en otro sistema de coordenadas ya no será necesariamente la identidad. Por ejemplo, usando coordenadas polares la longitud entre los puntos P y Q es,

$$(ds)^2 = (dr, d\theta) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & r^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr \\ d\theta \end{pmatrix}, \quad (12)$$

en este caso la métrica ya no es la matriz identidad. Sin embargo, aunque la métrica ha cambiado, el espacio sigue siendo plano. En otras palabras, dada una métrica que no es la identidad si mediante un cambio de coordenadas se obtiene la matriz identidad entonces el espacio caracterizado por dicha métrica es plano.

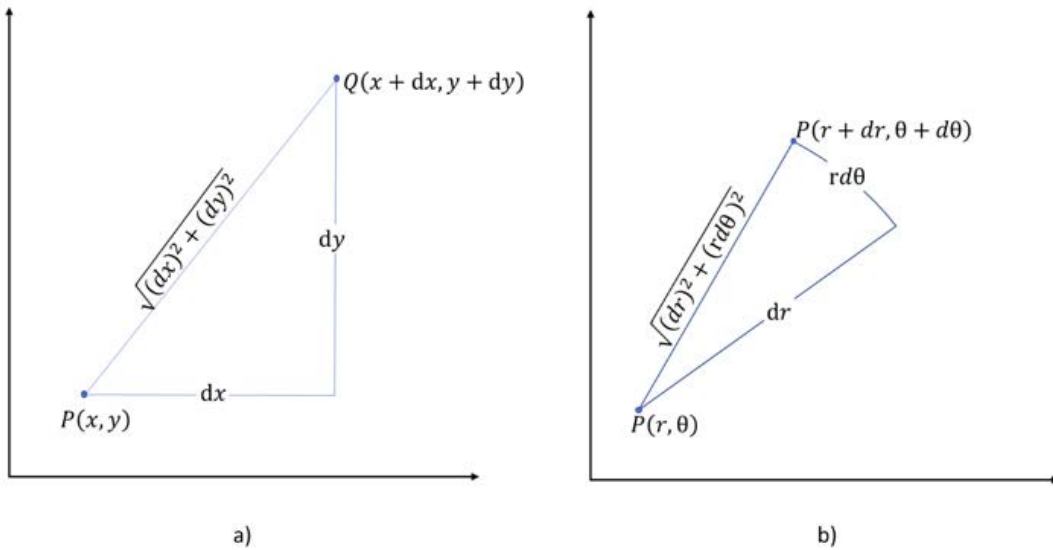


Figura 1. Se muestra cómo encontrar la distancia entre dos puntos muy cercanos P y Q, a) en coordenadas cartesianas, b) usando coordenadas polares, en este sistema para llegar del punto P al Q, nos desplazamos una distancia radial  $dr$  y posteriormente sobre un círculo de radio  $r+dr$ , nos movemos un ángulo  $d\theta$ , si  $d\theta$  es pequeño los desplazamientos forman un triángulo rectángulo.

Ahora pensemos en una esfera de radio  $a$ , los puntos sobre la esfera se pueden ubicar por medio del ángulo azimutal  $\phi$  y el ángulo polar  $\theta$  (coordenadas polares esféricas), si los puntos P y Q son muy cercanos, con coordenadas  $(\phi, \theta)$  y  $(\phi + d\phi, \theta + d\theta)$ , respectivamente, la distancia entre ellos está dada por la expresión.

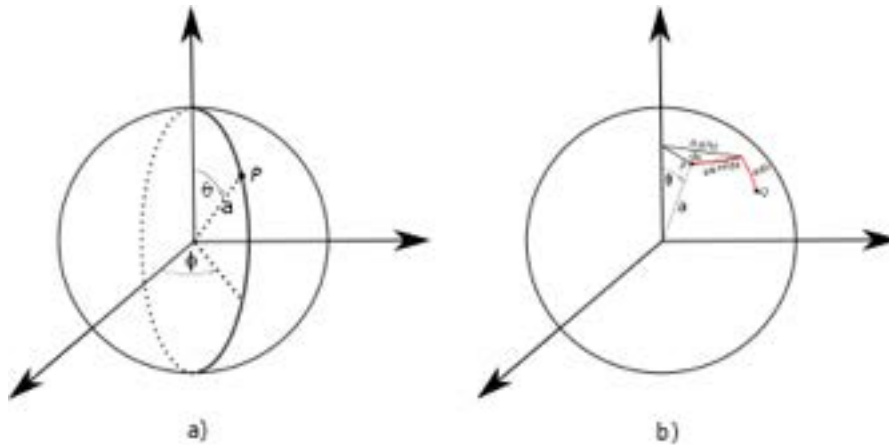


Fig X. a) Ilustración de las coordenadas esféricas. b) Distancia entre los puntos P y Q, cuando se encuentran muy cercanos entre las líneas rojas forman prácticamente un triángulo rectángulo

$$(ds)^2 = a^2 \sin^2 \theta (d\phi)^2 + a^2 (d\theta)^2. \quad (13)$$

Los coeficientes de  $(d\phi)^2$  y  $(d\theta)^2$  determinan la métrica. No importa que tan complicado sea el sistema de coordenadas usado, la distancia entre los puntos P y Q será la misma, es decir, la distancia es un invariante bajo transformación de coordenadas. Cabe señalar que, aunque el espacio descrito por la métrica no sea plano, en una región pequeña alrededor de un punto se puede considerar aproximadamente plano, es decir, siempre se puede encontrar un sistema de coordenadas donde la métrica sea localmente casi la identidad, por esta razón se creía que la tierra era plana.

La teoría de la Relatividad General de Einstein busca tener una descripción de la gravedad consistente con los principios de la relatividad especial. En la relatividad especial, cuando se cambia de un marco de referencia inercial a otro, la cantidad que queda invariante no es la distancia entre puntos, sino una cantidad llamada tiempo propio, denotado como  $\tau$ , que está dado por (D'Inverno, 1992),

$$(cd\tau)^2 = (cdt)^2 - (dx)^2 - (dy)^2 - (dz)^2 \quad (14)$$

donde  $c$  es la velocidad de la luz  $(t,x,y,z)$  representan las coordenadas cartesianas de un punto en el espacio-tiempo. Si consideramos que los diferenciales involucrados en la ecuación anterior representan los desplazamientos de una partícula en un tiempo  $dt$ , y dado que siempre se puede cambiar a un marco de referencia donde la partícula se encuentra en reposo, en éste marco los desplazamientos espaciales serían cero y  $dt = d\tau$ . Es decir,  $d\tau$  es el intervalo de tiempo medido por un observador en reposo con respecto a la partícula y por razón se le llama tiempo propio.

Los coeficientes involucrados en (12) forman el tensor métrico de la relatividad especial, también llamada métrica de Minkowsky, es una matriz diagonal con elementos 1, -1, -1, y -1, es el equivalente a un espacio-tiempo "plano", como la métrica no es la matriz identidad, el espacio tiempo no es plano en el sentido convencional.

Si se quiere incluir la gravedad en esta descripción la métrica ya no será la de Minkowski. Pensemos en la siguiente situación, un observador en el polo norte salta al vacío y cuando está cayendo suelta un objeto que lleva en su mano, es claro que tanto el observador como el objeto caen al mismo tiempo y desde el punto de vista del observador el objeto está en reposo, es decir, no experimenta fuerza, eso ocurre por la equivalencia de la masa inercial y la masa gravitacional, si no fueran iguales, el observador y el objeto caerían en tiempos diferentes. El mismo observador, sin embargo, verá que un objeto que cae en el polo sur si se acelera. Es decir, en el caso de fuerzas gravitacionales es posible encontrar un marco de referencia en donde en un punto P y en una vecindad pequeña de éste un objeto no experimenta fuerza de gravedad, pero en otras regiones de este marco si hay efectos gravitatorios. En este punto P, puesto que no hay aceleración, son válidos los principios de la relatividad especial, la métrica entonces es la de Minkowski. Es decir, la aceleración de un objeto en el punto P, será,

$$\frac{d^2\mathbf{x}}{d\tau^2} = 0. \quad (15)$$

No obstante, al hacer un cambio de coordenadas, a las coordenadas de un observador en Tierra, por ejemplo, la métrica cambia, pero como en este marco el objeto si está acelerado, el lado dere-

cho de la ecuación anterior deja de ser cero, como en las ecuaciones (8) y (9). Estos términos contienen derivadas de la métrica, indicando que sobre el objeto (visto desde el observador en Tierra) si actúa una fuerza gravitacional, es decir, la métrica es precisamente el potencial gravitacional, pero recuerde que la métrica indica si el espacio es curvo o no, entonces espacio curvo implica gravitación y viceversa. En otras palabras, gravitación es equivalente a geometría del espacio.

La masa y la energía son las responsables de que el espacio tiempo se curve y la manera en la que se deforma está dictada por las ecuaciones de Einstein que son ecuaciones diferenciales muy complicadas. La situación más sencilla es cuando el espacio está libre de masas, en cuyo caso la solución es la métrica de Minkowski. Si hay un objeto pequeño de masa  $m$ , con forma esférica se puede esperar que la métrica solo dependa de la distancia al objeto, la solución es la llamada métrica de Schwarzschild<sup>1</sup> (Weinberg, 1972).

$$(cd\tau)^2 = \left[1 - \frac{2mG/c^2}{r}\right] (cdx^0)^2 - \left[1 - \frac{2mG/c^2}{r}\right]^{-1} (dr)^2 - r^2(d\theta)^2 - r^2 \sin^2 \theta (d\phi)^2 \quad (16)$$

donde  $(x^0, r, \theta, \phi)$  son las coordenadas espacio temporales medidas por un observador estático y expresadas en coordenadas esféricas.

## Efectos sobre la órbita de Mercurio

Como ya fue mencionado, los efectos de la fuerza de gravedad son bastante considerables cuando se hay cuerpos suficientemente masivos. Los campos gravitacionales del Sol, la Tierra y la Luna han sido los campos más estudiados a lo largo de la historia por sus implicaciones directas en nuestra vida diaria. El enfoque dado por Newton describe de manera bastante satisfactoria la mayoría de las órbitas planetarias, sin embargo, se observó que la órbita del planeta Mercurio presenta desviaciones considerables de lo predicho por la teoría de Newton. Se buscaron explicaciones diversas para éstas desviaciones, una de las más aventuradas, que sin duda fue basada en el descubrimiento del planeta Neptuno, fue la suposición de un planeta aún más cerca del Sol (llamado Vulcano) que perturbaba la órbita de Mercurio. Referimos al lector interesado a la referencia (Baum, 1997) para más detalles. Ahora sabemos que entre los efectos más relevantes que experimenta un cuerpo en las proximidades de un cuerpo millones de veces más masivo se encuentran:

1. Los efectos producidos por la forma del planeta o estrella. En otras palabras, entre más lejos esté un cuerpo de tener una forma esférica, su campo gravitacional afectará de forma distinta a los cuerpos que se encuentren en sus proximidades. En términos más técnicos, una forma no esférica de un cuerpo resulta en considerar correcciones gravitacionales.
2. Correcciones relativistas debidas a las diferencias de movimiento entre distintos marcos de referencia, así como la geometría del espacio-tiempo subyacente en las cercanías de un cuerpo masivo.

<sup>1</sup> Esta fue la primera solución conocida a las ecuaciones de Einstein, fue hallada por Schwarzschild pocos meses después de publicada la relatividad general. Schwarzschild en ese tiempo servía en el ejército Alemán, en el frente oriental durante la primera guerra mundial.

Los efectos producidos por el apartado 1 son bastante relevantes que han merecido un estudio extenso desde la época de Lagrange, D'Alembert, Laplace entre muchos otros. El lector interesado puede consultar la referencia (Kaula, 1966) para una discusión más detallada. En éste trabajo estamos interesados en algunos efectos producidos por el apartado 2.

Uno de los primeros triunfos de la teoría de la relatividad fue precisamente el aportar las correcciones requeridas para la órbita de Mercurio. Observaciones y experimentos posteriores han verificado una y otra vez las predicciones de ésta célebre teoría, dichas predicciones van, como ya fue mencionado, desde la dinámica de cuerpos gigantescos como estrellas y agujeros negros hasta hechos tan corrientes hoy en día como el funcionamiento de nuestro teléfono móvil; en efecto, es bien sabido que la mayoría de las comunicaciones alrededor del globo son por medio de satélites que orbitan la Tierra y algunos de éstos satélites nos ayudan a saber nuestra posición en prácticamente cualquier lugar del planeta.

## Contribución de la relatividad general en el GPS

Entre los efectos más dramáticos que se pueden encontrar en el funcionamiento del sistema GPS producido por causas relativistas, encontramos el fenómeno de la dilatación temporal producido por las diferencias entre los potenciales gravitacionales. Para comenzar nuestra exploración, consideremos una situación un tanto simplificada al suponer que los satélites se mueven en órbitas circulares alrededor de una Tierra perfectamente esférica y de densidad uniforme.

El efecto sobre la medición del tiempo producido por el campo gravitacional terrestre se puede deducir de la métrica de Schwartzchild para las condiciones ideales que estamos considerando. Bajo dichas condiciones que estamos tratando  $dr = d\theta = d\phi = 0$ , entonces la métrica se reduce a,

$$(cd\tau)^2 = \left[ 1 - \frac{2mG}{c^2 r} \right] (cdx^0)^2,$$

o equivalentemente,

$$d\tau = \sqrt{1 - \frac{2mG}{c^2 r_{gps}}} dx^0,$$

donde  $d\tau$  es el tiempo que mide un observador en el satélite,  $dx^0$  es el tiempo medido por un observador a una distancia más “lejana” del campo gravitacional,  $G$  es la constante de gravitación universal,  $m$  es la masa del cuerpo que crea el campo gravitatorio y  $r$  es la distancia del satélite al centro de la masa esférica. Similarmente para un observador en Tierra tendremos.

$$d\tau_T = \sqrt{1 - \frac{2mG}{c^2 r_T}} dx^0,$$

entonces,

$$\frac{d\tau}{d\tau_T} = \left(1 - \frac{2mG}{c^2 r_{gps}}\right)^{1/2} \left(1 - \frac{2mG}{c^2 r_T}\right)^{-1/2}.$$

Suponiendo nuevamente valores pequeños del llamado radio de Schwartzchild  $2mG/c^2 r$  (lo cual es razonable ya que si consideramos la masa de la Tierra  $m = 5.9742 \times 10^{24}$  kg,  $G = 6.6732 \times 10^{-11}$  m<sup>3</sup>kg<sup>-1</sup>s<sup>-2</sup>,  $c = 2.998 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> entonces  $2mG/c^2 r = 0.008871/r$ ),

$$\frac{d\tau}{d\tau_T} = 1 - \frac{mG}{c^2 r_{gps}} + \frac{mG}{c^2 r_T}$$

que en este caso la variación temporal es  $-\frac{mG}{c^2 r_{gps}} + \frac{mG}{c^2 r_T}$ . De esta forma la variación entre el tiempo medido por un reloj en la superficie de la Tierra  $r_T = 6.357 \times 10^6$  m y uno a bordo de un satélite  $r_{gps} = 2.6541 \times 10^7$  m está dada por la expresión,

$$\text{variación} = \frac{mG}{c^2 r_T} - \frac{mG}{c^2 r_{gps}} = 6.97748 \times 10^{-10} - 1.67122 \times 10^{-10} = 5.30626 \times 10^{-10}.$$

En consecuencia, la ganancia (en nanosegundos) en un día es,

$$\text{ganancia} = 5.30626 \times 10^{-10} \times 8.64 \times 10^{13} = 4.585 \times 10^4$$

que es mayor que la variación calculada por la diferencia entre el movimiento entre marcos de referencia.

Esperamos que el lector haya podido apreciar que, aunque los efectos en la medición del tiempo parecieran ser minúsculos, para propósitos de posicionar un objeto en la superficie terrestre sino se tomaran en cuenta estas pequeñas diferencias temporales, darían lugar a grandes errores en las distancias.

## Bibliografía

- D'Inverno, R. (1992). *Introducing Einstein's Relativity*. Clarendon Press-Oxford.
- H. Goldstein, C. P. (2001). *Classical Mechanics* (3 ed.). Addison Wesley.
- J.R. Reitz, F. J. (2008). *Foundations of Electromagnetic Theor* (4 ed.). Addison-Wesley.
- Weinberg, S. (1972). *Gravitation And Cosmology*. Wiley.
- Baum, R. In search of planet Vulcan: The ghost in Newton's clockwork universe. Plenum Press, New York. 1997
- Kaula, W.M. *Theory of Satellite Geodesy. Applications of Satellites to Geodesy*. Blaisdell Publishing Company. 1966.
- Hartle, J.P. *Gravity. An Introduction to Einstein's General Relativity*. Addison Wesley. 2003.



# Grito de silencio

*Cierro a veces los ojos  
siento que así veo sólo lo más bello  
porque les quito espacio a mis prejuicios  
aquellos prejuicios que hacen ruido en mi mente.  
y no me dejan escuchar al alma.*

*Recrearme me lleva a vivir  
el pasado de similar manera.  
pero, crearme a base de amor  
me lleva a ser por fin yo.*

*Le reclamé a los cielos  
Por haber sido lo que fui,  
Y con un grito de silencio  
me dijeron: ya no estás allí, estás aquí.*

*Mariana Serratos Guerrero*

# ESTUDIOS DE LA CIÉNEGA

julio-diciembre de 2022

# 04

ISSN : 2992-6963

Transdisciplinary Journal for Development

Tercera época | Año 02

*Estudios de la Ciénega* Año 2, No. 4, julio-diciembre 2022, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través de la Coordinación de Investigación, por la Secretaría Académica, del CUCIÉNEGA. Av. Universidad # 1115, Col. Linda Vista, C.P. 47860. Ocotlán, Jalisco. México, 392 92 5 94 00, <https://revistaestudiosdelacienega.com>, [estudiosdelacienega@gmail.com](mailto:estudiosdelacienega@gmail.com) y [larturo.macias@academicos.udg.mx](mailto:larturo.macias@academicos.udg.mx), Editor responsable: Luis Arturo Macias García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04–2023 -021210461100-102, ISSN: 2992-6963, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste número: Coordinación de Investigación, Secretaría Académica del centro Universitario de la Ciénega. Av. Universidad # 1115 Col. Linda Vista, Ocotlán, Jalisco. México. C.P 47860. Diseño, maquetación y sitio web: Fidel Romero, [fidelromeromx@gmail.com](mailto:fidelromeromx@gmail.com), <https://www.movendesign.com/>. Fotografía portada: Fidel Romero.. Fecha de la última modificación 28 de diciembre de 2022.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria de Jalisco

Centro Universitario de la Ciénega

[www.revistaestudiosdelacienega.com](http://www.revistaestudiosdelacienega.com)