



LA CIENCIA EN LA SOCIEDAD

RELACION, IMPACTO E IMPORTANCIA

La Ciencia en la Sociedad: Relación, Impacto e Importancia

La Ciencia en la Sociedad: Relación, Impacto e Importancia



Editorial

La Ciencia en la Sociedad: Relación, Impacto e Importancia, es una publicación editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C. Calle Morelos, 377 Pte. Col. Centro.

CP: 63000. Tepic, Nayarit, México. Tel. (311) 217-7877.

<http://www.tecnocientifica.com.mx>. Registro RENIECYT: 1701267.

Derechos Reservados © Noviembre 2020. Primera Edición digital.

ISBN:

978-607-8759-07-1

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

La Ciencia en la Sociedad: Relación, Impacto e Importancia

Autores

Adanely Escudero Barrenechea
Alexandro Escudero-Nahón
Arelly Velázquez Domínguez
Carlos Omar De la Cruz Moreno
Carolina Zayas Márquez
Delia Concepción Salas García
Elsa Regina Vigo Ayasta
Enrique Rafael Sánchez García
Fabiola Sánchez Galván
Filiberto Candia García
Horacio Bautista Santos
José Alfredo Benítez Meza

Juan Antonio Hernández Ballesteros
Juan Carlos Escamilla Sánchez
Juan José Fernando Borrayo González
Karina Arantza Aguilar Martínez
Luis Alberto Flores Becerra
Luis Alfredo Ávila López
María del Refugio García Alarcón
María Dolores Cossío Rivera
Nora Itzel Soto Nuñez
Rosalba Palacios-Díaz
Víctor Galindo López
Víctor Genaro Luna Fernández

Edición Editorial

Elsa Jazmín Lugo Gil
Jesus Ernesto Caravantes Estrada

Universidad Tecnocientífica del Pacífico SC

Diseño de Portada

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

ÍNDICE

La enseñanza de la ciencia básica y desarrollo de material didáctico..... 7

Filiberto Candia García
Juan Carlos Escamilla Sánchez
Víctor Galindo López
Enrique Rafael Sánchez García

Innovación docente frente a los requerimientos de las nuevas generaciones 14

Carolina Zayas Márquez
Luis Alfredo Ávila López

La ciencia y el comportamiento bioético del profesional de salud 37

Elsa Regina Vigo Ayasta

El papel de la mujer en la ciencia: Importancia, impacto y relación con la sociedad..... 49

Karina Arantza Aguilar Martínez
Víctor Genaro Luna Fernández
María del Refugio García Alarcón
Arelly Velázquez Domínguez

***Transdigital*: nuevas perspectivas para la generación de conocimiento científico con la sociedad..... 57**

Alexandro Escudero Nahón
Rosalba Palacios Díaz

Las Ciencias Veterinarias, su relación e importancia con la humanidad..... 77

José Alfredo Benítez Meza
Juan José Fernando Borrayo González
Juan Antonio Hernández Ballesteros
Carlos Omar De la Cruz Moreno

Propuesta de un Sistema de Información Geográfica para la Agricultura de Traspato 82

Fabiola Sánchez Galván
Horacio Bautista Santos
Nora Itzel Soto Nuñez
Adanely Escudero Barrenechea

El aprovechamiento y el dividendo estatal en la Comisión Federal de Electricidad, figuras inoperantes al objetivo de su creación 92

Luis Alberto Flores Becerra
María Dolores Cossío Rivera
Delia Concepción Salas García

La enseñanza de la ciencia básica y desarrollo de material didáctico

Filiberto Candia García

Juan Carlos Escamilla Sánchez

Víctor Galindo López

Enrique Rafael Sánchez García

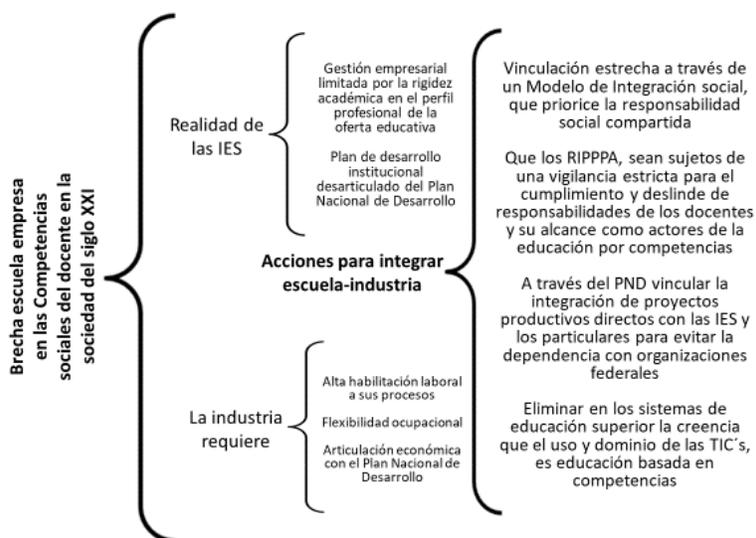
Como antecedente se puede mencionar la identificación de una brecha entre la escuela-empresa, en cuanto a las competencias sociales del docente en la sociedad del siglo XXI (ANUIES, 2000). Esta brecha tiene como consecuencia un bajo rendimiento en el aprendizaje de las competencias transversales en ciencia básica y lectura y redacción de los estudiantes de la educación superior. Debido a que entre el perfil profesional y el perfil laboral se encuentran grandes disyuntivas entre las metas deseadas: escuela alta formación en investigación en ciencia básica y empresa alta habilitación y dominio de los procesos productivos por manufactura. Se genera también una amplia brecha educativa-cognitiva entre la praxia/coordinación y el razonamiento, que limita en gran medida la transferencia de tecnología y la aplicación de los conocimientos teóricos generados por la universidad.

Por lo tanto, en trabajar con alternativas que permitan reducir la brecha entre la praxia/coordinación y el razonamiento, es factor que motiva a la acción y puesta en práctica, ya que es el objetivo de este trabajo. La estrategia en estudio es el desarrollo y empleo de material didáctico realizado por prototipado rápido en 3D. Para mejorar la didáctica en la enseñanza de la ciencia básica, que en los últimos años se le impuso el requerimiento por competencias. Sin embargo, actualmente se pone de manifiesto que el constructivismo alimenta una doxa pedagógica que, como tal, tiene sus límites, sobre todo cuando se emplea en el desarrollo de secuencias didácticas por competencias sin material didáctico.

Se ha supuesto en este trabajo que con apoyo de un material didáctico integrador de la praxia/coordinación y el razonamiento, el estudiante es capaz de

analizar la información previamente a una clase o recordarla más tarde mediante una auto-experimentación, ya que muchas veces resulta difícil memorizar la información presentada, además de que para alcanzar una memoria a largo plazo es necesario repasar nuevos conocimientos y en muchas ocasiones interactuar con los elementos pragmáticos. Asimismo, es motivante que los estudiantes y los docentes trabajen de manera multidisciplinaria en el desarrollo de prototipos didácticos, debido que la investigación en didáctica de las ciencias está mostrando que “los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia cuando participan en investigaciones científicas, con tal de que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión” (Hodson, 1992), citado en (UNESCO, 2005). La figura 1, muestra las diferencias de los conocimientos teóricos con respecto a la instrucción.

Figura 1. Mapa conceptual de la brecha escuela-empresa.



Fuente: (UNESCO, 2005).

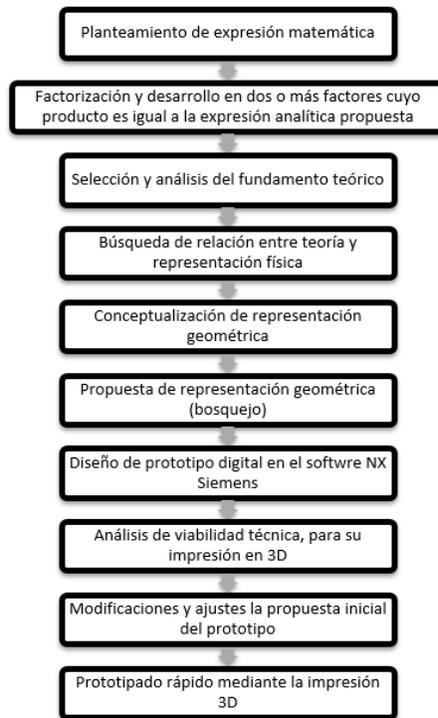
La metodología propuesta es exploratoria-descriptiva con alta influencia de la experiencia del asesor docente en la propuesta de solución y formulación del

material didáctico inicial, el ímpetu de los noveles investigadores (estudiantes) también marca una influencia en la tendencia del desarrollo del material didáctico. Siempre bajo la formalidad del programa de asignatura. El desarrollo es pragmático bajo la dirección de condiciones experimentales en el proceso de desarrollo y perfeccionamiento de los materiales desarrollados, su aplicación y evaluación de resultados. Evidencia que se organiza y almacena en el desarrollo de una secuencia didáctica donde el material didáctico es el actor principal de la organización de los componentes de las actividades a desarrollar (Duarte, 2007; CONOCER, 2016; y Díaz, 2013).

Los resultados evaluados en función de los productos completos obtenidos, material didáctico y secuencia didáctica se encuentran aún en proceso. Sin embargo, los avances son significativos y se considera que es posible reducir la brecha entre la praxia/coordinación y el razonamiento debido a la claridad con la cual los conceptos analíticos son evidenciados mediante el material didáctico. Se ha concluido que la estrategia seleccionada es un gran baluarte para mejorar las condiciones de la enseñanza en la ciencia básica, reduciendo el abuso y dependencia al abuso de los materiales digitales de la red.

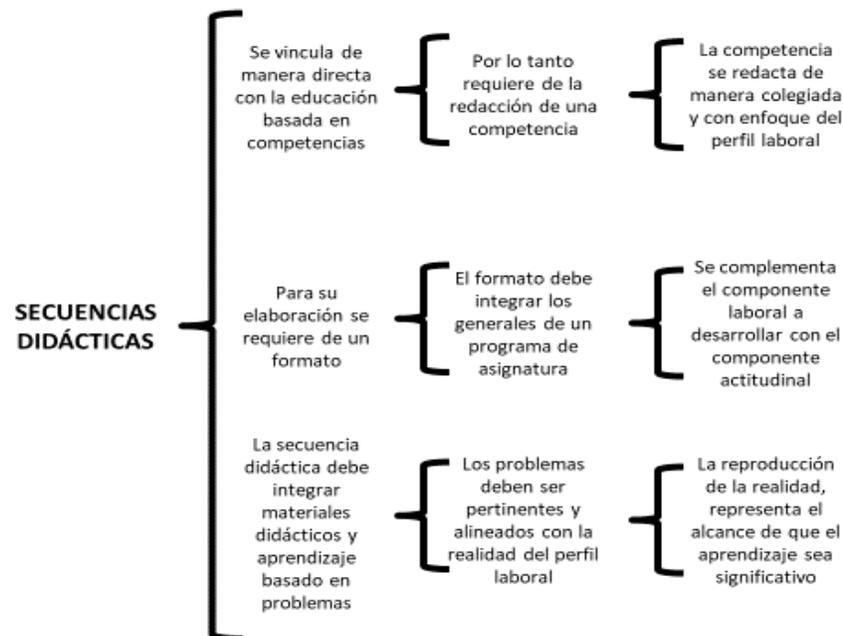
Pues ahora se cuenta con elementos que son manipulables y con un enfoque específico muy dirigido, que acerca los requerimientos del perfil laboral al perfil profesional integrando, conocer, el saber hacer y el saber ser en una perspectiva de mejora continua. Una vez determinados los métodos, materiales y herramientas a utilizar, en la figura 3 se muestra la secuencia formulada y organizada para desarrollar un material didáctico. Ante la problemática existente que consiste en la identificación de una brecha disyuntiva (figura 1) entre el perfil profesional y perfil laboral de los estudiantes de las IES. El mapa conceptual de la figura 4, ilustra el beneficio del uso de las secuencias didácticas como alternativa para atender la organización del conocimiento y su reorientación hacia la atención de perfil laboral solicitado por la industria manufacturera desde la academia y su modelo de integración social (Rodríguez, 2007).

Figura 3: Proceso de fabricación de un prototipo didáctico 3D.



Asimismo, el cuadro 1 muestra la organización del contenido de una secuencia didáctica donde en el apartado del desarrollo se prioriza el uso del material didáctico con un enfoque hacia la manufactura y fabricación de nuevos productos, innovación o mejora de los ya existentes. Con la experiencia del docente asesor y el empuje de los estudiantes, se ha realizado una prueba piloto, donde se pudo verificar la satisfacción de los participantes con su desempeño durante el taller y el conocimiento reafirmado u obtenido. Por lo tanto, es posible afirmar que un prototipo didáctico constituye un complemento didáctico y práctico en las clases de las asignaturas como mecánica de sólidos y estática, con el cual sea posible mejorar sustancialmente la formación académica de los estudiantes (Muñoz, 2007; Venegas, 2017; y Díaz, 2013).

Figura 4: Mapa conceptual que expresa el beneficio del uso y aplicación de las secuencias didácticas.



Cuadro 1: Se muestra el contenido de la organización de una secuencia didáctica.

Problemática relacionada a una cadena productiva orgánica/artesanal	
+	Caracterización del diseño
+	Representación gráfica
+	Insumos
+	Redacción en formato: <ul style="list-style-type: none"> ○ GENERALES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marco teórico ○ ACTIVIDADES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciales ▪ Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> • Uso de material didáctico • Sesión presencial pragmática • Mejora del componente actitudinal ▪ Finales ○ EVALUACIÓN MEDIA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptual ▪ Pragmática ○ BIBLIOGRAFÍA
+	Rúbrica
+	Anexos

El egresado es competente para diseñar líneas de fabricación o manufactura, máquinas o equipos electromecánicos manuales o automatizados,

que favorezcan el desarrollo del sector económico secundario: que transforma las materias primas en productos terminados o semielaborados. Con referencia en los indicadores de diseño de las normas específicas y verificación de la funcionalidad mediante la simulación por las técnicas digitales.

Referencias

- Alvarado, H. G., de la Cruz, M. G., & García, A. G. (2005). Modelo educativo "Aula Interactiva de Aprendizaje". *Simposio Internacional de Computación en la Educación* (págs. 1-20). SOMECE. Recuperado el 29 de 09 de 2018, de simposio.somece.org.mx/2005/archivos/05.doc
- ANUIES. (2000). *La Educación Superior en el Siglo XXI*. México: ANUIES.
- CONOCER. (2016). *Guía técnica para la integración de grupos técnicos, desarrollos de mapas funcionales(MF), desarrollo de estándares de competencia(EC) y elaboración de instrumentos de evaluación de competencias(IEC)*. Puebla, México: Conocer. Recuperado el 05 de 10 de 2018, de http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/certificacion/guia_tec_conocer.pdf
- Díaz, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado el 28 de septiembre de 2018
- Duarte, J. G. (2007). Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética. *Pedagógica*. Recuperado el 19 de Abril de 2018, de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/364/339>
- Muñoz, E. N. (2007). Prototipo didáctico para la enseñanza de la ingeniería estructural. (URC, Ed.) *Ingeniería, 17*. Recuperado el 19 de Abril de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2657351>
- Rodriguez, C. (2007). Los sistemas CAD/CAM/CAE y su aplicación para la formación de competencias profesionales en estudiantes de ingeniería. *Developing Entrepreneurial Engineers for the Sustainable Growth of Latin America and the Caribbean: Education, Innovation, Technology and Practice*. Tampico, México.
- UNESCO. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago: UNESCO. Recuperado el 06 de 04 de 2018, de <http://www.oei.es/historico/decada/139003S.pdf>
- Venegas, R. &. (2017). Situaciones Didácticas: una estrategia para el desarrollo de la actividad consciente, motivada y contextualizada. *Obutchénie: Revista de*

didáctica e psicología pedagógica, 1, 129-147. doi:
<http://dx.doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-6>

Innovación docente frente a los requerimientos de las nuevas generaciones

Carolina Zayas Márquez

Luis Alfredo Ávila López

En toda la historia de la humanidad nunca habíamos presenciado la convergencia y contemporaneidad de tantas generaciones, sin duda el avance en la ciencia ha permitido elevar la esperanza de vida. Sin embargo esto conlleva retos y desafíos para tener una convivencia adecuada.

Algunos autores (Morales, 2017; y Rossi, 2018) han puesto en el debate las grandes brechas entre maestros, pertenecientes a generaciones de inmigrantes digitales, con algunas dificultades para integrarse a las dinámicas científicas, tecnológicas y humanas contemporáneas, y jóvenes estudiantes, miembros de generaciones de nativos digitales, inmersos en la cultura de la inmediatez, expertos en el manejo de la tecnología y acostumbrados a la interactividad y al desarrollo simultáneo de múltiples tareas. La realidad es que los millennials están a un paso de ser rebasados por la generación centennials, que son aquellos jóvenes que nacieron y se han desarrollado desde su primera infancia en un contacto directo con los dispositivos móviles (De la Serna, 2018).

Los jóvenes aquí mencionados representan un cambio de paradigma en las actividades que se desenvuelven dentro del aula. Este fenómeno se recrudece en la medida en que cada vez más jóvenes y niños desarrollan sus vidas en una relación constante con el internet y en convivencia con conceptos como e-learning, el internet de las cosas, machine learning; entre otros términos novedosos al día de hoy; mientras que los profesores forman parte de otras generaciones que aún se encuentran en un proceso de adaptación. Para abordar el tema de la evolución generacional y con ello de la transformación de las técnicas pedagógicas es necesario partir definiendo los rangos generacionales (ver cuadro 1).

Cuadro 1. GENERACIONES DEL SIGLO XX	
Generación	Años de nacimiento
Generación silenciosa o tradicional	1928-1944
Baby Boomers	1945-1964
Generación X	1965-1980
Millennials o Generación Y	1981-1995
Centennials o Generación Z	1996 al presente
Fuente: Elaboración propia con datos de Morales y Tavera, 2017.	

El inicio de los estudios generacionales se puede datar a partir de los baby boomers (BB), en los que se detallan tanto la transición como la caracterización de los espacios generacionales. Los BB recibieron este nombre dado a las crecientes tasas natalidad después de la segunda guerra mundial. Con esta generación se impulsa la participación de la mujer en el mercado laboral, además de que reflejan un fuerte compromiso con la vida laboral. Los BB se han involucrado en movimientos sociales a favor de los derechos humanos, temas como feminismo, homosexualidad e integración racial (Bursch y Kelly, 2014). Sin embargo en el tema tecnológico, esta generación ha sido educada por los *millennials* y *centennials*.

La incursión de la mujer es un tema que coinciden ambas generaciones. A partir de estos movimientos aquellas mujeres que desean salir adelante o aprender algo que les ayude a proyectarse ven en esta inclusión la posibilidad de lograrlo a través del estudio. (Gil y Ospina, 2010). Como resultado de ello muchas personas experimentaron la independencia a una edad temprana y aprendieron a ser resistentes, flexibles y adaptables a los cambios (Murphy, 2007). La adaptación es clave en el tema tecnológico, puesto que fue durante este período que se incorporó el internet y el impulso del desarrollo tecnológico.

Por otra parte, los *millennials* han sido una generación fuertemente criticada por su independencia y desapego. En esta generación el desarrollo profesional y

económico de hombres y mujeres es intrínseco y no se encuentra en discusión. Se trata de personas que han desarrollado parte de sus vidas en un entorno donde actividades cotidianas son fuertemente ligadas a la tecnología y el internet, por lo que son fácilmente adaptables a la evolución tecnológica, suelen mantenerse a la vanguardia, y se encuentran inmersos en plataformas de redes sociales (Bencsik, Horváth-Csikós, y Juhász, 2016).

Recientemente a finales del siglo XX se vio el nacimiento de la llamada regeneración Z o también llamados *centennials*. Es una generación que aún no se incorpora al mercado laboral, pero que han propiciado grandes cambios en los procesos educativos, tanto en el nivel de contenidos como de técnicas para la enseñanza-aprendizaje; y se espera que esos cambios se trasladen al mercado laboral. Dentro de sus características destaca un fuerte sentido de orientación al servicio, la eficiencia e inmediatez en tareas cotidianas. En torno al tema tecnológico, la generación Z nació y ha desarrollado su vida entre dispositivos altamente tecnológicos y objetos funcionales por medio de internet (Zorn, 2017).

Cada generación se encuentra estrechamente ligada a su periodo tecnológico, y parte de estas diferencias se deben a la capacidad de adaptación al cambio que denota cada generación. En definitiva los *millennials* y *centennials* han sido un parte aguas en numerosos aspectos. Uno de ellos es la educación y formación académica, en donde hay una marcada disrupción gracias a las diferencias que existen entre las técnicas de enseñanza implementadas por la generación X, y las técnicas de aprendizajes utilizadas por *millennials* y *centennials*.

Estrategias pedagógicas en la nueva coyuntura generacional

Dentro de la caracterización de las generaciones también se encuentran implícitas las formas de asimilación del conocimiento y de actividades en un aula de clases en donde se introducen nuevas herramientas como las TIC's,

dispositivos *smart*, internet, multiplataformas, nuevas formas de colaboración e interacción interpersonal; entre otras.

En el ejercicio de enseñanza-aprendizaje actual existen dos tendencias. Por un lado se encuentran un híbrido generacional en la comunidad académica, es decir; es posible encontrar profesores de la generación X y generación Y, en donde es visible una desprovista capacitación sobre el uso del capital tecnológico actual, y este fenómeno se acentúa en las economías emergentes. Por otra parte, se encuentran los estudiantes, cuya hibridación se sitúa entre las generaciones Y y Z, que si bien es cierto manifiestan desarrolladas habilidades en el uso de las herramientas digitales, también carecen de un sentido que les ayude a adoptar y adaptar información útil. Entre las habilidades que más presentan debilidades están las redes sociales. Debido –en parte— a que son muchas las opciones, y los cambios son muy frecuentes.

Las redes sociales han traído la posibilidad de que los usuarios desarrollen y expresen abiertamente los dominios del aprendizaje que caracterizan a un ciudadano global en el ámbito digital en aspectos como el acceso a la información, la comunicación y muestras de solidaridad, empatía o rechazo; todo esto sin límites de tiempo o espacio, dando cuenta así de una ciudadanía digital que permite explorar la forma en la que el internet y, concretamente, las redes sociales contribuyen a la construcción de la ciudadanía global (De Jesús, 2019).

De acuerdo con la evolución de las modalidades de enseñanza, al día de hoy se reconoce al menos tres: 1) modalidad presencial, 2) modalidad virtual y 3) modalidad semipresencial. Esta última es una combinación de las dos primeras. Se trata del aprendizaje online con cátedras presenciales de apoyo. Cabe mencionar que la modalidad virtual presenta un auge que no parece ser fugaz, sino que experimenta cada vez más cambios entre otros factores por el uso de las TIC's, ya que representa una opción viable, flexible y eficaz para desarrollar programas educativos de calidad, además de que manifiesta gran aceptación social (UNESCO, 2017).

Para un estudiante de la generación *millennial* y *centennial*, en cualquier modalidad se hace necesario incorporar el uso de dispositivos móviles, la movilidad espacio temporal, interacción por medio de redes sociales o multiplataformas como visto anteriormente, uso de TIC's, el tiempo que es clave en estas dos generaciones observa una tendencia a maximizar la eficiencia y disminuir los costos.

La implementación de estos métodos y herramientas lleva al tema de la capacitación de los maestros, cuyo objetivo principal es el cierre de brechas tecnológicas y la apertura hacia nuevas formas de transmitir el conocimiento y comunicarse con una generación distinta (Fernández y Fernández, 2016). También es necesario que las instituciones educativas presenten propuestas del ejercicio de gestión de recursos para proveer una capacidad instalada suficiente que facilite este proceso.

Para los *millennials* y *centennials* otro aspecto fundamental es el trabajo en equipo y la formación de redes multidisciplinarias para la resolución de problemáticas. La llegada de éstas dos generaciones al mundo laboral ha influenciado las dinámicas de interacción presentes en trabajadores de distintas generaciones en el ambiente laboral.

En este tema se introduce la transformación de los profesores pero también de los modelos educativos. Un claro ejemplo es el modelo educativo de Finlandia, que como mencionan Gripenberg y Lizarte (2012), el éxito de este modelo es reflejado en los resultados de la prueba PISA; y radica principalmente en cinco puntos clave dirigidos a los maestros, quienes tienen la responsabilidad de formar a los ciudadanos:

- 1) Se eligen a los futuros profesores entre los mejores alumnos que egresan de la enseñanza media superior.
- 2) Para hacerlo, la remuneración que reciben los nuevos docentes es la misma que reciben otros profesionales de alto nivel.

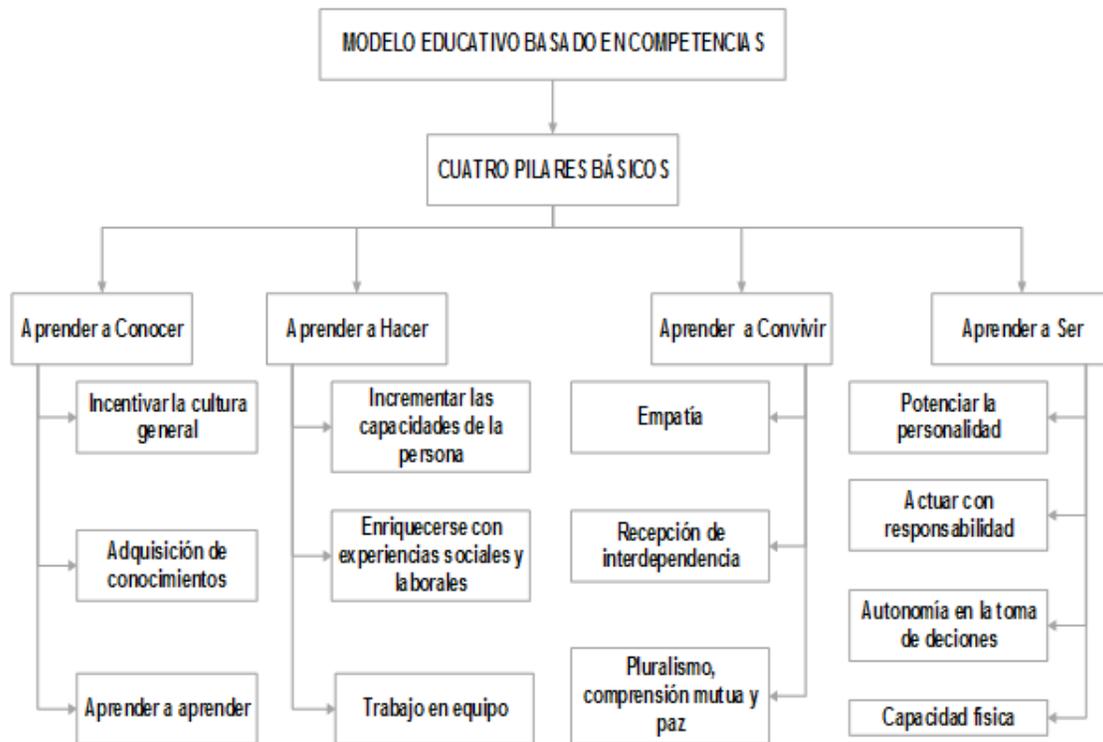
- 3) Los nuevos profesores se educan con los mejores maestros con el objetivo de nivelar el grado de conocimiento.
- 4) Se les garantiza un puesto de trabajo después de terminar su formación.
- 5) Se les da seguimiento durante los primeros años de ejercicio de la profesión (Enkvist, 2010).

La capacitación de los maestros a través de estos cinco puntos son esenciales en el proceso de aprendizaje de la generación *millennial* y *centennial*, puesto que para estos estudiantes la explicación que reciben en el aula es fundamental (Cuesta, Ibañez, Tagliabue y Zangaro, 2008). En este sentido el aprovechamiento de las horas clase es mayor cuanto más clara sea la explicación del profesor y menos trabajo demande. Lo que el alumno busca es invertir la menor cantidad de tiempo posible y beneficiarse al máximo en el horario escolar para así evitar el trabajo extra clase, ya que en sus espacios libres se dedican a otras actividades como el emprendedurismo, servicios a la comunidad, actividades ecológicas, recreativas, trabajos de medio tiempo, socialización; etc. (Cataldi y Domininghini, 2018).

Para responder a los cambios propiciados por los *millennial* en el plano educativo, surge en 1996 un modelo educativo con base en el desarrollo de competencias, a través del cual tanto la generación *millennial* y *centennial* se han formado profesionalmente, y que parece cubrir las necesidades de los estudiantes cuando tiene una correcta interpretación desde la perspectiva del docente y las autoridades de las instituciones educativas.

El modelo de competencias fue propuesto por Jacques Delors en la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI de la UNESCO (Delors, 1996). Actualmente sigue siendo funcional, sin embargo se requiere la constante actualización de los profesores en cuanto a técnicas y herramientas pedagógicas, ya que cada vez más, los contenidos curriculares deben moverse hacia el plano digital.

Figura 1. Modelo educativo de Jacques Delors



Fuente: Delors (1996) recuperado de Zayas y Ávila (2019).

La propuesta de Delors continúa como eje rector en el modelo educativo mexicano (García, 2011), dado que abarca distintas perspectivas del sujeto racional y su conducción en la toma de decisiones sociales. Aunado a este modelo educativo, con la creciente incorporación de herramientas digitales y tecnológicas, y la incorporación de resolución de problemáticas desde las perspectivas multi, inter y transdisciplinarias (Guérios, 2019), se llega a una mayor utilidad de las capacidades de los alumnos *millennials* y *centennials*. Además cabe mencionar la relevancia de incluir las capacitaciones a los profesores con el objetivo de que a su vez adopten novedosas estrategias pedagógicas que aporten a la disminución de brechas tecnológicas y digitales que aún prevalecen entre estudiantes y profesores.

Actualización de las formas de aprendizaje

La generación *millennial* que en general, y de acuerdo con diferentes autores se compone por los nacidos en el periodo comprendido entre 1982 y 1995, son una generación muy diversa pero con características en común, una de ellas – considerada la más fuerte- es el proceso de adopción de la tecnología. Este proceso ha sido incorporado en la enseñanza, a veces no por decisión de las instituciones, sino obligados por la vorágine actual y la demanda de esta generación en tener instituciones con un rápido avance tecnológico. Cabe señalar que existe la convicción de que el proceso educativo no debe ser estático, por lo contrario debe estar en constante movimiento y actualización, como un ente vivo que evoluciona a través del tiempo.

Más allá de discutir si los cambios sociales propiciados en el periodo *millennial* son favorables o insatisfactorios, lo que se debería rescatar es que cada generación ocasiona cambios bruscos y eso deja un nuevo aprendizaje; por ende el mundo debe ir adaptándose a la nueva realidad y las políticas deben ir encaminadas a propiciar cada vez más desarrollo en las generaciones contemporáneas.

En el caso específico de los *millennials* y *centennials*, esperan ser partícipes de su aprendizaje, es decir, se muestran activos en el proceso de enseñanza y requieren espacios para desarrollar nuevos métodos que apoyen en la comprensión de la información. Si dentro de las estrategias didácticas no se contemplan herramientas tecnológicas, esto obstaculizará el desarrollo del proceso educativo y por lo tanto la destreza y creatividad de estas generaciones.

Las características que definen a un *millennial* e incluso a un *centennial*, pueden ser tan variadas como el rango de tiempo de la generación. Cuesta et al (2008) argumenta que son jóvenes nacidos y educados en ambientes altamente tecnologizados, con una fuerte cultura cliente-servicio. En consonancia con ella, consideran que la educación es una mercancía para ser adquirida y consumida. Por eso esperan que su acercamiento al conocimiento sea lo más rápido,

entretenido y sencillo posible al tiempo que buscan maximizar la relación tiempo de estudio/resultados obtenidos: aspiran a reducir lo más posible el primero al tiempo que incrementan los segundos.

Cuadro 2. Comparación educativa de la generación <i>millennial</i> con generaciones anteriores		
Generaciones anteriores	Generación <i>Millennial</i>	Generación <i>Centennial</i>
Educación teórica	Educación práctica	Educación práctica
Tareas individuales	Tareas grupales	Tareas transdisciplinarias
Información física en libros textos etc.	Información digital	Contenidos digitales y en línea
Una sola tarea	Multitareas	Multitareas transversales
Conectados a su entorno cercano	Conectados al mundo	Conectados al mundo en tiempo real
Salen a ser empleados	Buscan el autoempleo	Buscan autoempleo con principios de responsabilidad social
Fuente: Elaboración propia con datos de Zayas y Ávila (2019)		

En el cuadro dos se observan seis características que diferencian a los *millennials* y *centennials* de las generaciones anteriores. En general poseen rasgos de una generación más pragmática que las precedentes. Este aspecto se refleja en el tipo de educación que prefieren, una educación teórica de repetición y memorización, es vista como obsoleta y sin ningún beneficio.

Son una generación que prefiere tareas dinámicas y grupales, aunque en este punto es necesario señalar que, esto no indica que la actividad sea presencial, sino que tienden a formar grupo virtuales que eliminan las barreras geográficas. Hacen uso de redes sociales y plataformas que facilitan el intercambio de información. Estas acciones generan discusión en círculos educativos pues los estudiantes tienden a alejarse del contacto personal.

La incorporación de tecnología en sus quehaceres cotidianos, hacen que esta generación sea *multitask*, pues facilita y acelera las actividades –por ejemplo actualmente es menos común cometer errores ortográficos o un error en una operación matemática- pudiendo completar más tareas en menos tiempo. Por otra parte el emprendimiento es otra característica muy valorada en esta generación, que tiende a innovar y desarrollar sus propios procesos.

Transformación de los procesos de enseñanza

Para las generaciones *millennials* y *centennials* los equipos de cómputo no son tecnología, sino que en suma con el Internet; forman parte de su vida tal como el teléfono y la televisión lo fueron para las generaciones anteriores. Es importante partir de este punto, pues la tecnología es imprescindible para su desarrollo personal y la forma de aprender.

Por otro lado, la forma de enseñar pareciera que no ha sufrido grandes cambios a lo largo de la historia, sin embargo sí lo ha hecho y este fenómeno se refleja a lo largo y ancho del mundo. Según Marrou (1982), “La educación es una técnica colectiva que emplean las sociedades para instruir a la juventud”; por consiguiente esta técnica es también un reflejo de las generaciones, que moldean el sistema y modifican las concepciones desde su raíz.

En la generación *millennial* y *centennial* el “hacer” cobra más relevancia que el “saber”. El conocimiento ya no se percibe como el objetivo final, es decir; se trata de una generación mucho más práctica que las anteriores. Las instituciones y docentes enfrentan grandes retos que parecen interminables y provocan obsolescencia de un año a otro.

Ante este panorama, es necesario reconocer que los avances tecnológicos también van encaminados a los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que de haberse orientado en el sentido tradicionalista, actualmente las instituciones carecerían de plataformas digitales de apoyo para la impartición de cátedras,

redes sociales, redes de trabajo online; y todas las herramientas implementadas para el desarrollo de los trámites propios del proceso educativo.

Por parte de los docentes se involucran cada vez más en los procesos tecnológicos, acuden a capacitaciones sobre el uso de herramientas digitales, pero también sobre el manejo de instrumentos tecnológicos utilizados en el mercado laboral, ya que los estudiantes requieren y exigen adiestramiento en torno a elementos prácticos que serán utilizados en las empresas.

Otro elemento clave es la interacción entre profesores y estudiantes vía electrónica mediante plataformas como blackboard, classroom o videoconferencias, además de la fuerte cultura de responsabilidad social, lo que implica que los materiales de apoyo para el desarrollo de las clases debe presentarse en formato electrónico y con ello reducir el uso de papel. Un estudio elaborado por Halawi (2008) reveló que los estudiantes utilizarán un herramienta educativa en línea como *blackboard* si lo ven útil para ellos y si reconocen que la tecnología es fácil de usar y apoya sus necesidades, por lo que se sugiere implementar herramientas amigables y factibles para compartir información con los estudiantes.

Instrumentos digitales como medio para la enseñanza – aprendizaje

En cualquier universidad del mundo desarrollado es común encontrar clases en plataformas virtuales, clases que son impartidas con herramientas tecnológicas, y que generan muchos beneficios entre los que destacan:

1. Eliminación de la distancia como obstáculo del aprendizaje.
2. Comunicación ininterrumpida con el alumno.
3. Facilidad en la colaboración entre los alumnos.
4. Disciplina respecto a tiempos de entrega.
5. Disminución o eliminación de costos

Ferreiro, Garambullo y Brito (2013), describen una plataforma educativa como una herramienta ya sea física, virtual, o una combinación de ambas; que brinda la capacidad de interactuar con uno o varios usuarios con fines pedagógicos. Además, se considera un proceso que contribuye a la evolución de los procesos de aprendizaje y enseñanza, que complementa o presenta alternativas en los procesos de la educación tradicional. Estas plataformas no están diseñadas para ser un sustituto, sino para complementar el proceso de enseñanza, es decir; que la enseñanza pueda darse de manera semipresencial o completamente a distancia.

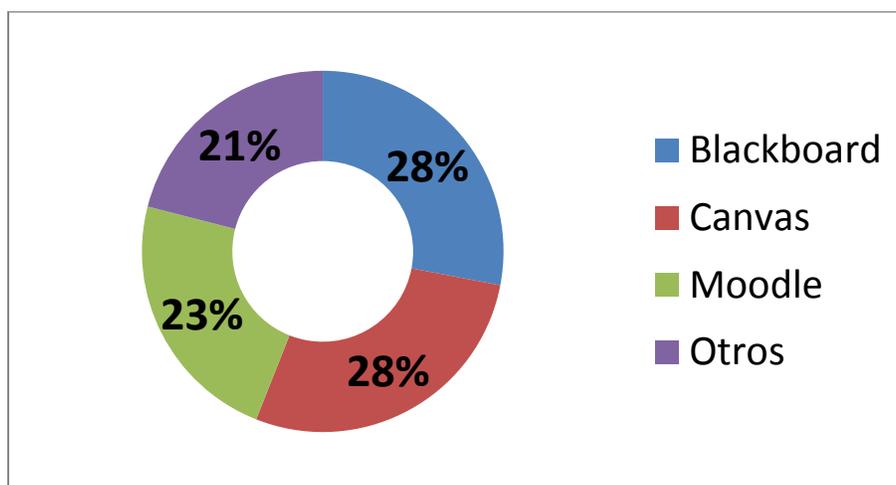
Son variadas las plataformas creadas con fines pedagógicos, sin embargo sólo un reducido número ha tenido éxito y cobertura en distintas partes del mundo. En el cuadro tres se presentan las plataformas más utilizadas actualmente en el mundo.

Cuadro 3. Herramientas digitales dirigidas al aprendizaje		
Plataforma	Año de creación	Lugar de creación
Blackboard	1997	Estados Unidos
Canvas	2004	Estados Unidos
Google classroom	2014	Estados Unidos
Ecollege	1996	Estados Unidos
Moodle	2001	Australia
Atutor	2002	Canadá
Fuente: Elaboración propia con datos de las paginas oficiales de las empresas		

Como puede apreciarse en el cuadro tres, la línea entre el mundo desarrollado y las economías emergentes sigue siendo clara, incluso en el desarrollo de plataformas, puesto que la mayor parte de ellas han sido creadas en Estados Unidos. En el caso de Latinoamérica, todavía carece de apoyo suficiente para desarrollar este tipo de *software*. Sin duda un tema de alcance nacional que va de la mano con el avance educativo, en el cual países como México aún se encuentran rezagados.

A continuación la figura dos presenta el uso de plataformas virtuales durante los primeros tres trimestres del año 2018 en Estados Unidos. De acuerdo a MindWires Consulting, en universidades de este país, las plataformas de Blackboard y Canvas fueron las más utilizadas.

Figura 2. Plataformas educativas utilizadas en Universidades de Estados Unidos 2018



Fuente: MindWires Consulting, 2018.

Además de estas plataformas también existen otras como *Sakai*, *Chamilo*, *first class*, *saba* y *eDucativa*. Esta última es la primera en Iberoamérica.

Tomando en consideración que prácticamente todas las plataformas educativas desarrolladas hasta nuestros tiempos tienen casi los mismos objetivos, podemos resaltar que existen ventajas compartidas entre todas y cada una de ellas que se mencionan a continuación, lo que ayuda a comprender el impacto en los modelos educativos del presente y del futuro, así como la necesidad de realizar adaptaciones y ajustes a las formas y esquemas educativos, pero, sobre todo, a la manera de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje desde los

profesores, pieza fundamental en la aplicación y operación de los modelos educativos en el mundo.

Algunas de las ventajas más evidentes que el uso de plataformas tecnológicas les brinda a los actores involucrados descansan en: 1) La optimización de los tiempos. Utilizando la planeación de manera más precisa y evitando con ello la pérdida de tiempo en las actividades cotidianas al interior de la clase, detalle importante que evita que los alumnos de las dos generaciones más recientes tiendan a distraerse y perderle el interés a la clase como tal. 2) Herramientas adicionales. Los usuarios de las plataformas tecnológicas de apoyo a la educación cuentan con herramientas que complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje como los foros para debate o la realización de *quiz* o exámenes rápidos que ayudan a ir dándole seguimiento a los temas y evaluando el nivel de comprensión de los mismos conforme se avanza en el curso. 3) Instrucciones claras y comunicación constante entre actores. Cuando un curso utiliza como apoyo alguna de las diversas opciones de plataformas tecnológicas existentes, facilita la interacción entre el profesor y el alumno para el intercambio de información, aclaración de dudas, verificación de instrucciones, fechas, criterios de entrega y demás información necesaria para el cumplimiento de las tareas y trabajos previamente planificados. 4) Revisión técnica de trabajos escritos. Existen plataformas como *Blackboard* que le permiten al profesor hacer una revisión minuciosa sobre aspectos técnicos de documentos escritos para evitar prácticas nocivas como el plagio y con ello brindarle al estudiante una mejor retroalimentación y evaluación más precisa del contenido de su documento.

Como conclusión es posible afirmar, porque las evidencias son notorias y de mucho peso, que el integrar la tecnología al proceso de enseñanza-aprendizaje trae consigo múltiples beneficios para ambas partes directamente involucradas. Por un lado, los estudiantes aplican habilidades que la naturaleza de su generación les brindó, es decir la afinidad y facilidad del manejo de la tecnología para hacer de dicho proceso algo más placentero y comprensible, y por otro lado

los profesores verán que el apoyo tecnológico repercutirá en una modernización de las formas tradicionales de impartir clase y relacionarse con sus alumnos, ayudándole a reducir la brecha generacional, aspecto fundamental para una mejor interacción entre el profesor y el alumno, clave para mejorar los resultados en lo general y elevar la calidad de la educación.

¿Quién debe adaptarse a quién?

A través de la historia y conforme pasa el tiempo y los especialistas encuentran rasgos generacionales que se comparten entre las personas y les ha permitido catalogar, por los rangos de edad, diferentes tipos de generaciones con características muy particulares es imposible que, en la interacción diaria que los seres humanos tenemos, independientemente de la generación a la que se pertenezca, siempre surge la pregunta de quién debe adaptarse a quién.

Hablando específicamente de la generación *millennial* y *centennial* y de las características particulares que cada uno de los grupos de personas que, por su edad, son ubicados en una o en la otra, se debe reconocer que sus prioridades, la forma de relacionarse con otras personas, de convivir, de estudiar, de trabajar y, en general, su visión sobre la vida, son distintas.

Estas diferencias no son tan notorias debido a que, como ya se analizó anteriormente, son dos generaciones con características similares, aunque es necesario reconocer que hay cambios importantes que influyen sobre todo a las personas que pertenecen a la generación *centennial* ya que son ubicadas en un mundo que atraviesa por cambios importantes derivados del avance y progreso de la ciencia y la tecnología, aspectos vitales para el funcionamiento de las sociedades modernas en la actualidad.

Lo que es importante tratar de responder en esta interacción de personas de distintas generaciones en los diversos campos de convivencia que existen es lo siguiente: ¿quién debe adaptarse a quién? Un tema no menor, puesto que

precisamente estos tópicos que se abordan en el presente documento buscan indagar precisamente en cuestiones complejas que pueden llegar a afectar las relaciones inter-personales de los individuos. Es aquí donde, viendo el tema desde la óptica académica, y por los diversos especialistas y análisis que existen sobre el tema, se afirma que son las personas de generaciones anteriores las que se deben adaptar a las nuevas generaciones y no al revés, como muchas de las veces y de manera errónea se cree.

Si se aterriza lo anterior a la vida de los estudiantes en la actualidad, es posible decir que son las instituciones, los profesores, los padres de familia, las autoridades y, en general, el resto de miembros de la sociedad, quienes se deben adaptar a los *millennials* y *centennial* y no ellos al resto, esto obliga a conocer de manera detallada sus formas de pensar, de actuar y ser, y a realizar las adaptaciones necesarias a todo con lo que ellos tengan contacto o relación a lo largo de su interacción social.

Aquí es donde el tema de conocimiento y adaptación de las nuevas generaciones se vuelve crucial, hablando desde la óptica de las instituciones y específicamente de autoridades y profesores, dos de los actores que constantemente están interactuando con personas de estas dos generaciones, de allí la importancia de conocer, comprender, adecuar y actuar de una manera que permita tener una relación de manera más armoniosa y lograr los objetivos inicialmente propuestos.

Lo anterior no es un tema menor, para hacerle frente a este reto se debe dirigir el tema en dos vertientes. Primero, tener una cultura de disposición y adaptación a los cambios, algo nada sencillo sobre todo cuando la brecha generacional es amplia, pero indispensable para que la interacción con los *millennials* y *centennial* sea la correcta. Este aspecto en particular está muy ligado a la edad de las personas que buscan interactuar con ambas generaciones antes mencionadas, la mayoría de las veces personas de la tercera edad en las que las formas de su generación distan mucho de ser similares a las formas de los jóvenes en la actualidad. Segundo, existen profesores jóvenes, sobretodo de la

generación *millennials* a los que se les facilita, por naturaleza, la utilización de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ende, la interacción con alumnos de su misma generación o de generaciones más recientes, lo que benéfica demasiado y, en términos generales, ayuda a tener mejores resultados.

Aquí se encuentra un punto de inflexión en el análisis que se presenta y tiene que ver con la dotación de recursos con la que cuentan las organizaciones, en particular las instituciones de educación, para hacerle frente a los retos que presentan el adaptarse a las nuevas generaciones y es que la realidad, por lo menos en el contexto mexicano, es de problemas presupuestales, en específico en instituciones públicas, que dificulta este proceso de adaptación hacia los retos que este nuevo milenio les puso enfrente. Recortes en el gasto público, altos precios de los equipos de cómputo, dificultades para la obtención a precios accesibles de la tecnología de vanguardia, pago de cursos de actualización hacia la planta docente y administrativos, entre otros inconvenientes son a los que se enfrentan las instituciones hoy en día para atender estos y otros retos que conlleva la adaptación tecnológica para un mejor desempeño de las nuevas generaciones, usuarios directos de las mismas al interior de las instituciones.

Algunos números que evidencian las carencias de recursos y, por ende, de inversión en *hardware* y *software* en países emergentes como México son los siguientes: de acuerdo con la OCDE y datos del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) indican que solo el 60% de los estudiantes evaluados en el país usaron una computadora como parte de su proceso educativo, mientras que en países como Holanda, Australia y Noruega la participación se elevó al 90%, incluso Turquía, un país también considerado emergente, tiene un impacto de más del 80%.

Aunado a los porcentajes de uso de computadoras en los sistemas educativos de los países, se deben de considerar políticas públicas que ayuden a planificar y ejecutar acciones para una mejor adaptación a la tecnología, donde se puedan medir los grados de avance que se tengan al respecto y replantear aquellas estrategias que no estén dando resultados, debido a que este tipo de

programas gubernamentales representan una parte importante de recursos que los gobiernos de los países difícilmente tienen en demasía, sino todo lo contrario, así que las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil involucradas en el tema de la inmersión tecnológica en los sistemas educativos de los países deberán ser muy eficientes y actuar en sintonía para que el tema repercuta en jóvenes universitarios egresando con competencias que les permitan un mejor desempeño en el mundo global en el que estamos.

México y sus estrategias gubernamentales: ¿fallidas?

Tomando en consideración que a partir del sexenio del expresidente Carlos Salinas de Gortari, quien gobernó el país de 1988 a 1994, se realizó una reforma de contenidos temáticos de los planes y programas de estudio del nivel básico (primaria y secundaria) por parte de la Secretaría de Educación Pública, cambios que buscaban impactar aspectos tales como la formación y actualización de los profesores, educación para los adultos, investigación en ciencia y tecnología y la capacitación en el trabajo, como los ejes más destacables.

Debemos recordar que el país vivía en un contexto de apertura e internacionalización y justo esos cambios en la educación básica del país iban alineados con distintas mejoras y actualizaciones que México vivió para la entrada en vigor del entonces Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el ingreso a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la membresía que obtuvo para formar parte de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Después de ese periodo, durante el sexenio del expresidente Ernesto Zedillo Ponce de León, se vivió un letargo en cuanto a la tecnología y la educación en México, puesto que no se implementaron estrategias nacionales de trascendencia más allá de la llamada descentralización de la educación, a pesar de que varios países –sobre todo desarrollados, hoy llamados avanzados- estaban implementando estrategias enfocadas al uso puntal de la tecnología al interior de

sus sistemas educativos como parte de la modernización de la educación a nivel internacional.

Ya para inicios del Siglo XXI, y con la alternancia de partidos en el poder que vivió México, durante el sexenio del expresidente Vicente Fox Quesada del 2000 al 2006, se implementó el programa “enciclomedia” el cual tuvo como objetivo principal incorporar la tecnología al interior de las aulas del país, como herramienta para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desafortunadamente el programa no tuvo el éxito que se esperaba, debido principalmente a la falta de capacitación y asesoramiento de los docentes quienes se vieron imposibilitados de explotar los recursos tecnológicos novedosos con los que contaban gran parte de las aulas de educación básica en el país.

En el periodo de gobierno del expresidente Felipe de Jesús Calderón Hinojosa del 2006 al 2012 tampoco se delineó una estrategia puntual para fortalecer el Sistema Educativo Mexicano con tecnología de vanguardia. Incluso el propio Sistema Nacional de Formación Continua y Superación Profesional de Maestros, herramienta creada para la evaluación continua de los profesores en el país, evidenció la ausencia de políticas públicas a nivel nacional enfocadas al equipamiento tecnológico y capacitación de los docentes.

Por último, en el sexenio del expresidente Enrique Peña Nieto del 2012 al 2018, se diseñó, aprobó e implementó una llamada Reforma Educativa como parte de un paquete de reformas estructurales que México logró, pero, lamentablemente, el enfoque de la misma era la evaluación del profesorado de manera sistemática con el objetivo de garantizar su permanencia en las plazas de trabajo ocupadas, principalmente. En el tema tecnológico se implementó el programa “Mi Compu.Mx”, el cual tuvo como objetivo principal la compra y repartición de equipos de cómputo entre los niños estudiantes de 5to. y 6to. grado de primaria con el afán de relacionar a la tecnología con su proceso de formación. Las computadoras portátiles contaban con paquetería y recursos electrónicos instalados que podían ser utilizados, incluso, sin una conexión a internet.

A partir del 1 de diciembre del 2018 inició en México el sexenio del presidente Andrés Manuel López Obrador mismo que, a poco más de un año de estar en funciones, no ha dado a conocer una estrategia nacional para implementar un plan tecnológico a nivel país en el sistema educativo, por lo que de continuar con esta tónica estaremos viendo como la brecha tecnológica entre los países avanzados, algunos emergentes y México se amplía, hecho que perjudicará en demasía las aspiraciones para alcanzar niveles de crecimiento económico que se puedan traducir en un desarrollo y beneficio para la sociedad mexicana en lo general.

Consideraciones finales

Para hacerle frente al reto que tienen enfrente la mayoría de países avanzados y emergentes respecto a la cobertura de sus sistemas educativos, elaborar planes nacionales para el impulso firme y preciso del uso de la tecnología en todos los niveles educativos es esencial. El uso de plataformas virtuales les permitirá una mayor cobertura a las instituciones educativas, una diversificación y un alcance inigualable. Incluso visto como una estrategia de masificación de la educación en lo general resulta indispensable la inversión en tecnología y programas de capacitación que acompañen al profesorado hacia el uso de plataformas como las ya mencionadas, que vayan de la mano con lo que las nuevas generaciones que cuentan, por excelencia, con habilidades tecnológicas intrínsecas, puedan recibir educación de vanguardia. Incluso la estandarización de los conocimientos permitirá que la cobertura de los planes y programas educativos rebase fronteras y pueda ser aplicada en cualquier parte del mundo, mitigando las barreras entre los países avanzados y emergentes.

En términos generacionales, a diferencia de los *millennials*, los *centennials* no son tan numerosos por la disminución generalizada de las tasas de natalidad en un número importante de países. Para ambas generaciones la tecnología tiene un impacto directo en su vida, por tal motivo las políticas públicas enfocadas a los

sistemas educativos deben ir acompañadas, cada vez con un peso específico mayor, por parte de la tecnología y por herramientas que favorezcan e impulsen las nuevas formas de ver al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, se está dando de manera gradual la incorporación de los *centennials* al mercado laboral, por lo que resulta interesante poder analizar su desempeño en el mismo al haber sido personas que desde su nacimiento han tenido un contacto diario con la tecnología, incluso para los países que han hecho ya adecuaciones tecnológicas en sus sistemas educativos, sobre todo avanzados, será interesante medir el impacto que sus políticas públicas relacionadas a la educación están teniendo en los jóvenes que pertenecen a esta generación y cómo se reflejan en el funcionamiento y operación diaria de las organizaciones de las que forman parte, y que esto sirva para diseñar las estrategias para las generaciones que vienen detrás.

Ante este escenario, el reto de México es grande y se debe afrontar de forma inmediata, para evitar que el rezago en el tema tecnológico y el uso de herramientas en el sistema educativo nacional afecte el proceso formativo de los *millennials* y *centennials* y les reste competitividad en un mundo global cada vez más dinámico y exigente.

Referencias

- Bencsik, A., Horvath-Csikos, G., & Juhasz, T. (2016). Y and Z generations at workplaces. *Journal of Competitiveness*, 8(3), 90-106.
- Bursch, D., y Kelly, K. (2014). Managing the multigenerational workplace. UNC Kenan-Flagler Business School: Executive Development. Retomado de <http://www.kenanflagler.unc.edu>
- Cataldi, Z., & Dominighini, C. (2018) La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma.
- Cuesta, E. M., Ibáñez, E., Tagliabue, R., & Zangaro, M. B. (2008). El impacto de la generación millennial en la Universidad: un estudio exploratorio. En XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires.
- D. Jonas-Dwyer and R. Pospisil, "The Millennial effect: Implications for academic development," *Transforming Knowledge into Wisdom: Holistic Approaches to Teaching and Learning*, vol. HERDSA 2004 Conference Proceedings, pp. 195–207, 2004.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro: compendio*. Unesco.
- Enkvist, I. (2010). El éxito educativo finlandés. *Bordón. Revista de pedagogía*, 62(3), 49-67.
- Fernández, F. J. y Fernnández, M. J. (2016). Los docentes de la generación Z y sus competencias digitales. *Revista Comunicar*, 46 (24), 97-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Ferreiro Martínez, V., & Garambullo, A., & Brito Laredo, J. (2013). Prácticas innovadoras: Uso de la plataforma blackboard en modalidades semipresenciales. Caso práctico UABC FIN Tecate.. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 4 (7), 129-150.
- García Retana, J. A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3).
- Gil Ramírez, L. A., & Ospina Palacio, M. (2010). Cambio en las dinámicas familiares por la incursión de la mujer jefa de hogar al campo laboral (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Guérios, E. (2019). Principios didácticos para una práctica matemática transdisciplinar. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (18), 199-209.

- Halawi, L. y McCarthy, R. (2008). Measuring students perceptions of blackboard using the technology acceptance model: a PLS approach. *Issues in Information Systems*, 9(2), 95.
- Marrou, H. I. (1982). *A history of education in antiquity*. Univ of Wisconsin Press.
- Morales Ruiz, J. C., & Tavera Pérez, I. S. (2017). Millennials, centennials, tecnología y educación superior: El modelo LEKTURE.
- Murphy, S. (2007). *Leading a Multigenerational Workforce*. Washington, D.C.: AARP.
- Nichols, T. y Wright, M. (2018). **GENERATIONAL DIFFERENCES: UNDERSTANDING AND EXPLORING GENERATION Z**. Southwest Academy of Management Proceedings Annual Meeting, Albuquerque, NM March 7 – 10, 2018
- Starlink. (2004). *Educating the NetGen: Strategies that work*. Participant Packet. <http://www.starlinktraining.org/packets2004/packet129.pdf>
- Rossi Casé, L., Maris Doná, S., Garzaniti, R., Biganzoli, B., & Llanos Barja, C. (2018). La inteligencia a través de las generaciones: Millennials y centennials. *Acta de investigación psicológica*, 8(2), 90-100.
- UNESCO, 2017. *Docentes y sus aprendizajes en modalidad virtual*. Serie: Aportes para la reflexión y construcción de políticas docentes.
- De la Serna, C. (2018). La generación que ya está cambiando al mundo. *World Economic Forum*. <https://es.weforum.org/agenda/2017/12/una-generacion-que-ya-esta-cambiando-el-mundo>
- Zayas, C. y Ávila, L. (2019). Desafíos de los docentes frente a la generación millennial y centennial. En Plascencia, I., Ramírez, M. Ruíz, M. (2019). *Cuarta revolución industrial: Tecnologías en las áreas administrativas, contables, informáticas y de negocios*. Editorial Pearson, primera edición Pp 176.
- Zorn, R. (2017). Coming in 2017: A new generation of graduate students – The generation Z. *College & University*, 92(1), 61-63.

La ciencia y el comportamiento bioético del profesional de salud

Dra. Elsa Regina Vigo Ayasta

En el mundo el eje central es la ciencia, considerada como el insumo que formaliza los avances tecnológicos y favorece el desarrollo de los países. Reconocida como la responsable del conocimiento cuyos hallazgos y descubrimientos favorecen al modelamiento económico, político, socio cultural y el comportamiento de las personas acorde a una estructura social. La ciencia inspirada en el conocimiento, es el marcapaso de los caracteres formales existencialistas sobre las cuales se sustenta la investigación científica. Con ciencia el lenguaje deja de ser ordinario al trabajar con la probabilidad de que un hecho esté vinculado con la realidad en contraposición al idealismo; en concordancia con el pragmatismo o en la consolidación del empirismo.

La ciencia y los profesionales de la salud

Desde el punto de vista conceptual, la ciencia es un sistema que depende de la sinapsis funcional establecida en el proceso de lo que se pretende indagar, descubrir y socializar; en él, se involucran a elementos filosóficos, disciplinas, conceptos, personas, equipos y eventos. También, prevalece el análisis crítico, contundente y de impacto que aporta a la sociedad resultados para el desarrollo social de las personas y el compromiso de una producción científica prospectivista, pro vida. En este contexto, las ciencias de la salud se describen desde una perspectiva integral, global y sistémica; en el que se fortalecen los principios humanistas, individualistas, holistas y cambistas. Tienen la responsabilidad social de implementar medidas que favorezcan la conservación de la salud desde unidades individuales caracterizadas hasta aquellas de índole colectiva localizadas en diferentes contextos.

Las ciencias de la salud, proporcionan el sustento científico que permite la conservación y protección de la vida de las personas minimizando o eliminando el riesgo de enfermar y morir. La medicina, al igual que otras profesiones, se desarrolla con el único objetivo de preservar la especie humana con mecanismos permanentes de alerta que se activen ante cualquier elemento diferenciador que ponga en riesgo el normal funcionamiento de la estructura biológica, mental y social de la persona. Cada profesión tiene limitado su campo de acción, sin embargo, en el momento de integrar acciones se activa el mecanismo de interrelación mutua para alcanzar objetivos comunes que pretenden la solución de los problemas de salud catalogados como reales o potenciales.

El profesional de la salud desarrolla diferentes actividades como el diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y el cuidado para solucionar los problemas de salud de los seres humanos. Asimismo, se encarga de implementar actividades preventivas y promocionales tendientes a evitar que el proceso salud enfermedad se instale y altere el estado de salud individual o colectiva. El esfuerzo se realiza trabajando en equipo en forma coordinada e interdisciplinariamente, cumpliendo labores tomando en cuenta los principios éticos y bioéticos exigidos a las carreras de salud, con el objetivo de que la persona alcance o mantenga la salud. Una persona sana o con salud vive feliz, desarrolla una actitud positiva hacia la vida, es productiva, fortalece el compañerismo, vive en armonía con su entorno social, trabaja en equipo y practica valores.

En la Organización Mundial de la Salud OMS, se define la salud como “el estado de completo bienestar físico, psíquico y social y no solamente la ausencia de enfermedad” (Alcántara, 2008, p. 96). Para cumplir con esta afirmación, el ser humano debe ser personalizado en cuerpo, mente y alma tomando en cuenta su entorno y los factores que intervienen en las modificaciones del estado de salud. El personal de la salud contará con competencias generales y especializadas para abordar los casos particulares como problemas y respuestas humanas mediante la implementación de planes terapéuticos y de cuidados respetando los principios éticos y bioéticos.

Las disciplinas inmersas en la abnegada labor de estudiar y trabajar a la persona enferma son: medicina, farmacología, nutriología, epidemiología, psicología y enfermería. Cada una de ellas con su propio campo de conocimientos, aspectos filosóficos, objeto de estudio, funciones específicas, competencias especializadas y delimitaciones funcionales. Sin embargo, los trabajos de estas disciplinas no son efectivos socialmente si no se integran y se consolidan para solucionar holísticamente los problemas evidenciados en un caso de salud individual o colectiva. Las sinergias interdisciplinarias ayudan a mejorar los procesos intervinientes para alcanzar una atención de calidad enmarcada en los principios de eficacia, eficiencia y efectividad. Una atención de salud de calidad impacta en la respuesta de la persona atendida o cuidada quien se estará satisfecha por la atención recibida al finalizar el servicio de salud.

El profesional de la salud y la ética.

El profesional de la salud, en su quehacer cotidiano y el compromiso de ofrecer una atención de calidad, tiene la doble responsabilidad de trabajar con la ética y bioética. A diferencia de las profesiones no relacionadas con salud como educación, contabilidad, derecho, entre otras, cuyas funciones se rigen únicamente bajo el sustento de la ética. En ambos casos, aplicando solo la ética o la ética y la bioética se cumple con la esencia de cada profesión. Si bien es cierto existen normas, disposiciones y políticas en donde se precisa que las profesionales deben realizar el trabajo tomando en cuenta estos aspectos; sin embargo, el empleo y la utilización de los mismos, dependerá de la concientización, actitud personal y la decisión particular de implementarlos en el momento de cumplir con las funciones, actividades y tareas.

Para brindar una atención de salud de calidad se consideran de suma importancia la labor del personal profesional y técnico. Sin embargo, la profesionalización en salud constituye tendencia y existen programas especiales a nivel universitario para apoyar al personal de nivel técnico para que alcance la

profesionalización. Con este compromiso, las personas responsables de la planificación educativa deben estar inmersas en el proceso de formación en valores de una manera articulada y coherente asegurando un óptimo desempeño laboral. Cuando mayor es el interés y el compromiso por fomentar la profesionalización, entonces los riesgos en salud serán menores. A ello se agrega la práctica de valores éticos y bioéticos (Escobar, 2017).

La ciencia con sutileza filosófica tiende las redes del conocimiento para ser implementadas en las diferentes disciplinas utilizando la ética. La ética y la bioética viste a la ciencia. La ética se sustenta en la existencia de valores. Estos están presentes en la conexión comunicativa y relacional entre uno y más individuos, un individuo y el entorno. Son visibles en su mayoría, como, por ejemplo, responsabilidad, respeto, solidaridad, etc., y una minoría de ellos, son evidenciables cuando se obtienen resultados al finalizar una actividad, acción o tarea, como, por ejemplo, lealtad, justicia, trabajo en equipo, etc.). Todas las personas profesionales, técnicas o sin profesión deben emplear la ética durante su desempeño personal y laboral. La práctica de valores debe constituirse en lo habitual, que forme parte de la cultura individual de cada ser humano indistintamente al sexo, edad, condición social, religión, profesión y procedencia.

La ética como filosofía de la práctica, forma parte central de la esencia de las profesiones de salud. Su implementación está relacionada con la caracterización y el cumplimiento del quehacer humano para la consecución de funciones acorde a la organización estructural y la delimitación de funciones en el perfil de puestos y el manual de organización y funciones (López, 2013). Adicionalmente, se reconoce que las personas son más productivas cuando se desenvuelven en un entorno en donde se sienten bien, son reconocidas por la labor que realizan y se inclinan por desarrollar un trabajo siguiendo un orden moral (Morin, 2003). Adicionalmente, las personas no presentan un único estilo para cumplir con sus funciones respetando la ética. Si bien, se reconoce que el empleo de los principios éticos adiciona el reconocimiento social, sin embargo, las

personas se encuentran en la disyuntiva de implementarlos, porque perciben libertad para tomar la decisión de cumplir o no con la ética.

Como en cualquier profesión, existe el riesgo latente que evitaría la práctica total de la ética en salud. Por ello, existen programas de control y supervisión permanente para la consolidación de una cultura de calidad, sustentada en el desempeño y la práctica de valores. Los programas personalizados, la estrategia de colaboración efectiva, el fortalecimiento de la autoestima y el apoyo altruista sin juzgamiento ni cuestionamiento; son medidas que fortalecerán el comportamiento del trabajador de salud (López, 2013). En tal sentido, el gestor responsable de la administración, debe permanecer atento a la activación de los “botones antivaleores” para la implementación inmediata del “antídoto conocer” que le permita minimizar las consecuencias haciendo énfasis en la responsabilidad profesional y social del personal de salud.

El Profesional de la salud y la bioética.

La bioética se fundamenta en la relación o conducta que establecen las personas frente a la vida, facilitando su conservación o destrucción. El centro prioritario de la bioética es la vida, luego el individuo y la persona que se encarga de implementarla. Los principios bioéticos están representados en la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

En la formación académica de los profesionales de la salud, los principios bioéticos están acuñados en los estudiantes de pre grado y se mantienen en la etapa profesional al culminar los estudios académicos. Estos principios se fortalecen diariamente durante el ejercicio y la práctica del personal de acuerdo al estudio de los casos. Estos principios bioéticos son de aplicación obligatoria para las personas que laboran en las diferentes áreas asistenciales: profesionales de la salud, técnicos, asistentes en salud y personal auxiliar o de apoyo.

Autonomía

La autonomía de la acción del ser humano es la decisión personal, el dominio y el autocontrol para hacer o no hacer, o para permitir que otras personas actúen sobre ellas. También está referida al autogobierno y la capacidad de discernimiento para tomar o dejarlo lo que crea conveniente (Siurana, 2010). Según Beauchamp y Childress (1994), para decidir sobre los casos clínicos, las personas realizan acciones autónomas clasificadas como intencionadas, por comprensión, sin influencias controladoras. Las personas autónomas actúan sin coacción ni presiones. La única prisa para tomar una decisión con autonomía plena es la que resulta de la comprensión y análisis al finalizar un proceso de toma de decisión.

La autonomía tiene relación con la decisión de dar o recibir voluntariamente determinado producto o servicio. Es desarrollada tanto por el sujeto que recibe como del que brinda la atención. Se analiza desde dos perspectivas, desde la persona con necesidades de salud y desde el personal que asiste a la persona con respuesta humanas alteradas.

Desde el punto de vista de la persona con necesidades de salud, la persona atendida debe contar con la condición de lucidez para reconocer lo que sucede en el entorno, entender la explicación del especialista, valorar el trabajo del equipo de salud e identificar la tecnología de los equipos y materiales que se empleen para la atención. En el caso que el nivel de dependencia no le permita tomar decisiones, la responsabilidad recaerá en un tercero el que reconocerá las condiciones de infraestructura, equipamiento y personal. En ambos casos se aprobará el procedimiento de salud con la firma de un consentimiento informado.

Desde el punto de vista del personal que brinda la atención, la autonomía está reflejada en aplicar la competencia conceptual de acuerdo a las respuestas humanas evidenciadas en la valoración holística según modelos o teorías especializadas. Se debe discernir sobre el número, frecuencia y tipo de exámenes diagnósticos comunes o especializados que se solicitarán; asimismo, sobre el

tratamiento farmacológico con productos de marca o genéricos para ser administrados por diferentes vías (oral, parenteral y otros). Se tomará en cuenta las medidas de recuperación y rehabilitación de la persona con la finalidad de facilitar su incorporación al seno familiar y campo laboral.

El impacto de la aplicación del consentimiento informado involucra al sujeto, personal, procedimiento y entorno, siendo necesario implementar una evaluación investigativa con enfoque cualitativo. Profesional de la salud y las personas con necesidad de salud son los actores sociales que deciden si el proceso del consentimiento informado cumple con las expectativas o requiere de modificaciones. El resultado del estudio nos facilitará la proyección de propuestas encaminadas a fortalecer el principio de la autonomía.

Por la bioética, los trabajadores sanitarios están obligados a solicitar el consentimiento informado para que el paciente, haciendo uso de la autonomía, autorice el tratamiento y procedimiento necesario para su atención. Siendo de suma importancia el rol que juega la comunicación entre el personal de salud, paciente y familia.

Beneficencia

El profesional de la salud se desempeña con beneficencia cuando procura el bien de otros y previene o elimina el daño (Suriana, 2010). Estas acciones deben contemplar el análisis inicial sobre las ventajas y desventajas y una evaluación de los beneficios o riesgos en la atención. Con la evaluación inicial sobre la valoración, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, se asegura que el paciente reciba una atención segura evitando los riesgos. Toda atención de personas implica riesgos, sin embargo, estos son superados cuando el personal los identifica oportunamente e implementa medidas para prevenirlas. Por ejemplo, un acto seguro se realiza cuando el personal médico cumple con el lavado de manos, siguiendo la frecuencia y procedimiento correcto evitando la diseminación o proliferación de los microorganismos.

Los actos de beneficencia, según la bioética, están referidos a todos aquellos actos e intervenciones que se realizan para hacer el bien como exigencia en el ámbito de la medicina (Beauchamp y Childress, 1994). Todos los profesionales de la salud están obligados a trabajar tomando en cuenta este principio. Las acciones y actividades con beneficencia originan beneficios para el paciente, cuando recibe una atención segura y de calidad; para el personal, al contar con pacientes que se muestran confiados y seguros por el tratamiento médico y a la institución cuando aumenten los indicadores de gestión, productividad, atención segura y satisfacción del cliente interno y externo.

Para tener la seguridad de que se actúa con beneficencia, el personal de salud actualiza sus conocimientos en forma permanente y se compromete a alcanzar las competencias generales o especializadas que se requieren para brindar una atención sin riesgos y que asegure bienestar al sujeto, individuo y comunidad. Asimismo, la valoración, diagnóstico, tratamiento y cuidado con conocimiento y experticia asegura la implementación del principio de beneficencia. A continuación, se describen algunas premisas que favorece su cumplimiento:

- El personal debe alcanzar las competencias de la profesión para brindar una atención confiable, segura y de calidad.
- Identificar al ser humano como un ser holístico; conformado por cuerpo, mente y alma. En tal sentido, es una persona con pensamientos, sentimientos y emociones.
- La persona con necesidades de salud forma parte de un núcleo familiar y pertenece a una comunidad.
- La acción del personal de salud toma en cuenta la empatía para responder a las exigencias y necesidades de la persona atendida.
- Las personas tienen derechos humanos que se deben tomar en cuenta en el momento de brindar atención de salud.
- Los componentes institucionales y de gestión son factores intervinientes para prevenir o tratar situaciones de riesgo en la atención.

No maleficencia

Según, Beauchamp y Childress (1994) el principio de no maleficencia centra su atención en el sujeto que sufre dolor, daños físicos, mentales y sociales; discapacidad y muerte como resultado de la intervención de terceros (personal de salud) en forma intencionada o no intencionada. Es discutible el planteamiento de “en forma intencionada”, es que resulta inaceptable que una persona, formada para cuidar la vida, lesione o dañe al paciente. Sin embargo, no se puede asumir que esta afirmación no pueda suceder. Tiene mayor aceptación la afirmación “no intencionada” puesto que una gran mayoría podría lesionar a la persona sin tener intención de hacerlo.

El personal que labora en el área asistencial de un establecimiento de salud debe tener en cuenta que el derecho de un paciente está centrado en obtener atención sin arriesgar su condición de ser vivo. Lo ideal es que el personal de salud esté reconocido y altamente calificado en conocimiento, habilidades técnicas y la actitud para desarrollar el trabajo priorizando la atención de salud del paciente.

El principio de no maleficencia se sustenta en las siguientes premisas:

- El personal de salud debe cuidar la vida de la persona sobre todo tipo de intervención.
- Las personas tienen derecho a ser atendidos con seguridad.
- Se deben minimizar los riesgos para evitar discapacidad.
- En caso de lesión asumir la responsabilidad de manera empática.
- Mantenerse en atención permanente y objetiva con la finalidad de controlar situaciones riesgosas que pueden originar muerte o lesiones graves.
- El trabajo en equipo para diagnosticar, administrar tratamiento y brindar los cuidados contribuye a minimizar riesgos.
- El personal debe laborar en adecuadas condiciones laborales para controlar signos y síntomas propios del síndrome de agotamiento por el exceso de carga laboral.

Justicia

El principio de justicia está relacionado a las condiciones en las cuales el individuo recibe atención en salud e involucra al sujeto de la atención, al personal, los procesos y la institución. Estas condiciones toman en cuenta la priorización de las intervenciones según el grado de dependencia (I, II, III) o los niveles de gravedad (muy grave, grave o leve). Estos hallazgos, permiten jerarquizar la atención, de acuerdo a ello, a mayor necesidad se requerirá de atención urgente. Tomando en cuenta esta clasificación, se afirma como de justicia, que el paciente reciba una atención holística, con igualdad, equidad y sin discriminación de raza, edad, condición económica, nivel educativo y procedencia.

Asimismo, un acto de justicia se implementa cuando los recursos se emplean racionalmente evitando el desabastecimiento cuando más se necesita. (Mora, 2015) o cuando la atención se brinda en el momento y en el lugar correcto, sin preferencias ni usurpaciones. (Ferro, Molina, & Rodríguez, 2009). El principio de justicia se debe tomar en cuenta sin limitaciones de ninguna índole. Es de justicia actualizar el registro de tratamiento de los pacientes, asignar correctamente la unidad del paciente, organizar el cuidado mediante el plan, gestionar el ingreso, alta o transferencia de acuerdo al orden de la indicación, disponer de cama de hospitalización de acuerdo al orden de llegada, realizar un informe veraz, brindar atención de calidad, entre otros.

El principio de justicia se sustenta en las siguientes premisas:

- Todas las personas son iguales cuando exige el respeto de sus derechos.
- La justicia se aplica en forma continua y permanente.
- La justicia se fortalece cuando el personal se autoanaliza y se cuestiona sobre los resultados de la atención.
- El personal de salud aplica el principio de justicia en búsqueda de justicia para valorar el cumplimiento de sus funciones.

Finalmente, se confirma que, en la actualidad, a pesar del conocimiento y los avances tecnológicos, prevalece el respeto por la vida y los derechos de las personas. Sin embargo, hay que reconocer que la práctica de valores la decide la persona, quien libremente los tomará en cuenta o no en su diario quehacer o desempeño laboral. Esta particular forma de actuación nos traslada hacia una pandemia social con actos de corrupción, indiferencia, falta de empatía, asertividad, compromiso y responsabilidad social. Este fenómeno sociológico es el resultado de la ausencia de estrategias para el fortalecimiento de los principios éticos y bioéticos. El abordaje involucra a la prospectiva estratégica con enfoque sistémico, y cuyas acciones priorizarán el tratamiento y el control de riesgos a favor de la vida, los derechos de las personas y la estabilidad social a nivel individual y familiar.

Referencias

- Alcántara, G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107.
- Beauchamp, T., & Childress, J. (1994). *Principles of Biomedical Ethics. Fourth Edition*. Oxford University Press.
- Escobar, M. d. (2017). Formación del profesional de la salud: una mirada reflexiva. *Revista Médica Electrónica*, 39(4), 1004-1010.
- Ferro, M., Molina, L., & Rodríguez, W. (2009). La bioética y sus principios. *Acta Odontológica Venezolana*, 47(2), 481-487.
- López, M. (2013). Ética profesional y complejidad: Los principios y la religación. *Perfiles educativos*, 43-52.
- Mora, L. (2015). Los principios éticos y bioéticos aplicados a la calidad de la atención en enfermería. *Revista Cubana de Oftalmología*, 28(2), 228-233.
- Morin, E. (2003). *El método V. La humanidad de la humanidad. La identidad humana*. Madrid: Cátedra.
- Siurana, J. C. (2010). Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética intercultural. *Veritas*, 121-157. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-92732010000100006>

El papel de la mujer en la ciencia: Importancia, impacto y relación con la sociedad

Karina Arantza Aguilar Martínez
Víctor Genaro Luna Fernández
María del Refugio García Alarcón
Arely Velázquez Domínguez

La dicotomía que existe hoy en día entre la sociedad y la ciencia cada vez es más grande. Es inevitable admitir que, gracias a la tecnología, exista una gran facilidad para adquirir y encontrar información, sin embargo, no ocurre lo mismo con el conocimiento científico. El conocimiento especializado, sigue siendo desconocido para el dominio público, por lo que el ciudadano promedio, sigue sin ser capaz de tomar decisiones desde un aspecto objetivo e informado sobre diversos aspectos públicos. Actualmente, las ciencias siguen siendo una actividad que ejerce solo una minoría de la población que se esfuerza por mantener un ritmo de producción y divulgación de conocimiento (Adrián, 2016).

Si para la sociedad en general, no es favorable la relación que se tiene con la ciencia, para las mujeres, esta situación empeora. Las niñas, comienzan en su infancia observando e imitando los patrones que observan en el entorno que las rodea. Es importante que tengan los recursos suficientes para seguir y cubrir sus intereses, aspiraciones y necesidades, por lo que a la ciencia se le debe dar un papel imprescindible para la formación de las personas , al ser una unidad que figura como elemento que se entrelaza con la sociedad y la ciudadanía, mismos que conforman el entorno humano (Pacheco, 2016).

En fechas conmemorativas tales como el día internacional de la mujer, se resaltan todo tipo de felicitaciones, reconocimientos, espacios públicos en los que se da lugar a la voz femenina como lo son los programas de televisión, radio, etc. Actos que harían pensar que en la actualidad las mujeres son respetadas,

valoradas, tomadas en cuenta y tratadas con equidad, hecho que se encuentra lejos de la realidad en la que se vive (Castaño, 2019).

En México, alrededor de la segunda mitad del siglo XIX, el rol de la mujer en los ámbitos sociales y políticos, comenzaron a ser temas de debate político, el limitado desarrollo por medio de la educación y material de lectura que se les ofrecía iba acorde con el papel doméstico con el que se tenía ligada a la mujer. Fue a partir del análisis de ciertas literaturas, como la revista “El “Álbum de la Mujer”, que se desvelaron nuevas perspectivas sobre el papel de la mujer en la sociedad. La ciencia constituyó entonces un puente entre la esfera pública que se encontraba en exterior, con el ambiente interior doméstico. Estos medios fueron de gran relevancia para educar a la mujer, pero sin deslindarla de sus responsabilidades del hogar, y con el paso del tiempo, se han ido generando mejores condiciones de igualdad intelectuales y sociales (Garrigan, 2016).

Por otra parte, en el siglo XX, surgió el término “techos de cristal” para nombrar a aquellas barreras “invisibles” que han existido desde siempre, y que afectan principalmente a las mujeres al tratar de conseguir puestos más altos, con mejor salario y prestigio en el ámbito laboral, así como en los espacios educacionales y científicos. Su raíz surge desde la antigüedad, por lo que en la actualidad está muy inmerso en la sociedad patriarcal la cual evita, de manera indirecta, la participación de las mujeres en la toma de decisiones, al ser los hombres los grupos implícitos de poder de las organizaciones, esta exclusión se realiza por medio de conductas, tan naturalizadas que casi pasan desapercibidas, como lo son la mala interpretación de las palabras y actos, ninguneo, invisibilización, menosprecio, descalificaciones, etc. (Bozal *et al*, 2008).

En este sentido las mujeres son relegadas a realizar un papel social de subordinación por culpa del patriarcado que se tiene como modelo dominante. En la ciencia no hay excepción, se tiene un discurso que afirma que las mujeres carecen de dotes para la investigación. No es un secreto que la cantidad de mujeres científicas es menor al de las mujeres que son estudiantes, graduadas o

doctoras. Además, que su posición, visibilidad y reconocimiento es menor al esperado, patrón que se repite de manera internacional (Quiza y Romero, 2014).

En este sentido tanto hombres como mujeres, tienen una activa participación, sin embargo, la distribución de carreras con respecto a los géneros, no está equilibrada, mientras las carreras que se encuentran consideradas como “duras” tales como ingenierías y ciencias exactas, predomina más el género masculino, las carreras en las que existe mayor cantidad de mujeres, son aquellas que se relacionan con las humanidades, educación o ciencias de la salud. Sin embargo, esta tendencia ha ido cambiando con el paso del tiempo, aumentando la participación de las mujeres en las ingenierías, permitiendo desarrollar en ellas un pensamiento crítico, analítico y reflexivo (Panaia, 2014).

A este respecto, la educación científica se ha vuelto una parte indispensable de los individuos para la comprensión de la realidad y la reflexión de opiniones respaldadas de argumentos para la toma de decisiones. Para lograr este objetivo es importante impartir la educación en la ciencia desde un enfoque integrador y complejo, que a su vez tenga énfasis en el enfoque de género, debido a que esto da un contexto acerca de cómo se realiza la ciencia para concientizar sobre la exclusión que han sido oprimidas las mujeres a lo largo de la historia, gracias a la ideología cultural del machismo y sistema patriarcal. Es indispensable cuestionar como el género es un aspecto que define las preferencias de carrera profesional para los estudiantes, y de esta manera analizar como los docentes influyen en los estereotipos de género que de una u otra manera transmiten a sus alumnos, exigir que se instruya al profesorado, por medio de propuestas como el enfoque de género, es un paso indispensable para superar la brecha que existe hoy en día en la enseñanza de materias relacionadas con la ciencia (Solís, 2018).

Dentro del ámbito universitario, la violencia de género es manifestada con alta frecuencia, siendo las estudiantes, las que mayor se encuentran expuestas a este tipo de agresiones, que en algunas ocasiones son por parte de los docentes,

por lo que es necesaria la búsqueda de nuevas estrategias con el objetivo de disminuir esta violencia de género en todos los niveles educativos, que instruyan y reeduquen a los docentes para mantener relaciones estudiante-profesor saludables y de respeto para el beneficio del desarrollo positivo de las mujeres (Leonor *et al*, 2013).

Las capacidades del colectivo femenino, así como su conocimiento, no están siendo aprovechados de manera efectiva por parte de ninguna institución ni organización. Se ha demostrado que, los porcentajes de mujeres que terminan estudios relacionados con la ciencia, permiten tener una visión optimista en el ámbito educativo. A pesar de esto, está comprobado que las mujeres continúan afrontando diversas dificultades para desarrollarse en carreras profesionales relacionadas con la ciencia. La desmotivación es un problema importante, que tiene su origen en la falta de promoción de las carreras científicas para las mujeres, así como la falta de estas en puestos de importancia en las organizaciones científicas (Pons *et al*, 2013).

El aumento de mujeres tituladas en carreras técnicas e ingenierías, ha hecho que surja el pensamiento que supone que son menos competitivas que los hombres, lo que ha llevado a las profesionistas femeninas a adaptar estrategias de camuflaje e invisibilización para ser comprendidas y avaladas tanto por sus compañeros, como entre las mismas mujeres, posicionándose en lugares de baja importancia y conflicto, tomar estas acciones, ha permitido el avance silencioso de las mujeres en terreno científico y profesional. A pesar de las discriminaciones que siguen sufriendo, las mujeres se autoproclaman ganadoras, al llegar a puestos a los que antes no se les permitía llegar. Sin embargo, analizando este contexto y a pesar de los logros alcanzados, se siguen replicando los valores patriarcales, que fomentan la invisibilización de la mujer que la lleva a una falta de confianza y no se observan cambios profundos en un futuro próximo que mejoren la posición profesional femenina ante trabajos tradicionalmente para hombres (Ramos, 2014).

En este sentido, se puede decir que, a pesar de las dificultades y limitaciones a las que se enfrentan las mujeres que estudian una carrera científica,

de manera profesional, en el ámbito laboral, continúan experimentando desigualdades con el género opuesto, al tener poder político restringido o nulo, debido a que según estudios, se continúa asignando según los estereotipos de género, a las mujeres en un ambiente de la crianza y de lo doméstico, y se les sigue alejando de puestos de prestigio, poder y responsabilidad por lo, para muchos, aún vigente creencia que menciona que la ciencia y la tecnología tienen una institución política masculina, posicionando al varón sobre la mujer con dominancia y autoridad (Carrasco, 2018).

Para una carrera científica el desarrollo por parte de las mujeres es equivalente a conseguir un desprestigio, porque la ciencia se ha considerado una “creación masculina”. De manera internacional, se observa una notable diferencia, a favor de los varones, entre las publicaciones existentes entre géneros. A pesar de lo ya mencionado, la activa participación científica femenina, tiene un papel de suma importancia para lograr fortalecer, desarrollar y divulgar la ciencia, junto con hacer notar y crecer la presencia de las mujeres en la misma (De Magalhães, 2018).

En la mayoría de casos en el ámbito científico, las investigadoras ocupan cargos de menor importancia, son los varones los que encabezan los proyectos de investigación. También se muestra, que es en la actualidad que comienzan a ser más las mujeres que incursionan en carreras científicas, porque las investigadoras son en su gran mayoría más jóvenes que los investigadores. Además, es de resaltar que, para muchos hombres, las ciencias sociales y humanidades no son consideradas como científicas, desterrando a un gran número de mujeres de ese terreno (García y Viñarás, 2014).

Estudios demuestran que las razones por las cuales existe un desequilibrio de la presencia de mujeres en la ciencia es debido a factores sociales y culturales. Se menciona, por una parte, que mejorar la situación de las mujeres en ámbitos científicos es responsabilidad de las instituciones educativas. Por otro lado, se les otorga esta responsabilidad a los organismos científicos gubernamentales. La

problemática surge a partir del supuesto que menciona que es la propia mujer la que debe modificar su rol ante la sociedad y su familia (Sarhou, 2019).

Expulsar a las mujeres de los ámbitos científicos, impide su participación, legitima su conocimiento y elimina a su vez los estereotipos considerados “femeninos”, quizá el problema venga de que la epistemología feminista es solo considerada como una crítica social o ideología, no como una exigencia y necesidad. Los aportes de las mujeres a la comunidad científica no solo son justos, sino que también hay que reconocer que las pérdidas de estos conocimientos no solo afectan a las mujeres, sino que también afectan a la democracia, la ciencia, el avance y desarrollo del conocimiento para la humanidad (Maffia, 2007). La falta de mujeres en la ciencia, tiene una gran repercusión para la sociedad y su desarrollo, no solo es importante su inclusión por temas éticos, sino también para alcanzar la promoción y el desarrollo del conocimiento, que permita a la sociedad desarrollar un pensamiento crítico desde el razonamiento científico (Álvarez *et al*, 2014).

La poca incidencia de las mujeres en la comunidad científica se ve traducida como una desventaja económica para cualquier sociedad, así como la pérdida de diversas perspectivas que permitan realizar nuevos avances tecnológicos e innovadores en beneficio de la sociedad. El diseño de nuevas estrategias de intervención global, estables y duraderas para retirar el sistema patriarcal bajo el que se encuentra la comunidad científica y tecnológica, es indispensable para asegurar el bienestar y excelencia del desarrollo de las investigaciones futuras (Vázquez, 2015).

Referencias:

- Adrián, M. (2016). Ciencia, Conocimiento Y Sociedad. *Ludus Vitalis*, 24(46), 179-182.
- Álvarez-Lires, F. J., Arias-Correa, A., Marzoa, J. F. S., & Losada, M. V. (2014). *Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas*. 19.
- Bozal, A. G., de Psicología, D., & de Sevilla, U. (2008). Mujeres y ciencia: Techos de cristal. *Revista Científica*, 10(1), 21.
- Carrasco Mercado, G. J. (2018). Situación De La Mujer En La Ciencia Y Tecnología: Relaciones De Poder Al Interior De Una Entidad Académica Pública Con Autonomía Universitaria. *The situation of women in science and technology: Power relationships at a public academic institution with university autonomy.*, 10(19), 45-58.
<https://doi.org/10.22430/21457778.1015>
- Castaño Castrillón, J. J. (2019). A Propósito Del Día Internacional De La Mujer. *Archivos de Medicina (1657-320X)*, 19(1), 9-11.
<https://doi.org/10.30554/archmed.19.1.3278.2019>
- De Magalhães, T. L. (2018). Botánica: Una Ciencia Femenina En Latinoamérica. *Revista de Estudios de Género. La Ventana*, 6(48), 236-263.
<https://doi.org/10.32870/lv.v6i48.6635>
- Fernanda Sarthou, N. (2019). Instrumentos para la promoción de la participación de la mujer en la ciencia: Los premios L'Oréal-Unesco en Argentina. *Policy Instruments to Promote Women Participation in Science: The L'Oréal-unesco Prizes in Argentina.*, 31(1), 83-120.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.6722>
- García Nieto, M. T., & Viñarás Abad, M. (2014). Las Mujeres Científicas en la España Actual. Representaciones Sociales. *Historia y Comunicación Social*, 19(0), 623-639. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.44990
- Garrigan, S. (2016). El «pensamiento viril»: Diálogos entre la ciencia y el género en El Álbum de la Mujer. «*Virile Thought*»: *Dialogues Between Science and Gender in El Álbum de la Mujer.*, 20(39), 131-147.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cl20-39.epvd>
- Leonor Moreno-Cubillos, C., Elena Sepúlveda-Gallego, L., & Fernanda Restrepo-Rendón, L. (2013). Prevalencia De Violencia Y Discriminación Contra La Mujer En La Facultad De Ciencias Para La Salud, Universidad De Caldas , Colombia, 2010-2011. *Prevalence of violence and discrimination*

againstwomen at the Universidad de Caldas, Colombia,Health Sciences School, 2010-2011., 64(1), 12-20.

Maffia, D. (2007). *EPISTEMOLOGÍA FEMINISTA: LA SUBVERSIÓN SEMIÓTICA DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA.* 12, 36.

Pacheco Méndez, T. (2016). Sociedad, Ciudadanía Y Ciencia. Del Interés Utilitario a La Necesidad Social. *Ludus Vitalis*, 24(46), 201-204.

Panaia, M. (2014). *VIRAJES LA INCLUSIÓN DE LA MUJER EN LA PROFESIÓN DE INGENIERÍA.* 16(1), 25.

Pons-Peregort, O., Calvet Puig, M. D., Tura, M., & Muñoz Illescas, C. (2013). Analysis of equal gender opportunity in science and technology. The professional careers of women scientists and technologists. *Intangible Capital*, 9(1), 65-90. <https://doi.org/10.3926/ic.375>

Quiza, M. J. M., & Romero, E. M. (2014). *DE LA EXCEPCIÓN A LA NORMALIDAD: MUJERES CIENTÍFICAS EN LA HISTORIA.* 10.

Ramos, A. M. G. (2014). *¿Camuflaje o transformación? Estrategia profesional de las mujeres en carreras tecnológicas altamente masculinizadas.* 50/1, 20.

Solís-Espallargas, C. (2018). Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. *Inclusion of gender approach in teaching of sciences with biographies of female scientists.*, 15(3), 1-14. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3602

Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género: Una revisión de los marcos explicativos. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, 68. <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i68.2957>

Transdigital: nuevas perspectivas para la generación de conocimiento científico con la sociedad

Alexandro Escudero Nahón
Universidad Autónoma de Querétaro

Rosalba Palacios Díaz
Universidad Autónoma de Querétaro

Introducción

La educación de tipo superior en México se conforma por tres niveles: técnico superior, licenciatura y posgrado. El técnico superior se orienta a la formación de profesionales capacitados para el trabajo en un área específica. Las licenciaturas forman profesionistas en diversas áreas del conocimiento con programas de estudio de cuatro años o más; se imparten en instituciones universitarias, tecnológicas y de formación de maestros y es de carácter terminal. El posgrado incluye los estudios de especialidad, maestría y doctorado. Está orientado a la formación de investigadores y profesionistas con alto grado de especialización. El posgrado tiene como requisito obligatorio de ingreso la licenciatura y se acredita con el título de especialidad, maestría o doctorado (Ley General de Educación, 2018).

El nivel donde se forman, propiamente, los investigadores en México, es en el posgrado. Dependiendo del plan curricular de la especialidad, la maestría o el doctorado, dichos investigadores en ciernes tendrán entre uno y cuatro años de formación al respecto. La educación superior, actualmente, es uno de los tipos de educación más influidos por la tecnología digital. Esta situación, al tiempo que presenta varias ventajas, también impone varios desafíos. Entre los desafíos más importantes se encuentran: la consolidación de una cultura de la innovación que comprenda el uso de la tecnología digital; la evaluación integral del aprendizaje con el uso de la tecnología digital; y la reorganización de las instituciones para incorporar adecuadamente la tecnología digital (Alexander et al., 2019).

Dichos desafíos han sido descritos pormenorizadamente por los especialistas en educación superior y tecnología digital y, también, han sido planteados algunos objetivos a mediano y largo plazo en la agenda educativa contemporánea. No obstante, no existe abundante literatura especializada sobre los desafíos que impone la tecnología digital para formar a los investigadores en, relativamente, poco tiempo (de uno a cuatro años).

Los pocos estudios que abordan el desafío de formar investigadores con tecnología digital han identificado que, en el nivel posgrado, los investigadores realizan prácticas de aprendizaje predominantemente individuales, aun cuando la tecnología digital permite el trabajo colaborativo (Arras Vota et al., 2017). Además, la exigencia que imponen las instituciones de educación superior a los investigadores en ciernes para realizar investigaciones de frontera se resuelve, comúnmente, sin seguir un plan al respecto, sino con prácticas personales, no institucionales, espontáneas, intuitivas, exploratorias de las opciones que ofrece la tecnología digital. Por ejemplo, los investigadores en ciernes aprenden a usar las bases de datos científicas, los gestores de referencia, las aplicaciones que apoyan la investigación, a través de video tutoriales y con ayuda de sus pares, principalmente.

Sumado a este alejamiento del aprendizaje formal e institucional, generalmente, la investigación formativa que realizan los estudiantes de posgrado debe alternarse con otras actividades académicas, como la docencia, la gestión, la divulgación y la difusión de la ciencia. Es decir, el investigador en ciernes pone en juego todas sus destrezas para administrar los escasos recursos de tiempo, dinero y equipo humano con los que cuenta, para cumplir con las exigencias institucionales sobre la investigación: obtener financiamiento para investigar, presentar resultados relevantes, difundirlos y divulgarlos entre la comunidad científica, y consolidar una línea de investigación original (Casimiro *et al*, 2017). Así que la mayoría de las actividades que realizan los investigadores en ciernes

son el resultado de decisiones tomadas con base en su capacidad de gestión y su pericia para adquirir conocimiento sobre el uso de la tecnología digital en el ámbito investigativo por vías no formales.

Aunque existen algunas iniciativas para incorporar la tecnología digital de manera sistematizada en la educación superior, donde se crea el conocimiento científico, varios estudios muestran que generalmente provoca varias reticencias entre los docentes y su uso termina siendo una adecuación de la didáctica tradicional. Varios estudios realizados sobre la autopercepción que tiene la comunidad universitaria respecto a la incorporación de la tecnología digital en los procesos educativos muestran que se valora, principalmente, el carácter tecnológico e instrumental. Sin embargo, la tecnología digital no se valora, en sí misma, como un elemento transformador de la dimensión pedagógica (Cabero, 2013).

Una propuesta para abordar este fenómeno la hizo la Teoría Postdigital. De acuerdo con sus fundadores (Jandrić, 2018, p. 1), esta teoría está inspirada en una de las ideas más provocadoras de Nicholas Negroponte, reconocido arquitecto e informático estadounidense de origen griego, fundador y director del Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés). Hace veinticuatro años, Negroponte publicó un libro referencial titulado *Being digital* (1995), donde hizo un análisis de la evolución de varias tecnologías e intentó predecir cómo influirían en la vida cotidiana. Su deducción fue que varias funciones vitales de la humanidad se digitalizarían, es decir, que se trasladarían del mundo orgánico, compuesto por átomos, hacia plataformas digitales, compuestas por *bits*.

Tres años después el mismo autor publicó el artículo *Más allá de lo digital* en la revista de divulgación científica *Wired*, de la cual es socio fundador (Negroponte, 1998). En ese artículo aseguró, categóricamente, que la revolución digital había terminado. Su argumento fue que la forma literal del mundo digital, es

decir, la tecnología, ya se había dado por sentada en varios ámbitos sociales, como la economía, la salud, el arte, la cultura, educación y, por supuesto, la generación de conocimiento científico. De tal manera que las próximas innovaciones tendrían como punto de partida, invariablemente, a la tecnología digital. Esta amplia, profunda y transversal incorporación de la tecnología digital en la vida cotidiana de las personas plantearía una situación inédita en la historia de la humanidad. En palabras del propio autor: *“Al igual que el aire y el agua potable, ser digital solo se notará por su ausencia, no por su presencia”* (Negroponte, 1998, p. 1).

Sin embargo, el término *postdigital*, propiamente dicho, apareció mencionado por primera vez en el libro *La membrana postdigital: imaginación, tecnología y deseo* (Pepperell & Punt, 2000). También en ese documento, la preocupación principal era que varios procesos biológicos, fisiológicos y orgánicos estaban siendo codificados de manera binaria, como son los procesos digitales, y se estaban difuminando los límites entre *lo biológico y lo sintético*; entre *lo virtual y lo real*; entre *lo orgánico y lo inorgánico*; entre *lo digital y lo análogo*; entre *lo natural y lo artificial*; en fin, entre *lo humano y lo no humano*.

Esta condición *postdigital*, entendida como la incorporación amplia, profunda y transversal de la tecnología digital en la vida cotidiana fue el punto de partida para fundar la Teoría Postdigital. El argumento central es que ya no es pertinente hacer una distinción entre la vida digital y la vida no digital. Hasta el momento, no se ha definido con claridad qué es la Teoría Postdigital. A lo más, se ha dicho que esta teoría intenta describir cómo afectan las actuales relaciones humanas y las tecnologías digitales a los procesos vitales; se ha mencionado, también, que esta teoría interpela la participación de varias disciplinas de estudio; se ha descrito, además, que esta teoría considera como una situación ambigua el hecho de que, actualmente, conviven las tecnologías analógicas y las digitales, el pensamiento posthumanista y el pensamiento postmoderno, la crítica al capitalismo del conocimiento y al capitalismo bio-informacional; en fin, solamente

se ha dicho que la generación de conocimiento científico experimenta un “eclecticismo rampante” (Jandrić et al., 2018, p. 894). Por eso, los procesos de generación de conocimiento científico contemporáneos deberían ser estudiados con nuevas categorías de análisis, tomando en cuenta que en el futuro próximo se realizarán, a la vez, con *lo digital y lo analógico; lo virtual y lo real; lo biológico y lo sintético*; en suma, con participación de agencias *humanas y no humanas* (Ford, 2018; Peters & Jandrić, 2019).

Crítica a la Teoría Postdigital

El término *postdigital*, fue utilizado por primera vez en 2009 en Suecia en el libro *Det postdigitala manifestet* (Fleischer, 2009). En ese texto se hizo una reflexión sobre las prácticas que varios grupos artísticos estaban realizando en Europa. Aunque el término todavía carece de consenso entre los estudiosos de las artes, existen ciertas líneas generales sobre su razón de ser. Se alude, por ejemplo, a cierto tipo de arte o estética que usa la tecnología digital de vanguardia, pero que recupera la tecnología analógica. En otros casos, se define de forma más general como una perspectiva o enfoque, incluso como un paradigma, caracterizado por una *estética fallida* que desestima la fascinación y la novedad que originalmente se tuvo respecto a la tecnología digital (Cascone, 2000). Esa nueva estética tiene como objetivo, entonces, provocar una sensibilidad *postdigital* entre el público.

Desde el 2012 ha habido un uso creciente del término *postdigital*, principalmente, en las disciplinas artísticas (Bishop et al., 2017), la música (Cascone, 2000) y en el arte multimedia (Cramer, 2015). Con el objetivo de construir un andamiaje crítico sólido, este término ha recuperado los estudios de la filosofía de la tecnología que, entre otros postulados, señala que lo que el ser humano es y en lo que se convertirá, está decidido por la acción del Estado y los movimientos políticos, pero también por la forma en que se diseñan las

herramientas tecnológicas. El diseño de la tecnología es, entonces, una decisión ontológica plagada de consecuencias políticas (Feenberg, 1999). Esta impronta filosófica ha permitido al término *postdigital* incursionar en diversas disciplinas de estudio. Actualmente, el término se ha transpuesto a las ciencias (Jandrić *et al*, 2018), la arquitectura (Spiller, 2009) y las humanidades (Hall, 2013).

La presencia creciente del término *postdigital* en varias disciplinas ha multiplicado su definición y su propósito. Al respecto se han realizado varias entrevistas con especialistas para consolidar su definición (véase, por ejemplo: Jandrić, 2017). En un esfuerzo por ordenar esas propuestas se ha sugerido la siguiente clasificación (Dodge y Kitchin, 2000; Rhinegold, 1995; y Taffel, 2016, p. 2): 1) *Lo postdigital* es el estudio sobre el retorno de *lo analógico* y cómo este proceso obliga a superar las categorías de análisis dicotómicas tradicionales; 2) *Lo postdigital* es la identificación de las asociaciones y los artificios que fundan y sostienen los nuevos espacios digitales; 3) *Lo postdigital* es la descripción de una fase histórica del desarrollo tecnocultural que surge después de la revolución digital; 4) *Lo postdigital* es la rematerialización de la tecnología digital y la creación de nuevos entornos vitales; 5) *Lo postdigital* es una crítica y una forma de escapar de la fetichización de la novedad y de la cultura de la actualización constante.

El argumento que funciona como denominador común en las posturas anteriores radica en la idea de que existe una sensación generalizada entre la academia respecto a que nos encontramos en una era donde *lo digital* está amplia, profunda y transversalmente incorporado en la vida cotidiana. Esta situación, por lo tanto, ofrece la oportunidad de realizar análisis más serenos, sin los deslumbramientos, los prejuicios, las fascinaciones, los catastrofismos, ni los optimismos que provocó originalmente la aparición de la tecnología digital. Hoy en día, los seres humanos generalmente no prestan atención a la relación que mantienen con *lo digital* y, por lo tanto, es el momento propicio para realizar análisis serios y templados.

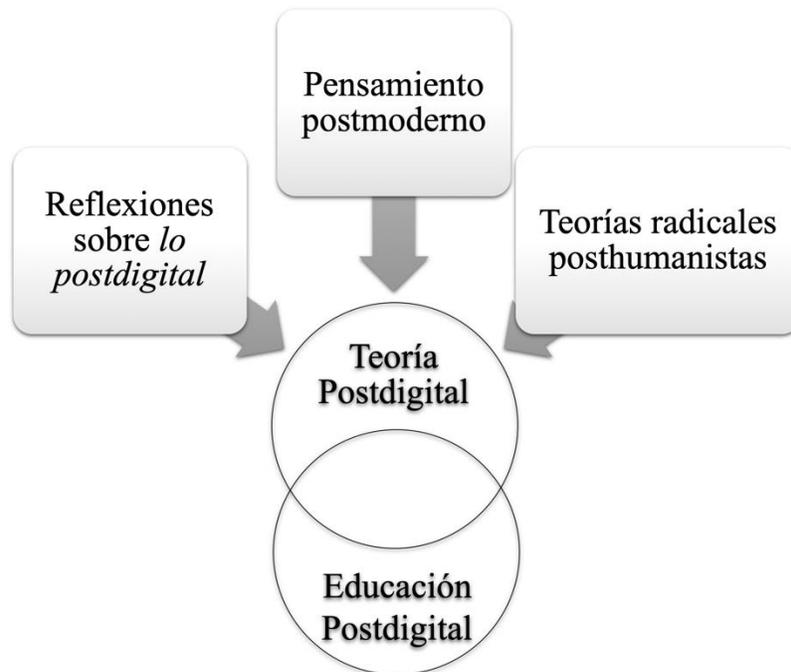
Sin embargo, cuando se ha querido consolidar una Teoría Postdigital, el significado del concepto *postdigital* no ha gozado de un amplio consenso entre sus creadores y, a menudo, provoca polémicas conceptuales (Sinclair & Hayes, 2018). Uno de los argumentos más polémicos está relacionado con el hecho de que el prefijo *post* ha sido cuestionado desde la década de los setenta del siglo pasado, cuando el pensamiento postmoderno admitió que no existe una evolución lineal de la historia y, por lo tanto, no es correcto ni útil considerar que la humanidad esté avanzando, históricamente, desde un lugar bien definido hacia otro predefinido, superando varias etapas claramente delimitadas (Lyotard, 2008; Vilanou, 2005). El pensamiento postmoderno demostró que los *Grandes relatos* de las ideologías del siglo XIX, que eclosionaron en el XX (el liberalismo, el socialismo, el fascismo y el cristianismo renovado) se basaban en una noción de progreso y desarrollismo, por eso sugirió que el devenir histórico no es el tránsito homogéneo y lineal del pasado al futuro, sino la deconstrucción y la reconstrucción continua del presente. Por lo tanto, es más adecuado suponer que las etapas históricas, si acaso es necesario hablar de etapas históricas, no son etapas con límites bien definidos, sino procesos complejos de continuidades y interrupciones, donde es común la recuperación, la transformación y la destrucción creativa de prácticas sociales. En definitiva, el prefijo *post* provoca más problemas que soluciones al momento de analizar esas reiterativas continuidades y interrupciones de la tecnología digital en relación con la vida cotidiana. Y, en suma, esta postura señala que es mejor construir un concepto que erradique el prefijo *post* de los análisis sobre la tecnología digital.

Por el contrario, varios autores consideran que la Teoría Postdigital es pertinente porque el uso del término *postdigital* alude a una sensación, más que a una situación. Esta sensación se caracterizaría por un talante relativamente tranquilo ante la tecnología digital, pero aún vinculado a la agitación inicial causada por “la informatización y la red digital global de comunicaciones, infraestructura técnica, mercados y geopolítica” (Cramer, 2015, p. 15). Los defensores del término *postdigital* están de acuerdo con la afirmación de que la

revolución digital ha terminado (Negroponte, 1998), pero matizan esa sentencia argumentando que el fin de la revolución digital no nos ubica ante un cambio de época histórica, sino ante un cambio simbólico en la relación que la humanidad mantiene con la tecnología digital. Por lo tanto, aunque esta acepción de *postdigital* no se puede considerar un cuestionamiento radical a la comprensión cronológica del desarrollo de la tecnología, es cierto que subestima el enfoque historicista en sus análisis para preponderar el enfoque narrativo.

Asimismo, esa síntesis y continuidad han provocado que la Teoría Postdigital recurra a audaces ensayos, como también lo hizo el pensamiento postmoderno, pero en este caso, sobre el humanismo postdigital (Peters & Jandri, 2019, p. 197). Por eso, la Teoría Postdigital hace referencia y recurre a las teorías críticas más radicales sobre la situación humana con el objetivo de orientar su propósito analítico (Escudero-Nahón, 2017, p. 228; Hall, 2013; Skågeby et al., 2016): 1) El posthumanismo crítico, que cuestiona la primacía de lo racional y la autonomía como bases de un supuesto ser humano arquetípico; 2) El posthumanismo anti-anropocéntrico, que descentra lo humano y cuestiona su privilegio sobre otras formas de vida; 3) El transhumanismo, que busca mejorar la condición humana a través de la mejora científica y tecnológica; 4) El posthumanismo analítico, que es un campo de estudio sobre las ciencias y las tecnologías que pone el acento en las relaciones humanas y no humanas como parte de una red (Figura 1).

Figura 1: Ubicación conceptual de la Teoría Postdigital.



Fuente: elaboración propia.

Estas teorías críticas radicales fundamentan sus argumentos en los avances tecnológicos, en la sofisticación de los algoritmos, en los recientes avances de la inteligencia artificial y en la manera como lo biológico, lo digital y lo sintético se están fusionando en redes ciberfísicas (Colombo *et al*, 2017). De acuerdo con esas teorías críticas radicales, paulatinamente se está normalizando la idea de que *lo humano* ya no se compone únicamente con lo biológico, lo orgánico y natural, sino que otros elementos digitales, sintéticos y artificiales también lo constituyen. *Lo humano* y *lo no humano*, según esas teorías críticas radicales, también es una dicotomía simplista que debe ser superada para dar cuenta de la complejidad actual (Barron, 2003).

El propósito cumplido de la Teoría Postdigital ha sido señalar que es necesario superar los lastres que el humanismo moderno impuso a la investigación y reconocer que *lo humano* y *lo no humano* constituyen por igual al ámbito de la generación de conocimiento científico: ni uno ni otro es origen o

consecuencia del otro, ambos son interdependientes y, por lo tanto, son igualmente importantes. Esta crítica está bien alineada con críticas previas que realizó el pensamiento postmoderno.

Transdigital: nuevas perspectivas de la generación del conocimiento científico

Si bien la Teoría Postdigital ha sido, hasta ahora, una nueva forma de pensar la generación de conocimiento científico, que admite que en estos procesos participa la tecnología digital, pero también continúa presente la tecnología analógica; si bien propone ciertos argumentos de interés como que no se debe comprender la tecnología como un elemento progresivo que garantiza la generación de conocimiento científico, en realidad este enfoque no ha demostrado cómo se puede hacer análisis empírico al respecto.

Entonces, los creadores de la Teoría Postdigital han tenido que recurrir a otras propuestas conceptuales para zanjar la situación. Una de esas propuestas, quizá la más sólida, es la ya mencionada en este texto, Teoría del Actor-Red (TA-R) (véanse referencias a la TA-R en: Barron, 2003; Fuller & Jandrić, 2018; Matthews, 2019).

La TA-R es una propuesta conceptual creada en la década de los ochenta del siglo pasado a partir de los estudios de ciencia y tecnología surgidos en el Centro de Sociología de la Innovación de la Escuela Nacional Superior de Minas de París, Francia. En principio, surgió como una reacción a la sociología tradicional que, de acuerdo con los autores de la TA-R, habría provocado, por lo menos, dos efectos indeseables (Pignuoli-Ocampo, 2014): a) tomó el término *sociedad* como explicación de lo que debía ser explicado y confundió, así, la causa con el efecto: el resultado fue un déficit en su capacidad explicativa; y b) como dio por sentado que la sociedad existe esencialmente, entonces procuró

describir las propiedades de esa *sustancia* social y perdió capacidad de reacción ante el dinamismo del objeto de estudio.

Actualmente, la TA-R es una propuesta conceptual inscrita en lo que se ha llamado la Sociología de las asociaciones. Esta propuesta le dió un giro copernicano al objeto de estudio de la sociología porque argumenta que la asociación de agencias humanas y no humanas hacen a la sociedad, y no al revés. Esta propuesta tiene efectos ontológicos y epistemológicos profundos. Es particularmente disruptiva dentro del pensamiento sociológico porque elimina las dicotomías simplistas al postular que las agencias humanas y no humanas son igualmente importantes al momento de modelar el mundo. Por lo tanto, admite que, más que dicotomías simplistas, es útil comprender que las personas, los objetos, las ideas, las normas, la naturaleza, la cultura, etcétera, son las agencias que, asociadas, crean a la sociedad, y no al revés.

Todos esos actantes pueden ser concebidos como nodos en una red. Pero es importante considerar que es una red heterogénea, que admite la participación de actantes humanos y no humanos; cuando esos actantes se asocian, desarrollan sus agencias (Müller y Schurr, 2016).

La TA-R, presta mucha atención a las asociaciones, pero sobre todo al proceso inestable que asocia a actantes tan heterogéneos en una red. Una red no es esencial, es decir, no existe previamente a los actantes, sino que la asociación de esos actantes funda la red (Latour, 1991). Por eso la TA-R es tan sensible a la manera en que pueden convivir elementos heterogéneos y cómo esas asociaciones generan nuevos objetos de estudio híbridos, contingentes, inestables.

Los análisis de la TA-R se realizan a través de cinco principios (Latour, 2007):

1. Los grupos no existen esencialmente, se crean. Y así es como pueden ser mejor analizados: a través de su formación, resistencias, mantenimientos y desaparición.
2. La acción de asociarse es importante y la forma en que actantes tan heterogéneos se asocian entre sí es parte medular del análisis.
3. Los objetos tienen agencia. El concepto de agencia, entonces, se amplía porque radica en la capacidad para transformar la realidad o para ser transformado. Los objetos pueden permitir que las agencias fluyan a lo largo de la red, o pueden impedirlo.
4. Epistemológicamente hablando, el conocimiento solo es posible cuando varios actantes heterogéneos se asocian; en otras palabras, conocer requiere lo natural y lo técnico.
5. El método para analizar todo lo anterior es rastreando cómo se asocian agencias heterogéneas, cómo fundan la red, cómo la sostienen, o cómo desaparece.

Por todo lo anterior, la TA-R ha llamado la atención de especialistas en la generación de conocimiento científico, quienes han hecho propuestas conceptuales para aplicar esta teoría en la generación de conocimiento científico (Escudero-Nahón, 2016; 2018), así como investigación empírica al respecto (Fenwick y Edwards, 2010; 2018).

Hasta ahora, la pregunta habitual al momento de abordar la generación de conocimiento científico ha sido ¿la tecnología digital mejora este proceso?

La propuesta es desplazar el cuestionamiento a la siguiente pregunta: ¿qué transformaciones debemos realizar para que la tecnología digital mejore la generación de conocimiento científico? De esta manera se admitirían como principios de investigación, los siguientes:

- La tecnología no mejora o dificulta la generación de conocimiento científico, en sí misma; diversas agencias participan al momento de generar conocimiento científico, y estas agencias son humanas y no humanas.
- Ciertos servicios o productos de la tecnología digital no han sido diseñados para la generación de conocimiento científico, pero podrían ser útiles para tal fin; es necesario saber qué tipo de transformaciones se requiere realizar para lograr este objetivo y para evaluarlo.
- Ciertos servicios o productos de la tecnología digital sí han sido diseñados para la generación de conocimiento científico, pero es necesario saber si cumplen con el objetivo de fomentar este tipo de conocimiento entre la sociedad; de lo contrario, es necesario proponer transformaciones adecuadas al objetivo.
- Puesto que la generación de conocimiento científico forma parte de una intrincada orquestación de agencias humanas y no humanas, es importante saber qué transformaciones son necesarias si se desea replicar el fomento de la generación de conocimiento científico en contextos distintos.

La categoría principal, entonces, en este enfoque, es la transformación. Por lo tanto, es más pertinente adjuntar el prefijo *trans* a la propuesta de generación de conocimiento científico. La Teoría *Transdigital* sería ese enfoque analítico que estudia las transformaciones que actualmente están sucediendo en los espacios,

las redes o los sistemas de generación de conocimiento científico, que incluyen formalmente o informalmente, a la tecnología digital. La transformación puede ser vista en las asociaciones inéditas que agencias humanas y no humanas están realizando día a día al momento de generar conocimiento científico o en los rastros que esas asociaciones dejan como evidencia.

Por lo anterior, la Teoría *Transdigital* priorizaría la investigación inductiva. El ingreso a los espacios de generación de conocimiento científico tendría por objetivo identificar con meticulosidad las transformaciones que surgen cuando elementos humanos y no humanos están en actividad. Este proceso requiere suspender categorías analíticas previamente aprendidas y ser sensible a la construcción de nuevos objetos de estudio. El método inductivo no tiene por objetivo verificar la existencia o ausencia de categorías analíticas previamente diseñadas, sino que desea construir nuevas categorías de análisis. La construcción de nuevas categorías de análisis es relevante en los nuevos escenarios de generación de conocimiento científico, que se caracterizan por estar conformados en redes ciberfísicas, donde participan tecnologías digitales de avanzada así como tecnología analógica y prácticas sociales tradicionales.

Conclusiones

De acuerdo con los autores de la Teoría Postdigital, el concepto *postdigital* alude a un sistema social donde la tecnología digital ha provocado que se fusionen profundamente varias plataformas que se consideraban ontológicamente diferentes y separadas. Esto ha provocado que actualmente sea difícil distinguir los límites entre *lo biológico* y *lo sintético*; entre *lo virtual* y *lo real*; entre *lo orgánico* y *lo inorgánico*; entre *lo digital* y *lo análogo*; entre *lo natural* y *lo artificial*; en fin, entre *lo humano* y *lo no humano*.

Sin embargo, el uso del prefijo *post*, en lugar del uso de otro prefijo o, incluso, de otro concepto, para describir esta situación inédita en la historia de la

humanidad, ha provocado varios debates académicos curiosos. La principal polémica está relacionada con el hecho de que se utiliza un prefijo que pone el acento en la noción de progreso y desarrollismo histórico. Esta noción fue criticada por el pensamiento postmoderno desde la década de los setenta del siglo pasado, cuando demostró que el devenir histórico no es un avance lineal en la historia, sino una serie de continuidades y interrupciones donde es muy común recuperar, transformar y adecuar prácticas sociales. La curiosidad del pensamiento postmoderno es que utilizó, precisamente, un prefijo que alude a la noción de progreso y desarrollismo histórico para criticarlo. Y para lograr lo anterior operó con un artilugio conceptual: el uso del prefijo *post*, en el pensamiento postmoderno, se justifica a sí mismo si se entiende que *lo postmoderno* es una sensación generalizada de que los relatos modernos han declinado, más que una situación histórica superada.

De la misma manera, los autores de la Teoría Postdigital han recurrido a un artilugio conceptual para zanjar la polémica del uso del prefijo *post*: se justifica si se concibe a *lo postdigital* como una sensación generalizada de incorporación profunda de la tecnología, más que una situación histórica superada. En otras palabras, el prefijo *post* sugiere que hemos superado simbólicamente la fascinación desarrollista y el optimismo desbocado que provocó originalmente la aparición de la tecnología digital. Evidencia de lo anterior es que, debido a su profunda integración en la vida cotidiana, ya no se presta atención a la presencia de la tecnología digital, sino a su ausencia. Entonces, el uso de prefijo *post* en *lo digital* no es, de ninguna manera, un rechazo de lo digital, sino la sensación de que nos estamos relacionando con la tecnología de una manera más madura; esta madurez permite, incluso, rechazar la tecnología digital y recuperar la tecnología analógica si la labor que deseamos realizar así lo amerita.

La aplicación de la Teoría Postdigital en el ámbito de generación de conocimiento científico tienen efectos positivos y negativos. Positivamente, supera la inútil distinción entre *lo digital* y *lo no digital* en el ámbito de generación de

conocimiento científico actual. Negativamente, la Teoría Postdigital no ha sido capaz de generar categorías de análisis para describir y explicar cuáles son los objetos de estudios en la generación de conocimiento científico.

Sería más adecuado utilizar un prefijo que aluda a los procesos de continuidades y disrupciones en la generación de conocimiento científico contemporánea. El concepto *Transdigital* sería útil para describir y explicar cómo transforman los objetos de estudio en la generación de conocimiento científico al momento de integrar varias plataformas.

La Teoría *Transdigital* daría cuenta de cómo se asocian, transforman y perduran tantos agentes humanos y no humanos, en los procesos de generación de conocimiento científico actualmente. Además, la Teoría *Transdigital* analizaría de manera inédita los procesos de generación de conocimiento científico en las redes de todo tipo.

Referencias

- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., Seilhamer, R., y Weber, N. (2019). *Horizon Report 2019 Higher Education*. EDUCAUSE.
- Arras Vota, A. M., Gutiérrez, M. del C., Luis, J., y Bordas, J. L. (2017). Escenarios de aprendizaje y satisfacción estudiantil en posgrado virtual 2010, 2014 y 2015. *Apertura*, 9(1), 110–125. <https://doi.org/10.18381/Ap.v9n1.918>
- Barron, C. (2003). A strong distinction between humans and non-humans is no longer required for research purposes: A debate between Bruno Latour and Steve Fuller. *History of the Human Sciences*, 16(2), 77–99. <https://doi.org/10.1177/0952695103016002004>
- Bishop, R., Gansing, K., Parikka, J., y Wilk, E. (Eds.). (2017). *Across and beyond:*

a transmediale reader on post-digital practices, concepts and institutions.
Sternberg Press.

Cabero, J. (2013). Formación del profesorado universitario en TIC. aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 111–131. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>

Ley General de Educación, 46 (2018) (testimony of Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión).

https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf

Cascone, K. (2000). The Aesthetics of Failure: 'Postdigital' Tendencies in Contemporary Computer Music. *Computer Music Journal*, 24(4), 12–18.

Casimiro, W., Casimiro, C., y Casimiro, J. (2017). Apropiación de dinámicas de investigación en docentes universitarios. Un estudio fenomenológico. *Opción*, 33(83), 336–372.

Colombo, A., Karnouskos, S., Kaynak, O., y Yin, S. (2017). Industrial Cyberphysical Systems. A backbone of the Fourth Industrial Revolution. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 11(1), 6–16.

<https://doi.org/10.1109/MIE.2017.2648857>

Cramer, F. (2015). What is post digital? En M. Berry & M. Dieter (Eds.), *Postdigital aesthetics: art, computation and design* (pp. 12–28).

Dodge, M., y Kitchin, R. (2000). *Mapping cyberspace*. Routledge.

Escudero-Nahón, A. (2016). Aprendizaje en red: fundamentos ontoepistemológicos para su investigación. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 1609–1615). Octaedro. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787>

Escudero-Nahón, A. (2018). Redefinición del "aprendizaje en red" ante la cuarta revolución industrial. *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, 10(1), 149–

163. <https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1140>

Escudero-Nahón, A. (2017). Metodología de investigación sobre entornos personales de aprendizaje concebidos como una red. En C. Monge & P. Gómez (Eds.), *II Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores CIREI 2016* (pp. 286–294). Universidad de Alcalá.

Feenberg, A. (1999). *Questioning technology*. Routledge.

Fenwick, T., y Edwards, R. (2010). *Actor-network theory in education*. Routledge.

Fenwick, T., y Edwards, R. (2018). *Revisiting Actor-Network Theory in Education* (T. Fenwick & R. Edwards (Eds.)). Routledge.

Fleischer, R. (2009). *Det postdigitala manifestet*. Ink bokförlag.

Ford, D. R. (2018). Pedagogy of the “Not”: Negation, Exodus, and Postdigital Temporal Regimes. *Postdigital Science and Education*, 1–15.
<https://doi.org/10.1007/s42438-018-0009-4>

Fuller, S., y Jandrić, P. (2018). The Postdigital Human: Making the History of the Future. *Postdigital Science and Education*, 1–28.
<https://doi.org/10.1007/s42438-018-0003-x>

Hall, G. (2013). Toward a Postdigital Humanities: Cultural Analytics and the Computational Turn to Data-Driven Scholarship. *American Literature*, 85(4), 781–809. <https://doi.org/10.1215/00029831-2367337>

Jandrić, P. (2017). *Learning in the Age of Digital Reason*. Sense Publishers.

Jandrić, P. (2018). Welcome to Postdigital Science and Education! *Postdigital Science and Education*, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0013-8>

Jandrić, P., Knox, J., Besley, T., Ryberg, T., Suoranta, J., & Hayes, S. (2018). Postdigital science and education. *Educational Philosophy and Theory*, 50(10), 893–899. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1454000>

- Latour, B. (1991). Technology Is Society Made Durable. En J. Law (Ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination* (Vol. 38, pp. 103–132). Sociological Review.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos: ensayo de antropología simétrica*. Siglo XXI.
- Lyotard, J.-F. (2008). *La posmodernidad (explicada a los niños)*. Gedisa.
- Matthews, A. (2019). Design as a Discipline for Postdigital Learning and Teaching: Bricolage and Actor-Network Theory. *Postdigital Science and Education*. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00036-z>
- Müller, M., y Schurr, C. (2016). Assemblage thinking and actor-network theory: conjunctions, disjunctions, cross-fertilisations. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 41(3), 217–229. <https://doi.org/10.1111/tran.12117>
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. Alfred A. Knopf.
- Negroponte, N. (1998, noviembre). *Beyond digital*. Wired. <https://www.wired.com/1998/12/negroponte-55/>
- Pepperell, R., y Punt, M. (2000). *The Postdigital Membrane: Imagination, Technology and Desire*. Intellect.
- Peters, M. A., y Jandri, P. (2019). Artificial Intelligence, Human Evolution, and the Speed of Learning. En J. Knox, Y. Wang, & M. Gallagher (Eds.), *Artificial Intelligence and Inclusive Education. Perspectives on Rethinking and Reforming Education* (pp. 195–206). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4>
- Peters, M. A., y Jandrić, P. (2019). Posthumanism, open ontologies and bio-digital becoming: Response to Luciano Floridi's Onlife Manifesto. *Educational Philosophy and Theory*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1551835>

- Pignuoli-Ocampo, S. (2014). La posición epistemológica del constructivismo simétrico de Bruno Latour. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 52(marzo), 91–103.
- Rhinegold, H. (1995). *The virtual community: finding connection in a computerized world*. Minerva Ediciones.
- Sinclair, C., y Hayes, S. (2018). Between the Post and the Com-Post: Examining the Postdigital ‘Work’ of a Prefix. *Postdigital Science and Education*.
<https://doi.org/10.1007/s42438-018-0017-4>
- Skågeby, J., Mattias, A., & Rahm, L. (2016). Editorial: Transhumanist Politics, Education, and Design. *Confero*, 4(2), 5–9.
<https://doi.org/10.3384/confero.2001-4562.161219>
- Spiller, N. (2009). Plectic architecture: towards a theory of the post-digital in architecture. *Technoetic Arts*, 7(2), 95–104.
<https://doi.org/10.1386/tear.7.2.95/1>
- Taffel, S. (2016). Perspectives on the postdigital. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 22(3), 1–15.
<https://doi.org/10.1177/1354856514567827>
- Vilanou, C. (2005). Lyotard i la condició postmoderna, Vint-i-cinc anys després. *Temps d'Educació*, 29(2), 293–303.

Las Ciencias Veterinarias, su relación e importancia con la humanidad

José Alfredo Benítez Meza

Juan José Fernando Borrayo González

Juan Antonio Hernández Ballesteros

Carlos Omar De la Cruz Moreno

El mundo evoluciona con rapidez. Por ello, la formación de los veterinarios debe incorporar nuevos problemas y adaptarse constantemente para atender las exigencias sociales en materia de seguridad sanitaria e inocuidad de los alimentos, salud pública y bienestar animal. La formación y capacitación impartidas condicionan la calidad y el desempeño de los Servicios Veterinarios, tanto públicos como privados. Por ese motivo, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha incorporado la formación universitaria y permanente en el fomento de la mejora de las políticas sanitarias y las actividades de los Servicios Veterinarios nacionales de sus Miembros. Los profesionales que cuenten con una formación sólida y una capacitación adecuada facilitarán el cumplimiento de la misión de la OIE: mejorar la sanidad animal en todo el mundo.

A través de la historia de la humanidad, ha sido clara nuestra relación de dependencia con el mundo natural para sobrevivir. Cada época, de acuerdo con las capacidades del ser humano, su grado de desarrollo científico y tecnológico y su entendimiento del mundo, ha gestado una versión de veterinarios que generaron las condiciones para que el sector agropecuario fuera capaz de proveer los medios suficientes y necesarios para fomentar el avance de la sociedad al fortalecer su estructura y aumentar su complejidad.

En la actualidad, cuando pensamos en el ejercicio profesional de las ciencias veterinarias, es común hacer relaciones conceptuales con asuntos de salud y enfermedad de animales domésticos, lo que conduce a aspectos particulares de las disciplinas como la patología, la parasitología, la clínica, la cirugía, etc. Relaciones también con la agricultura, lo que le da un contexto

histórico relacionado con la satisfacción de necesidades básicas de los seres humanos, al tiempo que le confiere una responsabilidad desde la perspectiva de una disciplina importante para la conservación de la fauna silvestre y la diversidad. O desde el concepto de una salud, con el servicio a la humanidad, ayudando a solucionar algunos problemas emergentes de la sociedad.

Cada una de estas perspectivas de las ciencias veterinarias no pueden verse y asumirse como la esencia misma de la profesión. En cambio, deben tomarse como la expresión de una necesidad del momento y como los aportes históricos de la profesión a la sociedad. Sustenta esta afirmación con un ejemplo: en aquel momento de la historia, en el que el caballo fue vital para garantizar el éxito de los asuntos políticos y militares, los profesionales de las ciencias veterinarias actuaron como albéitares, cuidando la salud y las patas de los caballos. Aunque este trabajo ayudó a garantizar el avance de las naciones en su crecimiento, no se puede usar para definir en su totalidad a la profesión. Si rompemos la barrera de lo inicialmente evidente y analizamos con mayor profundidad el aporte hecho por las ciencias veterinarias, es posible notar que no ha sido solamente curar a los animales, generar poder militar, controlar enfermedades, garantizar alimentos de buena calidad para la sociedad, etc., sino que ha sido el actuar como la base fundamental para el desarrollo de la sociedad.

Se puede aseverar que el hombre ha mantenido a lo largo del tiempo una permanente preocupación por el futuro, producto tanto de una necesidad existencial como práctica. El conocimiento de la exacta dimensión de nuestra realidad, unido al estudio de los acontecimientos contemporáneos y a la evolución que ha tenido y está teniendo el orden mundial y regional, lleva a pensar en la compleja tarea de vislumbrar el futuro de la Medicina Veterinaria. En el marco de esta disciplina está la Prospectiva; se postula que una nueva civilización está emergiendo, de tanta profundidad como fueron la Revolución Agrícola y la Revolución Industrial. Se le ha dado diferentes nombres pero más interesa señalar aquellos hitos que la están configurando.

El Médico Veterinario, como lo ha hecho durante muchos años, debe y deberá ser un importante apoyo al desarrollo global en el nuevo siglo, y deberá seguir prestando su colaboración en aspectos de Manejo del Medio Ambiente, Producción y Sanidad Animal, en Salud Pública, todo ello acompañado por un adecuado Proyecto docente a cargo de los organismos que imparten la docencia.

En relación al manejo del medio ambiente, en los futuros escenarios profesionales se debe contemplar una política que integre nuestro aporte a la solución de los problemas ecológicos y ambientales, como un medio para mejorar la calidad de vida de la población. La profesión no podría ver sustraída la responsabilidad que le corresponde en la materia y por lo mismo, sugiere su colaboración con las diferentes instancias comprometidas en la conservación del patrimonio ambiental en lo referente a problemas de contaminación de los recursos aire, agua, tierra, alimentos en todo el territorio, incluida la Antártida.

Así también, en el aspecto de sanidad y producción animal, los escenarios a futuro consideran que los animales tienen y seguirán teniendo un lugar destacado en el bienestar de la humanidad en el escenario alimenticio, como un auxiliar importante en el trabajo y como factor de distracción o compañía. Con un desarrollo tecnológico de punta, se debe investigar en el campo de la reproducción, en el manejo de semen, transferencia de embriones, clonación u otras técnicas. En el campo de Sanidad Animal, por Biotecnología, implementar modernas técnicas de Diagnóstico y de Prevención de Enfermedades; dotar de los equipos que optimicen el manejo clínico y quirúrgico.

En cuanto a salud pública, todo país que avanza hacia la categoría de país desarrollado, pretende alcanzar una calidad de vida de su población, que le permita expresar todas sus potencialidades físicas e intelectuales, para lo cual va mejorando los aspectos preventivos concernientes a la salud poblacional, a saber: Alimentos limpios, libres de contaminantes potencialmente patógenos, agua potable pura, adecuada eliminación de desperdicios, etc., siendo por lo tanto, cada vez, menos los agresores biológicos, ya sean bacterias, parásitos o virus, capaces

de estimular factores naturales de defensa, dejando al organismo humano o animal más vulnerable a infecciones o tox infecciones ocasionales.

Haciendo mención a otros aspectos relacionados con las ciencias veterinarias y zootécnicas que están íntimamente relacionadas, y que tienen suma importancia en la sociedad destacan el mejoramiento genético y sus biotecnologías, nuevos paradigmas en bioseguridad, globalización, comercialización, bienestar animal, producción de biocombustibles, bienes y servicios, bienestar y progreso social, innovación y tecnología, hacen que sea de estas ciencias un gran potencial de aplicación para la trascendencia de la sociedad.

Referencias

- Bianchi, C. (2016). Desarrollo de la medicina veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. INUCEN. Consultado en: www.unicen.edu.ar/content/development-of-veterinary-medicine.
- OIE. (2009). Una formación veterinaria en evolución para un mundo más seguro. Ed. Tribuna. Paris, Francia.
- Nassar, M.F. (2012). ¿Están preparadas las ciencias veterinarias y zootecnias para el futuro?: visión desde Colombia. Revisión de literatura. Rev. MVZ Córdoba 17(1) 2928-2935.
- Rosende, O.S. (1998). Reseña histórica de 100 años de enseñanza de la medicina veterinaria en Chile y su proyección futura. Avances en Ciencias Veterinarias. 13(2).
- Vela, J.J.F. (2012). La medicina veterinaria: pasado, presente y futuro. Revista de Medicina Veterinaria. Univ de La Salle. Bogotá, Colombia. Consultado en www.scielo.org.co/scielo.php?scrip=sci_arttex&pid=s0122-935420120002

Propuesta de un Sistema de Información Geográfica para la Agricultura de Traspatio

Fabiola Sánchez Galván

Horacio Bautista Santos

Nora Itzel Soto Nuñez

Adanely Escudero Barrenechea

La agricultura es la base del desarrollo de un país, su desarrollo fomenta la economía y es fuente vital de ingresos para los municipios (FAO, 2107). Para alcanzar la seguridad alimentaria de la población mexicana se requiere de estrategias productivas y sociales, además del reforzamiento de mecanismos de gobernanza institucional; se debe de considerar el ámbito territorial articulado a un ecosistema en donde se tienen ciertos recursos naturales, de cierta calidad, acceso a agua, mercados locales, diversos estratos de productores y cierta especialización (Urquía-Fernández, 2013).

En las comunidades de alta prioridad de desarrollo la agricultura de traspatio es una actividad predominante, en este tipo de agricultura, el cultivo se realiza por integrantes de una familia, es el jefe o jefa de hogar quien se encarga de la siembra, cosecha y comercialización de los productos agrícolas. Sus principales productos son de carácter local o regional.

En la agricultura de traspatio se producen cultivos y hortalizas, árboles frutales y frutos exóticos. El principal destino de la producción es el autoconsumo, aunque también hay un porcentaje que se destina para venta y otro tanto no se comercializa debido a que el producto no es recolectado o bien se recolecta y se descompone durante el almacenamiento (Sánchez-Galván *et al.*, 2019).

Los productos de traspatio contribuyen a la alimentación humana lo que favorece a la economía familiar y fortalece la unión de la comunidad (López *et al.*, 2015). Es importante la valoración territorial mediante trabajo de campo como una

vía para el desarrollo local e identificación de las fortalezas y debilidades del municipio (Lozano y Méndez, 2015). Los grupos campesinos contribuyen a la producción traspatio en la mejora del cuidado del medio ambiente y en la seguridad alimentaria (González *et al.*, 2013).

En México existen 11.3 millones de personas que padecen inseguridad alimentaria extrema (INEGI, 2017), sin embargo el Servicio de Información Alimentaria y Pesquera, no cuenta con registros de producción agrícola de traspatio, debido a que se considera una economía informal (SIAP, 2018).

La agricultura de traspatio se ha visualizado con un enfoque aislado, en donde la producción de un solo productor traspatio no es representativa. Es de vital importancia estudiar y administrar los aspectos de la producción de alimentos en relación con la cadena alimentaria total y no de manera aislada (Stringer y Hall, 2007).

El presente proyecto de investigación propone vislumbrar la producción agregada (suma de la producción) de los productores traspatio para generar un registro de producción a partir del desarrollo de un Sistema de Información Geográfico que permita determinar los productos locales característicos de cada región, para realizar proyecciones económicas y determinar la oferta de productos que cada municipio puede aportar.

El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfico y las Tecnologías de Información son herramientas que fungirán como factor detonante para el desarrollo de la agricultura de traspatio y por ende de los municipios de alta prioridad de desarrollo.

El presente capítulo de libro muestra los productos agrícolas de traspatio característicos del municipio de Tempoal de Sánchez, Veracruz; la información se recolectó a través de encuestas a productores traspatio para identificar características de los productores y para determinar el valor de la producción destinada al autoconsumo, venta y producto no comercializado. Cabe mencionar

que la información recolectada será la que integrará la base de datos del Sistema de Información Geográfico propuesto.

Las encuestas y entrevistas se recolectaron en seis comunidades del municipio de Tempoal: Dos Rayas, El Armadillo, El Armadillo C.B.V, El Ranchito, El Sauce y Tancheche. Se realizaron alrededor de 175 encuestas de las cuales se descartaron 63 cuestionarios, algunas de ellas debido a que no contaban con información.

Tabla 1 Análisis productivo por localidad.

Localidad	Sector Productivo			Terreno disponible	Apoyo de Gobierno	
	Agrícola	Pecuario	Agropecuario	(has.)	Si	No
Dos Rayas	6%	38%	56%	65	44.40%	55.60%
El Armadillo	100%	0	0	173	0	100%
El Armadillo C.B.V.	0	27%	73%	134	0	100%
El Ranchito	33%	17%	50%	21.5	0	100%
Sauce	97%	3%	0	75.5	6.60%	93.30%
Tancheche	58%	17%	25%	104	8.30%	91.60%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se pueden observar las localidades analizadas, en la localidad de Dos Rayas el 56% de la población encuestada se dedica a la producción de ambos sectores, el 6% solo se dedica a la producción agrícola, mientras que el 38% restante se dedica solo a la actividad pecuaria; también se puede observar que el 44.4% recibe apoyo del gobierno para realizar sus actividades productivas y el 55.6% no recibe apoyo económico de ningún tipo. El Armadillo es una comunidad que se dedica en su totalidad a la actividad agrícola y no recibe apoyo del gobierno para trabajar su unidad de producción.

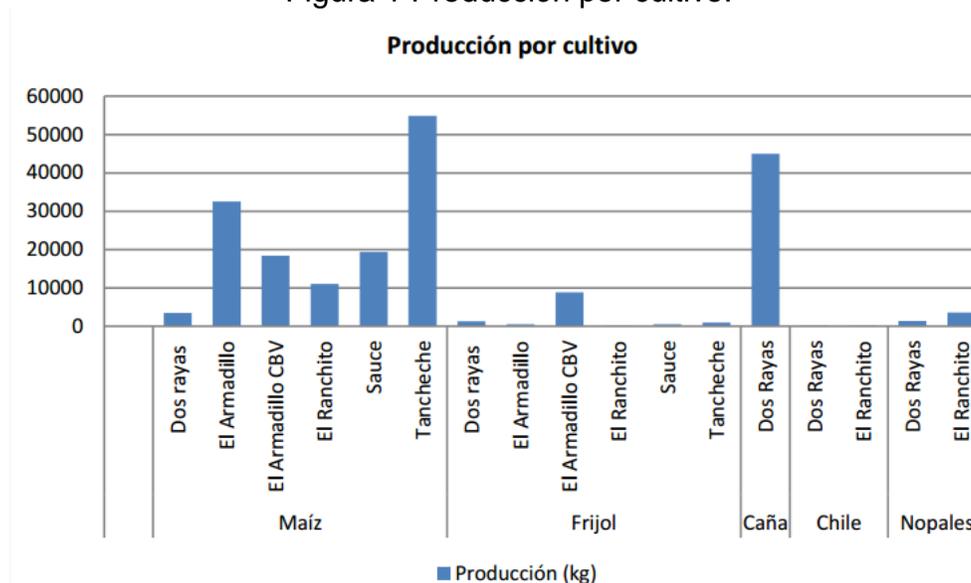
Tabla 2 Producción de cultivos por localidad.

Producción por cultivo						
	Localidad Productora	Producción (kg)	Superficie sembrada (has.)	Destino de la producción		Precio por kg.
				Autoconsumo	Venta	
Maíz	Dos rayas	3460	4	40%	60%	\$5.00
	El Armadillo	32480	25.25	67%	33%	\$6.33
	El Armadillo CBV	18400	12	94%	6%	\$5.00
	El Ranchito	11000	7.0661	67%	33%	\$5.00
	Sauce	19360	23.3	80%	20%	\$6.00
	Tancheche	54900	43	16%	84%	\$5.00
Frijol	Dos rayas	1250	2.5	56%	44%	\$18.00
	El Armadillo	480	0.5	0%	100%	\$20.00
	El Armadillo CBV	8800	7	68%	32%	\$10.00
	El Ranchito	37	0.00485	100%	0%	-
	Sauce	490	1	40%	60%	\$19.00
	Tancheche	900	8	40%	60%	\$14.00
Cana	Dos Rayas	45000	0.76	100%	0%	-
Chile	Dos Rayas	162	1.2565	100%	0%	-
	El Ranchito	162	0.0629	100%	0%	-
Nopales	Dos Rayas	1400	0.0021	100%	0%	-
	El Ranchito	3600	0.0042	100%	0%	-

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se puede observar que la producción de cultivos se limita a la siembra y cosecha de maíz, frijol, cana, chile y nopales. Aunque solo el maíz y el frijol se destinan a la venta en cierto porcentaje; los cultivos como la caña, el chile y el nopal solo se producen para el autoconsumo. La producción de maíz dentro de los cultivos es la más representativa, debido a que se produce en todas las localidades analizadas y en cantidad significativa, de acuerdo a la gráfica que se muestra en la figura 1.

Figura 1 Producción por cultivo.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se muestra la producción de los frutos en las localidades del municipio de estudio, también se puede observar la superficie sembrada en cada comunidad. Así como el destino de la producción, si se destina al autoconsumo o a la venta y el precio por kilogramo.

Tabla 3 Producción de frutos por localidades. Fuente: Elaboración propia

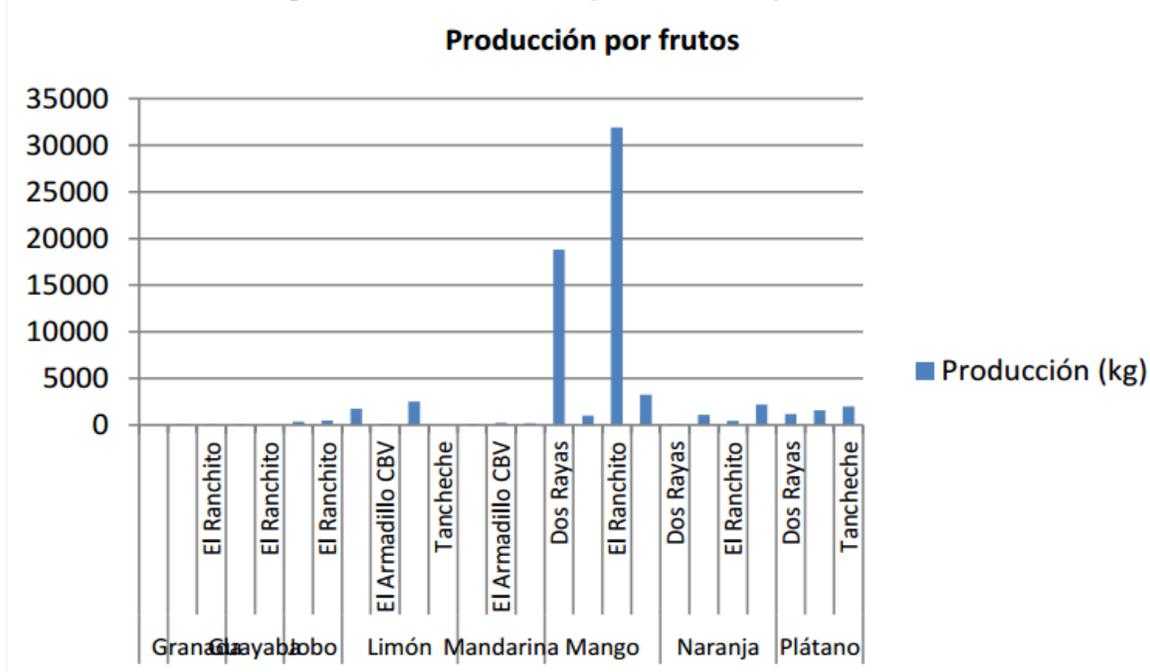
Producción de Frutos						
Producto	Localidad	Producción (kg)	Superficie sembrada (has.)	Destino de la producción		Precio por kg.
				Autoconsumo	Venta	
Aguacate	Dos Rayas	120	0.0003	50%	50%	\$10.00
	El Ranchito	920	0.0039	60%	40%	\$9.33
Anona	Dos Rayas	250	0.0012	100%	0%	\$ -
	El Ranchito	170	0.009	100%	0%	\$ -
	Tancheche	50	0.0003	100%	-	-
Capulín	Dos Rayas	15	0.004	50%	50%	\$40.00
	El Ranchito	3	0.0006	100%	0%	-
Carambolo	Dos Rayas	580	0.0027	10%	90%	\$10.00
	El Ranchito	70	0.0003	100%	0%	-
Ciruela	Dos Rayas	2250	0.0087	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	165	0.0012	100%	-	\$ -
	El Ranchito	1330	0.0108	76%	24%	\$4.00
	Tancheche	80	0.0005	100%	-	\$ -

Granada	Dos Rayas	80	0.0009	100%	0%	\$ -
	El Ranchito	75	0.009	100%	0%	\$ -
Guayaba	Dos Rayas	60	0.0012	100%	0%	\$ -
	El Ranchito	40	0.0009	100%	0%	\$ -
Jobo	Dos Rayas	380	0.0031	62%	38%	\$10.00
	El Ranchito	480	0.0015	53%	47%	\$10.00
Limón	Dos Rayas	1745	0.0084	88%	12%	\$10.00
	El Armadillo CBV	130	0.0012	100%	-	\$ -
	El Ranchito	2502	0.0051	88%	12%	\$10.00
	Tancheche	30	0.0003	100%	-	-
Mandarina	Dos Rayas	100	0.0003	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	240	0.0012	100%	-	-
	El Ranchito	198	0.0009	100%	0%	\$ -
Mango	Dos Rayas	18800	0.006	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	1000	0.0003	100%	-	-
	El Ranchito	31900	0.0132	68%	32%	\$3.00
	Tancheche	3250	0.0009	41%	59%	\$7.00
Naranja	Dos Rayas	80	0.0003	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	1100	0.0027	100%	-	-
	El Ranchito	465	0.0009	83%	17%	\$5.00
	Tancheche	2180	0.0009	51%	49%	\$5.00
Plátano	Dos Rayas	1190	0.03	100%	0%	\$ -
	El Ranchito	1580	0.0207	83%	17%	\$8.50
	Tancheche	2000	1	100%	-	-
Puan	Dos Rayas	10	0.0009	100%	0%	\$ -
	El Ranchito	4	0.0003	100%	0%	\$ -
Tamarindo	Dos Rayas	155	0.0009	10%	90%	\$6.00
	El Armadillo CBV	880	0.0006	100%	-	-
	El Ranchito	425	0.002	100%	0%	\$ -
	Tancheche	380	0.0003	100%	-	-
Yaca	Dos Rayas	350	0.003	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	120	0.015	100%	-	-

Fuente: Elaboración propia

Debido a lo extenso de la tabla y a la cantidad de frutos que se producen en el municipio, se optó por presentar los más representativos, como el limón, el mango, la naranja y el plátano. El limón se produce más en El Ranchito. Mientras que el mango se produce en mayor cantidad en Dos Rayas y el Ranchito, en menor cantidad en El Armadillo CBV y Tancheche. (véase figura 2)

Figura 2 Grafica de la producción por fruto.



Fuente: Elaboración propia.

La producción de hortalizas se limita a tres productos como la calabaza, la yuca y el camote. Se produce en pequeñas cantidades y en superficies pequeñas, solo en Dos Rayas, El Armadillo y El Ranchito. De las hortalizas mencionadas solo se comercializa la calabaza y el camote; la yuca se destina al autoconsumo como se observa en la tabla 4.

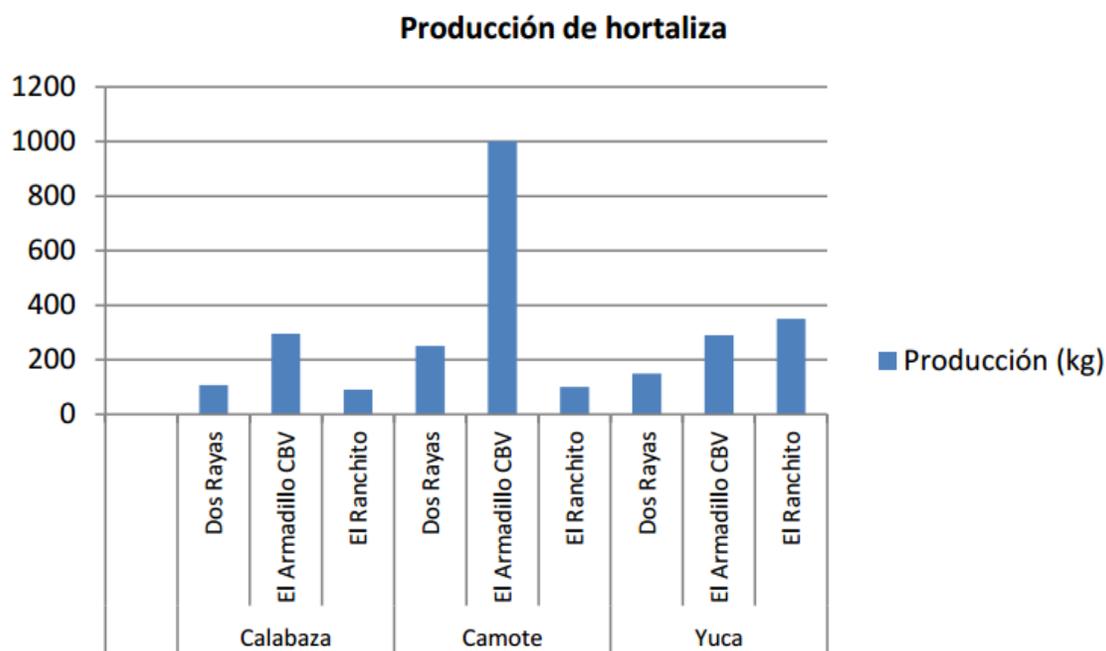
Tabla 4 Producción de Hortalizas.

Producción de Hortalizas						
Producto	Localidad	Producción (kg)	Superficie sembrada (has.)	Destino de la producción		Precio por kg.
				Autoconsumo	Venta	
Calabaza	Dos Rayas	108	0.0045	52%	48%	\$9.00
	El Armadillo CBV	295	0.0048	100%	-	-
	El Ranchito	90	0.064	52%	48%	\$6.00
Camote	Dos Rayas	250	0.1292	36%	64%	\$10.00
	El Armadillo CBV	1000	0.0009	100%	-	-
	El Ranchito	100	0.125	100%	0%	\$ -
Yuca	Dos Rayas	150	0.0033	100%	0%	\$ -
	El Armadillo CBV	290	0.0036	100%	-	-
	El Ranchito	350	0.006	100%	0%	-

Fuente: Elaboración propia

El camote se produce principalmente en El Armadillo CBV, de acuerdo a la figura 3, en donde también se puede apreciar que la producción de este tipo de hortaliza no es muy representativa en la zona.

Figura 3 Grafica de la producción por hortalizas.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información recolectada en trabajo de campo, se concluye que el municipio de Tempoal de Sánchez, Veracruz cuenta con un capital natural valioso, áreas protegidas, así como condiciones ambientales que son favorables a la diversificación de productos agrícolas de traspatio. En el ámbito económico existen iniciativas que diversifican la oferta de productos, pero el apoyo solo se dirige a la producción y no a la comercialización (canales, estrategias, infraestructura), ni al valor agregado. Dicha oferta debería estar orientada a dinamizar la economía del municipio con base en la valorización de sus recursos, para así generar oportunidades de empleo y mejorar la economía familiar.

En cuanto al recurso humano, se determina que los productores traspatio cuentan con conocimientos empíricos para trabajar la tierra y cuentan con suficiente territorio para cultivarlas, pero necesitan fortalecerse en el área de comercialización.

El marco de referencia de la presente investigación se centra en representar el valor económico de la producción agrícola de traspatio, cuantificada como un conjunto de productores y no como un productor individual.

La propuesta de este proyecto es que la producción agrícola de traspatio pueda proyectarse en un sistema de información geográfica (SIG), para con ello obtener datos estadísticos y se pueda diseñar indicadores de desempeño. Se establece la hipótesis de la información que los datos procesados por el SIG gestionarán el diseño de indicadores logísticos de desempeño, además de que al medir el volumen de producción se puedan establecerse estrategias de diseño de rutas logísticas para el acopio y distribución de los productos, para con ello vincular al productor traspatio en circuitos cortos de comercialización.

Agradecimientos

Se agradece al municipio de Tempoal de Sánchez, Veracruz, a la Central Campesina Independiente del mismo municipio y a la Maestra Rosalía Santiago Antonio por las facilidades otorgadas para la recolección de datos a través de encuestas.

Referencias

- INEGI. (25 de Julio de 2017). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*.
Obtenido:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2017/doc/ena2017_pre_s.pdf
- FAO. (2017). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es/#country/138>
- González, F., Pérez, A., Ocampo, I., Paredes, J. A., & Peñaloza, P. (2013). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios Sociales* 44, 145-171.
- López, J., Damián, M., Álvarez, F., Parra, F., & Zuluaga, G. (2015). La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. *Revista de geografía agrícola*, 1-13.
- Lozano, K. M., & Mendez, P. (2015). Valoración territorial de los productos locales como vía para el desarrollo local: El caso del municipio de Ameca, Jalisco. *AMECIDER-CRIM*, 1-26.
- Sanchez-Galván, F., Bautista-Santos, H., Martinez-Flores, J.L, Sanchez-Partida, D., Ireta-Paredes, A, & Fernández-Lambert, G. (2019). Backyard Agricultural Production as a Strategy for strengthening Local Economy: The Case of Chontla and Tempoal, Mexico. *Sustainability*, 1-13.
- SIAP. (2018). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- Stringer, M.F., Hall, M.N., 2007. A generic model of the integrated food supply chain to aid the investigation of food safety breakdowns. *Food Control* 18, 755–765. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2006.01.008>
- Urquía-Fernández, N., 2014. La seguridad alimentaria en México. Salud Pública de México [WWW Document]. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21149/spm.v56s1.5171>

El aprovechamiento y el dividendo estatal en la Comisión Federal de Electricidad, figuras inoperantes al objetivo de su creación

Luis Alberto Flores Becerra

María Dolores Cossío Rivera

Delia Concepción Salas García

A partir del nombramiento del Consejo de Administración de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), entró en vigor la ley que contiene su creación, estructura y funcionamiento como empresa productiva del Estado, todo ello por motivo de la reforma energética de enorme trascendencia que se planteó mediante cambios constitucionales a los artículos 25, 27 y 28, y que fue complementada desde las leyes secundarias a partir del 11 de agosto de 2014 (Cárdenas, 2015).

En las estructuras energéticas anteriores a la reforma y las posteriores que fueron muy cuestionados por los cambios constitucionales y legislativos (Oropeza, 2015), las intenciones del legislador han sido las de dotar de herramientas a la CFE para generar ingresos al Estado al tiempo que ayuden a la creación de infraestructura o reinversión en la propia empresa.

En ese marco, se realizó una investigación documental (Carrillo, 2016), en la que se tocan dos temas. Primero, el del ingreso monetario que debería percibir la Hacienda Pública de parte de la CFE, denominado “aprovechamiento para obras de infraestructura eléctrica” (*aprovechamiento*), que se encontraba consignado en la abrogada Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 22 de diciembre de 1975, aunque el concepto de *aprovechamiento* fue acuñada como producto de una reforma, algunos años después. El segundo, es sobre el “dividendo estatal” (*dividendo*), creación de la nueva Ley de la Comisión Federal de Electricidad (LCFE) publicada en el DOF, el 11 de agosto de 2014, cuya finalidad es crear

valor económico e ingresos al Estado y los excedentes para la reinversión en su modelo de negocios.

Ambos, serán motivo de reflexión en esta aportación, en la que se intenta abundar sobre sus conceptos para tener un conocimiento específico y puntual desde el punto de vista jurídico, al tiempo que se revisa su afectación en las finanzas de la propia CFE y del Estado mexicano en los 2 últimos años de vigencia del *aprovechamiento* y en lo que va del *dividendo*, para después revisar si han sido eficaces al objetivo de su creación.

Antecedentes del aprovechamiento y del dividendo estatal

El 22 de diciembre de 1975, fue publicada la LSPEE (DOF, 1975), para regir las relaciones entre sus actores y en su redacción no existía la figura del *aprovechamiento*. Pasados 11 años, la CFE firmó un convenio de rehabilitación financiera con el Gobierno Federal mediante el cual se asumieron pasivos por un equivalente a 9,366 millones de dólares y de común acuerdo se establecieron compromisos específicos sobre el financiamiento de la inversión (50% recursos propios, 40% endeudamiento y 10% transferencias), niveles mínimos de rentabilidad y el crecimiento de tarifas; así mismo, se fijaron compromisos de productividad, mantenimiento, racionalización del gasto y eficiencia (Rodríguez, 1999).

Por ello el 31 de diciembre de 1986 durante el gobierno de Miguel de la Madrid, se adicionó a la LSPEE, el capítulo IX, cuya redacción original estableció en su artículo 46, que tendrían el carácter de *aprovechamiento*, los pagos que debería efectuar la CFE al Gobierno Federal, de conformidad con el convenio de rehabilitación financiera, por el que éste asumió los derechos de los respectivos acreedores (DOF, 1975).

Su monto se determinaría anualmente por el equivalente al ahorro de intereses con cargo a resultados del organismo como consecuencia de la

mencionada asunción de adeudos y debería pagarse en los mismos plazos en que dicho Organismo estaba obligado a cubrir el adeudo. Los ingresos obtenidos por el *aprovechamiento*, se destinarían para complementar las aportaciones patrimoniales a la CFE para inversión en nuevas obras de infraestructura eléctrica, conforme al Presupuesto de Egresos autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto y se harían y aplicarían al fin indicado, de acuerdo con los presupuestos y calendarios autorizados (Rodríguez, 1999).

Señala Rodríguez (1999), que no obstante haber hecho esos cambios, continuaron los problemas financieros y siendo Presidente de la República Carlos Salinas de Gortari, se procedió de nueva cuenta al saneamiento de la CFE, mediante la firma de un convenio de rehabilitación, gracias al cual el gobierno federal absorbió pasivos por un monto equivalente a 547 millones de dólares.

El 19 de noviembre de 1992, envió a la Cámara de Senadores la iniciativa de reformas a diversos artículos de la LSPEE y su exposición de motivos no abordaba las razones precisas por las que se modificaría el artículo 46. Esa iniciativa pretendía regular las relaciones jurídico-administrativas que se daban entre los permisionarios y el gobierno federal, por un lado, y la CFE, por el otro. Se buscaba también actualizar algunas referencias de acuerdo a las modificaciones a la Ley Orgánica a la Administración Pública Federal e integrar aspectos relevantes de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Igualmente, la iniciativa pretendía subsanar algunas omisiones y lagunas existentes en la LSPEE, procurando asimismo la simplificación de trámites administrativos relacionados con la prestación del servicio público de energía eléctrica (Rodríguez, 1999).

El 23 de diciembre de 1992, se reformó completamente el artículo 46 de la LSPEE, para establecer que la CFE estaría obligada al pago de un *aprovechamiento* al Gobierno Federal por los activos que utiliza para prestar el servicio de energía eléctrica. El *aprovechamiento* se determinaría anualmente en función de la tasa de rentabilidad establecida para el ejercicio correspondiente a las entidades paraestatales. Dicha tasa se aplicaría al valor del activo fijo neto en operación del ejercicio inmediato anterior reportado en los estados financieros

dictaminados de la entidad y presentados ante la Secretaría de la Contraloría General de la Federación (DOF, 1975).

Contra el *aprovechamiento*, se podrían bonificar los subsidios que el Gobierno Federal otorgara a través de la CFE, a los usuarios del servicio eléctrico. El entero del *aprovechamiento* se efectuaría en cuartas partes en los meses de abril, julio, octubre y enero del año siguiente. Los montos que se derivaran del pago del *aprovechamiento* mencionado se destinarían para complementar las aportaciones patrimoniales que efectuaba el Gobierno Federal a la CFE para inversión en nuevas obras de infraestructura eléctrica hasta el monto asignado para tal efecto, conforme al Presupuesto de Egresos de la Federación y se aplicarían de acuerdo con los preceptos y lineamientos autorizados (DOF, 1975).

Por otra parte, el *dividendo* tiene su origen en la reforma de 2013 y sobre su conformación dentro de la LCFE (2014) se dieron intercambios de opinión durante el posicionamiento de los partidos y la propia discusión de los artículos reservados en el Senado de la República, las opiniones en contra de la forma de regular al *dividendo* no se hicieron esperar.

Robles (Senado, 2014), expresó que con esas leyes la Secretaría de Hacienda mantendría el control sobre las empresas productivas del Estado, el control sería menos visible, pero igualmente efectivo, determinaría las obligaciones del balance financiero y el techo de los servicios personales que deberán cumplir dichas empresas y de igual modo podría ordenarles que pospusieran sus operaciones de financiamiento cuando considerara que éstas incrementarían el costo financiero o que reducirían las fuentes de financiamiento del sector público. La Secretaría también determinaría el *dividendo* que tendrán que pagar cada año.

Lo propio hizo Sánchez (Senado, 2014) quien se hacía la pregunta ¿cuál fue la razón para excluir de los informes la información de las empresas filiales de Petróleos Mexicanos (Pemex) y CFE, sobre el *dividendo*? proponía la corrección del artículo 97 para incluir a las empresas filiales, de no hacerlo así sólo abonarían

a la opacidad, dado que en la CFE se realizan cientos y miles de contratos cada año, esto entonces sería el caldo de cultivo de la corrupción.

En sus intervenciones Monreal (Senado, 2014), fue enfático al señalar, que se dijo que con la reforma, Pemex y la CFE, obtendría plena autonomía presupuestal y de gestión técnica, la cual le permitiría competir en el mercado abierto, para poder programar sus presupuestos, decidir el destino de sus recursos y que sus ahorros y utilidades también tendrían rentabilidad para reinvertirlos en áreas estratégicas. Argumentaron que ya era hora de sacar las manos. Todo fue una mentira, sentenció. Es lamentable que lo que se pretende aprobar en esencia y en la práctica, sea todo lo contrario a lo que se prometió, se introduce la figura del *dividendo*, tanto para Pemex como para la CFE, el cual no es otra cosa que la entrega de recursos al Gobierno Federal cuando supuestamente una de las ideas centrales es el de no depender del petróleo en la economía.

Monreal (Senado, 2014), estableció que no se tenía ningún respaldo que de verdad el gobierno federal pudiera ejercer de manera eficiente las utilidades de ambas empresas. Por el contrario, Pemex y CFE seguirán siendo las cajas chicas del gobierno en turno. Sin embargo, en los términos del dictamen, se caería en un escenario de discrecionalidad por parte de Hacienda, ya que en el artículo 99 del proyecto se propone que sea esa Secretaría quien determinará la propuesta del monto de *dividendo* que la CFE, así como cada una de sus empresas productivas subsidiarias deberá entregar al gobierno federal. Esto significa que la CFE seguirá teniendo la misma carga fiscal y, en consecuencia, a un mediano plazo no podrá competir con las empresas privadas nacionales o extranjeras.

Generalidades sobre el aprovechamiento y el dividendo

Aprovechamiento

Existen personas que requieren un servicio que les preste el Estado en sus funciones de derecho público, o por su actividad use, aproveche o explote un bien de dominio público, en estos casos el particular queda obligado a aportar una contraprestación. También existen concesiones que la autoridad otorga a un particular para que preste un servicio público o use, aproveche o explote un bien de dominio público que por lo general, en las leyes de ingresos, la insertan en aquella contribución conocida en materia fiscal, como derecho (Gutiérrez y González, 1993).

En el caso de entidades descentralizadas, (o paraestatales como también se denominan) para prestar el servicio público o usar y explotar los bienes de dominio público, no se utiliza el término “concesión”, sino que es necesario que se les otorgue una “asignación”. Sobre ella, Acosta (1997), estableció que la asignación es una figura jurídica surgida de la experiencia administrativa mexicana, cuya finalidad fundamental es diferenciar el régimen jurídico de la explotación de los bienes del Estado que se aplica a los particulares, de aquel que rige los organismos del sector público.

Generalmente no se realiza un estudio profundo sobre el tema del *aprovechamiento* por parte de los administrativistas, pero bien puede ser utilizado el ejemplo de Acosta, ya que se aplica una carga impositiva a los entes públicos que tienen asignados bienes y que los requieren para su uso, explotación o la prestación del servicio público para el que fueron creados. En algunos casos la Ley Federal de Derechos establece que dicho régimen es aplicable también para los entes públicos (López, 1997).

Esta carga impositiva por el uso o explotación de bienes de dominio público en la LSPEE se le denomina “*aprovechamiento*”. No obstante, existe la duda sobre qué son, o a qué se refieren los *aprovechamientos*, pues generalmente se hace

una definición circular sin decir qué es, sino diferenciando su obtención o refiriendo a su origen.

Sobre esta figura jurídica el artículo 3° del Código Fiscal de la Federación señala que los *aprovechamientos* son los ingresos que percibe el Estado por funciones de derecho público distintas de las contribuciones, de los ingresos derivados de financiamientos y de los que obtengan los organismos descentralizados y las empresas de participación estatal (DOF, 1981).

Como se puede observar la definición propuesta no establece en realidad qué es el gravamen denominado *aprovechamiento*, sólo dice que los percibe el Estado por funciones de derecho público y los diferencia de otros ingresos. Los otros ingresos o contribuciones se clasifican en impuestos, aportaciones de seguridad social y derechos, de tal suerte que la única nota distintiva de los *aprovechamientos* es que no estén clasificados en los conceptos antes señalados (IIJ, 2005).

Por su parte Carrasco (2009), muestra que en el Código Financiero del Distrito Federal, en los artículos 32, 316, 317, 318 al 321, se aludía a los *aprovechamientos*, los cuales definía como los ingresos que se perciben por funciones de derecho público y por el uso, *aprovechamiento* o explotación de bienes de dominio público distintos de las contribuciones, de los ingresos derivados de financiamientos, y de los que obtengan los organismos descentralizados y las empresas de participación estatal, y los derivados de responsabilidad resarcitoria.

Es decir, el Código Financiero aludido era más claro en establecer que son motivo el pago de *aprovechamientos*, aparte de las funciones de derecho público, el uso, *aprovechamiento* y explotación de los bienes de dominio público.

Por ello se deduce, que la LSPEE (1975) desde el 31 de diciembre de 1986 establecía en su artículo 46 que tendrían el carácter de *aprovechamiento*, los pagos que debería efectuar la CFE al Gobierno Federal, de conformidad con el convenio de rehabilitación financiera, por el que éste asumió los derechos de los

respectivos acreedores y que a partir del 23 de diciembre de 1992, estableció que la CFE estaría obligada al pago de un *aprovechamiento* al Gobierno Federal por los activos que utilizara para prestar el servicio de energía eléctrica.

Ello significa que a pesar de que la CFE era un organismo con personalidad jurídica y patrimonio propios, a fin de cuentas era propiedad de la Nación, por virtud del párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 1917) que para entonces establecía que correspondería exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tuviera por objeto la prestación de servicio público. Por lo que en materia no se otorgarían concesiones a los particulares y la Nación aprovecharía los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Asimismo la parte final del artículo primero de la LSPEE dejaba asentado que la Nación aprovecharía, a través de la CFE, los bienes y recursos naturales que fueran requeridos para dichos fines (DOF, 1975).

Y confirma lo anterior, lo regulado en la Ley General de Bienes Nacionales que tiene por objeto entre otros, el de establecer el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal, así la fracción VI del artículo 6º, establece que están sujetas al régimen de dominio público de la Federación, los inmuebles federales que estén destinados de hecho o mediante un ordenamiento jurídico a un servicio público y los inmuebles equiparados a éstos conforme a esta Ley (DOF, 2004).

Dividendo estatal

En el ámbito de las finanzas y la economía, el *dividendo* es la retribución a la inversión, que una sociedad otorga a sus accionistas, según la cantidad de acciones de cada uno de ellos. El *dividendo* se paga con los recursos que se originan en las utilidades de la empresa durante un cierto tiempo. Esta noción del

derecho privado toma sentido si la enlazamos a la denominación de empresa productiva del Estado, propiedad exclusiva del Gobierno Federal, que goza de autonomía técnica, operativa y de gestión, que es un nuevo concepto que se introdujo en la Constitución a partir del 21 de diciembre de 2013, cuyo objetivo es crear valor económico en beneficio de todos los mexicanos. A partir de entonces, la CFE cuenta con un régimen especial dispuesto a incrementar su competitividad conforme a las mejores prácticas internacionales (Ochoa, 2015).

En la LCFE (DOF, 2014) han quedado definidos los principios que rigen una organización empresarial, administración, estructura corporativa, régimen especial para que pueda actuar de manera innovadora y oportuna con velocidad en el mercado. De esta forma se fortalece, cuenta con autonomía presupuestaria, y está sujeta sólo al balance financiero y al techo de servicios personales que proponga la Secretaría de Hacienda al Congreso de la Unión.

Como se ha venido anunciando, una de las principales consecuencias de cambio de paradigma en el entendimiento tanto de Pemex como de la CFE, es que el Estado asume el papel de dueño de la empresa. En ese sentido, y bajo una lógica de gobierno corporativo, se incorpora la figura del *dividendo* que la CFE y sus empresas productivas subsidiarias deberán entregar anualmente al Gobierno Federal.

Quedó establecido en la LCFE (DOF, 2014), que esa empresa productiva del Estado, deberá enviar anualmente (como la ha hecho) a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público un reporte que incluya la situación financiera de la empresa y sus empresas productivas subsidiarias, así como los planes, opciones y perspectivas de inversión y financiamiento. Con dicha información, la mencionada Secretaría realizará una propuesta de monto que la empresa y cada una de sus empresas productivas subsidiarias deberá entregar al Gobierno Federal como *dividendo*, mismo que deberá integrarse en la iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación del ejercicio fiscal de que se trate, para su aprobación por el Congreso de la Unión. Igualmente, se indica que el remanente del monto

que no sea entregado como *dividendo*, será reinvertido en la empresa, conforme a las decisiones que adopte el Consejo de administración.

Los artículos 99 al 101 de la LCFE (DOF, 2014), establecen estas directrices y además, que la CFE deberá hacer público, a través de medios electrónicos, en término de las disposiciones aplicables en la materia, el reporte de su situación financiera incluyendo a las subsidiarias y los planes mencionados en la iniciativa.

De la ley a los hechos

Aprovechamiento

Como se viene discutiendo, una de las obligaciones de la CFE que mayor presión ejerció sobre sus finanzas, es la que contenía el artículo 46 de la LSPEE (DOF, 1975), que obligaba a aquél organismo paraestatal a pagar un *aprovechamiento* al Gobierno Federal por los activos que utilizaba para prestar el servicio de energía eléctrica bajo las reglas ya mencionadas líneas arriba.

El *aprovechamiento* representaba un decremento en beneficios económicos para CFE por un pago al Gobierno Federal, por lo que se registraba como un gasto de operación. Pero además, este *aprovechamiento* era compensado contra la insuficiencia tarifaria, conocida como subsidio, determinada para complementar tarifas deficitarias, por lo que no existió físicamente nunca, un entero al erario federal.

Sobre el subsidio, Ayala (2000) explica que es un pago realizado por el gobierno, que cubre la diferencia entre el precio que pagan los consumidores y los costos en que incurren los productores para mejorar la asignación de recursos y la redistribución del ingreso, corrigiendo las fallas del mercado. En este caso es el margen que existe entre el costo de la producción de la energía eléctrica y la tarifa en la que se enajena el fluido.

Hasta 2014, último año de la vigencia de la LSPEE, la CFE pagaba impuestos bajo la figura de *aprovechamiento*, equivalente a 9% de sus activos totales. El *aprovechamiento* pagado al Gobierno Federal aumentó 28% en comparación con 2013, debido a la revaluación de activos de la CFE reflejada en 2014. Este monto era utilizado para compensar parcialmente el subsidio a las tarifas eléctricas. Sin embargo, en los últimos años, el monto del *aprovechamiento* había sido insuficiente para cubrir el subsidio, lo que había provocado un deterioro de la situación financiera de la empresa. En 2014, la parte del subsidio no compensada a la CFE ascendió a 27,435 millones de pesos. De tal suerte que en 2014 la CFE, último año de vigencia de la LSPEE, tuvo pérdidas por 46 mil 832 millones de pesos (CFE, 2014).

Cuadro 1. Utilidad neta 2013-2014 (millones de pesos)

Concepto	2013	2014
Utilidad neta	- 37,552	- 46,832

Fuente: CFE

En otras palabras esa insuficiencia tarifaria o subsidio como se le quiera llamar, se reconocía y se cancelaba en los estados financieros del Organismo como si nunca hubiera existido el saldo a favor de la Empresa y mucho menos una compensación. Existió una sangría por parte de la Hacienda Federal hacia la empresa productiva del Estado como se puede apreciar en el cuadro número 1.

Dividendo estatal

Los estados de resultados de la empresa productiva CFE durante los años de vigencia de la LCFE, y en los que ya están considerados los pagos de la

insuficiencia tarifaria, se muestran en el cuadro número 2 (CFE, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Cuadro 2. Utilidad neta 2014-2018 (millones de pesos)

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Utilidad neta	- 93,912	76,256	107,910	26,262	48,545

Fuente: CFE

Como se aprecia en el cuadro número 2, era imposible que en 2015 se entregara el *dividendo* porque la CFE sufrió pérdidas por el orden de los 93,912 millones de pesos, pero en los años siguientes, a pesar de haber utilidad neta favorable, no existe evidencia alguna de que la Secretaría de Hacienda le haya fijado un pago o que la CFE haya enterado por ese concepto, algún recurso a la Tesorería de la Federación.

En las leyes de ingresos de la federación para los ejercicios fiscales 2016 al 2020 (DOF, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020), únicamente menciona de manera genérica los ingresos por ventas de bienes y servicios y en el rubro de Ingresos de operación de empresas productivas del Estado, en el caso de la CFE con los siguientes ingresos listados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Ingresos previstos 2016-2020 (millones de pesos)

2016	2017	2018	2019	2020
314,540.6	338,954	380,785	418,226	418,398.1

Fuente: DOF

El cuadro 2, muestra que se están considerando para el ejercicio fiscal correspondiente los ingresos de la empresa productiva CFE de manera total y no se hace mención alguna sobre el *dividendo* y otra vez, tal como ocurría en tiempos del *aprovechamiento*, todo parece indicar que existe una sangría contra la empresa productiva del Estado CFE, ya que se recoge todo el dinero generado en el año fiscal y se le destina un presupuesto basado en el balance financiero y el techo de gastos personales que a propuesta de la Secretaría de Hacienda, aprueba el Congreso de la Unión, sin saberse a ciencia cierta, cuál es el remanente del monto que no deba ser entregado como *dividendo*, para ser reinvertido en la empresa.

Caso contrario, si existe evidencia localizable el caso de Pemex, con los boletines informativos de las sesiones del Fondo Mexicano del Petróleo (2020) de los años 2015 al 2019, donde su Comité emitió opinión favorable respecto al monto de *dividendo* propuesto por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de \$ 0.0 (cero pesos, cero centavos) a cargo de Pemex y sus empresas productivas subsidiarias, para esos ejercicios fiscales, sin embargo no existe evidencia localizable de cuánto haya aportado la CFE por concepto del *dividendo* o si fue dispensado el pago por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, lo que hace presumir que se sigue trabajando como si no existiera el capítulo VI de la LCFE.

Inoperancia de ambas figuras

Con los datos expuestos hasta ahora, se observa que existe un distanciamiento entre los propósitos de la norma jurídica y lo que está pasando en la realidad.

De acuerdo con Tena (2009), el diseño institucional debe asegurar un buen grado de cumplimiento, que promueva que los agentes se hallen motivados para seguir la conducta prescrita y promover el bien de la sociedad. Al diseño institucional del *aprovechamiento* y del *dividendo* le faltó una sanción por

incumplimiento, ya que no fue prescrito en la norma, la forma de asegurar que la administración pública acatará fielmente lo establecido en el texto de la ley. Por otra parte, la Real Academia Española (RAE, 2020) entiende que la *inoperancia* es la falta de eficacia en la consecución de un propósito o fin. La *eficacia*, es la capacidad de lograr el efecto que se desea o espera y el *fin* es el objeto o motivo con que se ejecuta algo.

Ambos diseños institucionales, han sido inoperantes por la falta de eficacia para conseguir los propósitos o finalidades para lo que fueron creadas.

Conclusiones

La figura jurídica llamada *aprovechamiento* era una carga impositiva en favor del Estado por funciones de derecho público realizadas por CFE, primeramente por el pago de un adeudo y luego por el uso, *aprovechamiento* o explotación de bienes de dominio público que son asignados a los entes públicos. Para el caso de la LSPEE fue incluida en su texto a partir de 1986 y modificada sustancialmente en 1992, siendo sujeto pasivo la CFE, la que desde entonces ni siquiera pudo liquidar físicamente un peso bajo ese concepto a la Hacienda Pública pues los subsidios representaron una carga onerosa para sus finanzas, que le restaban el rango de maniobra necesario para operar con eficiencia, ya que el *aprovechamiento* podía ser compensado contra la insuficiencia tarifaria que siempre fue mayor y esa insuficiencia tarifaria en ocasiones se reconocía y se cancelaba en los estados financieros del Organismo como si nunca hubiera existido el saldo a favor de la Empresa y mucho menos una compensación.

Hasta ahora no se sabe nada del *dividendo*. No aparece en los estados financieros de la CFE y tampoco se le menciona en la Ley de Ingresos de la Federación. Es alentador que el Gobierno Federal esté reintegrando las cantidades por concepto de subsidio a las tarifas denominado insuficiencia tarifaria, de ahí viene en buena parte que haya habido saldos favorables en 2016, 2017, 2018 y 2019, sin embargo, si no se fija una cantidad a pagar, no se sabe a

ciencia cierta con cuanto está contribuyendo la CFE a crear valor económico e ingresos al Estado, ni mucho menos se puede saber cuánto le sobra para reinvertir en sus modelos de negocios.

Por la visualización de los estados financieros y la Ley de Ingresos se presume que se está trabajando al margen de la LCFE, y por lo tanto, no se sabe cuál es el remanente para reinvertirlo en la misma empresa para prestar un mejor servicio a la sociedad, que en última instancia es la beneficiada o perjudicada por el suministrador de los servicios básicos de electricidad.

Por lo que se puede concluir que las figuras del *aprovechamiento* en su momento y el *dividendo* actualmente, han sido inoperantes al objetivo de su creación.

Referencias

Acosta, M. (1997). *Derecho administrativo*. México: Porrúa.

Ayala, J. (2000). *Diccionario moderno de la economía del sector público*. México: Diana.

Cárdenas, J. (2015). Reforma energética. En Cárdenas, J. (coord.), *Reforma energética, análisis y consecuencias*. México: Tirant lo Blanch-UNAM.

Carrasco, H. (2009). *Derecho fiscal*. México: Porrúa.

Carrillo, J. (2016). *Metodología de la investigación jurídica*. México: Editorial Flores.

CFE. (2015). *Informe anual*. Recuperado de:
https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/informe_anual/Informe-Anual-2015-CFE-Acc.pdf

CFE. (2016). *Informe anual*. Recuperado de:
https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/informe_anual/Informe%20Anual%202016%20CFE.pdf

CFE. (2017). *Informe anual*. Recuperado de:
https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/informe_anual/InformeAnual2017_CFE_vF-031018.pdf

- CFE. (2018). *Informe anual*. Recuperado de:
https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-05-15-1/assets/documentos/PoderEjecutivo_informe_anual_2018_cfe.pdf
- CFE. (2019). Estados financieros consolidados. Recuperado de:
https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/estados_financieros/EDOSFIN%20Dic%2019.pdf
- DOF. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf
- DOF. (1975). *Ley del servicio público de energía eléctrica*. Recuperado de:
https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4830116&fecha=22/12/1975&cod_diario=207912
- DOF. (1981). *Código fiscal de la federación*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8_090120.pdf
- DOF. (2004). Ley general de bienes nacionales. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267_190118.pdf
- DOF. (2013). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2014*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2014/LIF_2014_abro.pdf
- DOF. (2013). *Reforma a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado de:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013
- DOF. (2014). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2015*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2015/LIF_2015_abro.pdf
- DOF. (2014). *Ley de la Industria Eléctrica*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf
- DOF. (2015). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2016*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2016/LIF_2016_abro.pdf
- DOF. (2016). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2017*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2017/LIF_2017_abro.pdf
- DOF. (2017). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2018*. Recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2018/LIF_2018_abro.pdf

- DOF. (2018). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2019*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2019/LIF_2019_abro.pdf
- DOF. (2019). *Ley de ingresos de la federación para el ejercicio fiscal 2020*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIF_2020_251119.pdf
- FMP. (2020). *Sesiones del Comité Técnico, del Fondo Mexicano del Petróleo*. Recuperado de: https://www.fmped.org.mx/transparencia.html#comite_tecnico
- Gutiérrez y González, E. (1994). *Derecho administrativo y derecho administrativo al estilo mexicano*. México: Porrúa.
- IIJ. (2005). *Diccionario jurídico mexicano*. México: Editorial Porrúa.
- López, V. (1997). El régimen fiscal y presupuestal de la Comisión Federal de Electricidad, en Ortega, R. (coord.), *Regulación del sector energético*: UNAM-Sener.
- Martínez, R. (1998). *Derecho administrativo. 1er. y 2do. Cursos (3.ª ed.)*. México: Oxford-Harla.
- Ochoa, E. (2015). *Para entender la reforma al sector eléctrico*. México: Nostra.
- Oropeza, A. (coord.) (2015). *Reforma energética y desarrollo industrial. Un compromiso inaplazable*. México: UNAM-IIJ-IDIC.
- Rodríguez, V. (1999). *Impacto de la reforma económica sobre las inversiones de la industria eléctrica en México: el regreso del capital privado como palanca de desarrollo*. Recuperado de: <http://www.rrojasdatabank.info/eclacsa/lcl1175.pdf>
- Senado de la República. (2014). *Versión estenográfica del 29 de julio de 2014*. Recuperado de: <http://www.senado.gob.mx/index.php?ver=sp&mn=4&sm=1&id=1533>
- Tena, J. (2009). *Estrategias de diseño institucional, cumplimiento y virtud cívica*. Revista de ciencia política. 29 (1), 85-110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-090X2009000100004>

