

### **DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA EXPERIENCIA EN MÉXICO**

DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

AUTORES: Jorge Hernández Contreras<sup>1</sup>

Antonio Ponce Rojo<sup>2</sup>

Pedro Moreno Badajós<sup>3</sup>

Adriana Castañeda Barajas<sup>4</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [jorgeh@lagos.udg.mx](mailto:jorgeh@lagos.udg.mx)

Fecha de recepción: 12 - 02 - 2018

Fecha de aceptación: 14 - 03 - 2018

#### RESUMEN

El desarrollo de competencias para la investigación en estudiantes de Educación Superior es una tarea ardua. Sin embargo, la formación de recursos humanos en investigación debe ser una de las tareas permanentes de las Universidades, esto debido a que posibilita a los países en desarrollo el poder acceder a mejores niveles de bienestar social en materia de crecimiento económico, producción de ciencia, tecnología y mejora de la calidad educativa. El presente reporte muestra los resultados del esfuerzo de los últimos 12 años del Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara, quien tiene como eje fundamental la investigación y como parte inherente el desarrollo de competencias en investigación en estudiantes universitarios. Esperando que dichos recursos humanos que han sido formados en la investigación en un mediano y/o largo plazo vengán a incrementar, enriquecer y realizar el relevo generacional de los investigadores en la región centro occidente de México.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias; Investigación; Incorporación Temprana; Universidad.

### **DEVELOPMENT OF COMPETENCIES FOR RESEARCH IN HIGHER EDUCATION STUDENTS: AN EXPERIENCE IN MEXICO**

<sup>1</sup> Educador y Maestro en Tecnologías por la Universidad de Guadalajara en México. Actualmente se desempeña como Coordinador de Planeación y Profesor Titular en la Universidad de Guadalajara. México.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias del Comportamiento por la Universidad de Guadalajara. Actualmente se desempeña como profesor en el Centro Universitario de la Cienega. México.

<sup>3</sup> Licenciado en Sociología por la Universidad de Guadalajara y Maestro en Gestión de la Información. México.

<sup>4</sup> Licenciado en Psicología por la Universidad de Guadalajara y Maestra en Psicoterapia Gestalt Infantil por la Universidad La Concordia. Actualmente se desempeña como profesora del Centro Universitario de los Lagos. México.

## ABSTRACT

The formation of human resources in research is an arduous task for Public Universities, especially in developing countries, must become a fundamental axis in reaching higher levels of social welfare in the matter of economic growth, production of science and technology and improvement of quality of education. At the moment a great disparity exists where developed countries, are “the unique” producers of knowledge and the developing countries are only consumers. In this work, we present the results of the effort of the last 12 years in the University of Guadalajara at Lagos de Moreno, which its fundamental axis is the scientific research. Like inherent part of the formation of university students, they will increase, enrich and to became in to the generational relief of the researchers in Jalisco state and perhaps of the Mexican Republic.

**KEYWORDS:** Education; Investigation; Educational Resources; Higher Education.

## INTRODUCCIÓN

Una de las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior es la Investigación (Generación y Aplicación del Conocimiento), inherente a esta tarea se encuentra la formación de recursos humanos a la investigación a través de la incorporación temprana con investigadores reconocidos; es decir, el desarrollo de competencias en investigación se da haciendo investigación con gente que sabe de investigación. Asimismo, se puede decir, que la formación de competencias para investigación va desde el desarrollo del pensamiento crítico, el espíritu emprendedor, la creatividad, la autogestión y el trabajo en equipo (con equipos disciplinarios y multidisciplinarios).

En el desarrollo de todas las sociedades contemporáneas la investigación ha jugado un papel determinante, debemos. “Reconocer que la ciencia, tecnología e innovación son componentes esenciales de estrategias efectivas para la reducción de la pobreza y muchos de sus problemas asociados (InterAcademy Council, 2005)”. A tal punto que él no contar con desarrollo de la investigación, es una de las causas que ha generado en el mundo las grandes desigualdades y el ensanchamiento de la brecha de desarrollo entre países “ricos” y países “pobres”. De acuerdo al InterAcademy Council (2005) “El 96% de toda la investigación y desarrollo del mundo está concentrada en el 20% de la población de los países más ricos del mundo...Actualmente, el 90% de la población mundial vive en países donde reside solo el 5% de los científicos del mundo”.

Por ello es necesario formar nuevos investigadores en las distintas áreas del conocimiento, que sean sensibles, que cuenten con capacidad crítica, que muestren una mentalidad abierta a las distintas manifestaciones culturales del mundo, sabedores del estado de las artes y de la ciencia actual. “El pensamiento lógico no es racional si es puramente lógico y no lo guía el interés por la vida y el estudio del proceso total del vivir en toda su concreción y con todas sus contradicciones” (Fromm: 1970, Pg.49). En síntesis poder contribuir

de manera local en el desarrollo de competencias para la investigación en estudiantes universitarios para que posteriormente puedan contribuir al desarrollo global.

En este mismo orden de ideas Bergman (2008) define a la globalización como una fuerza que impulsa la transformación y que comprende, no solo el movimiento transnacional de bienes y servicios, sino que también, de personas, ideas, valores y tecnologías, más allá de las fronteras de los países. En este mismo sentido Tünnermann y De Souza (2003) señalan que “una de las características de la sociedad contemporánea es el papel central del conocimiento en los procesos productivos, al punto que el calificativo más frecuente que suele dársele es el de sociedad del conocimiento (en este nuevo paradigma económico-productivo el factor más importante no es ya la disponibilidad de capital, mano de obra, materias primas o energía, sino el uso intensivo del conocimiento y la información).

Por otro lado, F.K. Seddoh director de la División sobre Educación Superior de la UNESCO, advertía en 1998 durante la conferencia mundial de Educación Superior en París, que era necesario “reconfirmar las misiones fundamentales de los Sistemas Nacionales de Educación Superior (educar, capacitar, realizar investigación, contribuir al desarrollo sostenible y la promoción de la sociedad entera); haciendo énfasis en el “reforzar la función de la investigación en la Educación Superior” (Citado en Tünnermann y De Souza, 2003). Aun así a 10 años de distancia, en México se han hecho pocas o nulas reformas en este sentido, por el contrario se continua castigando constantemente la Educación Superior y la Investigación en los recortes presupuestales ante la Crisis Mundial.

## DESARROLLO

El panorama actual que se presenta en México, es poco alentador ya que recurrentemente durante los últimos 8 años las Universidades Públicas y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) han recibido recortes presupuestales cada vez mayores, incluso el último de ellos fue realizado hace algunos meses al presupuesto que había sido asignado previamente. “Es evidente que las actuales políticas que mantiene el gobierno federal en materia de ciencia y tecnología no benefician el trabajo científico de las universidades. Estas políticas, lejos de beneficiar, entorpecen nuestras estrategias y hacen aún más difícil la integración de los jóvenes a las actividades científicas necesarias para el desarrollo del país” (Castelán, 2005).

En el año 2000 México contaba con 7,466 Investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores y para el año 2008 ya contaba con 14,681 investigadores reconocidos (67% Hombres y 33% Mujeres). Es decir, en cerca de 10 años solo ha podido duplicar su número, con un crecimiento promedio anual del 11%. Asimismo, cabe destacar que el 43% de los investigadores se concentran en el Distrito Federal y el 57% de los investigadores se encuentran distribuidos en el resto de los estados del país (CONACYT, 2008).

El desarrollo de competencias para investigación en estudiantes universitarios, busca propiciar la formación de recursos humanos en investigación, quienes sean los nuevos investigadores del mañana. Que vengan a incrementar, enriquecer, y realizar el relevo generacional de los recursos humanos de investigación en México. Según el último dato del Sistema de Información en Ciencia y Tecnología del CONACYT (2006), el promedio de edad de los investigadores reconocidos era de 51 años.

#### *La Región Altos Norte del Estado de Jalisco, México*

El Centro Universitario de los Lagos se encuentra enclavado en la región Altos Norte del estado de Jalisco, con una población para el año 2007 de 350,548 habitantes la Región Altos Norte, al igual que el resto del país, presenta un crecimiento poblacional caracterizado por alta concentración en unas pocas ciudades y alta dispersión en zonas rurales.

La Región Altos Norte del Estado de Jalisco contiene el 5.1% de la población total del estado (según datos del Consejo Estatal de Población). El número total de municipios es de 8 (Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos, Encarnación de Díaz, Villa Hidalgo, Teocaltiche, Unión de San Antonio, San Diego de Alejandría y Ojuelos) de los cuales el principal es Lagos de Moreno, con una población de 142,151 habitantes. Este último lugar donde se encuentra la Sede principal del Centro Universitario de los Lagos.

#### *La Universidad de Guadalajara y el Centro Universitario de los Lagos*

En 1994, se realizó una reforma académica en la Universidad de Guadalajara que culminó con la creación de la Red Universitaria en el Estado de Jalisco y la implementación de un modelo académico basado en una estructura departamental y en programas educativos funcionando con base en créditos. Se crearon seis centros universitarios temáticos en la zona metropolitana de Guadalajara y cinco regionales. Uno de estos centros regionales fue el de Los Altos, que operó con tres sedes: Tepatitlán, San Juan de los Lagos y Lagos de Moreno, hasta el 29 de marzo de 2003, fecha en la que el Consejo General Universitario dictaminó la creación del Campus Universitario Lagos (dictamen núm. I/2003/303). Este campus inició sus labores con solamente un departamento transdisciplinar, el traspaso de las instalaciones de las otras dos sedes antes mencionadas, un escaso presupuesto, una planta académica básicamente docente (solamente uno de ellos tenía el grado de doctor) y con poca presencia en la divulgación de la ciencia y la cultura regional.

El 16 de diciembre del 2004, el H. Consejo General Universitario aprobó la creación del Centro Universitario de los Lagos (CULAGOS). De esta manera, a partir del 1° de enero de 2005 el CULAGOS, además de contar con una Rectoría de Centro de la cual dependen la Secretaría Académica y la Secretaría Administrativa, organiza su trabajo académico a través de dos Divisiones académicas: la División de Estudios de la Cultura Regional y de la División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica. De la primera, dependen el “Departamento de Humanidades, Artes y Culturas Extranjeras” y el

“Departamento de Ciencias Sociales y del Desarrollo Económico”. La segunda concentra al “Departamento de Ciencias Exactas y Tecnológicas” y al “Departamento de Ciencias de la Tierra y la Vida”. Con la creación de este centro y la integración de sus órganos de gobierno, se completó un proceso que inició con la separación del Centro Universitario de los Altos y la creación del Campus Universitario Lagos, a la vez que comenzó una nueva etapa de trabajo universitario en la región de los Altos Norte del Estado de Jalisco.

El Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara se propuso detonar el desarrollo cultural, científico y tecnológico de la Región. Buscando convertirse en un punto de referencia entre los grandes centros de investigación Científica y Tecnológica de la región Centro Occidente del País. Por su ubicación geográfica privilegiada, teniendo como vecinos los Estados de Guanajuato, Aguascalientes, San Luis Potosí, y por su cercanía Querétaro. Por ello desde su creación conformar el corredor técnico-científico más importante fuera de la capital de la República Mexicana, cabe que con estados se realiza desde hace 12 años estancias de investigación de estudiantes y profesores.

La estrategia y los resultados del desarrollo de competencias para la investigación en estudiantes universitarios a través de la incorporación temprana.

El Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara basa la formación académica de sus estudiantes en un modelo que contempla la investigación científica como uno de los ejes fundamentales para el desarrollo de una sociedad del conocimiento equitativa y democrática. Entendiendo la investigación como la principal actividad sustantiva de la universidad pública mexicana, indispensable para elevar el nivel y calidad de la educación. En este sentido la Universidad de Guadalajara en el 2009 aprobó su Plan de Desarrollo Institucional al año 2030, donde aparece la investigación como la línea estratégica principal de su labor, acompañada por las líneas de formación y docencia; extensión y vinculación y gestión y gobierno.

La estrategia se dividió en cuatro pasos:

1. Contratación de investigadores jóvenes y sólidamente formados quienes, al tiempo que cumplieran con sus investigaciones y sus actividades docentes, incorporaban a estudiantes universitarios sobresalientes a sus proyectos. Como parte del ambicioso programa a mediano y largo plazo para la formación de jóvenes orientados hacia la investigación científica. En el 2005 solo se contaba con 5 profesores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores, y en este 2017 se cuentan con 30 profesores reconocidos. Actualmente, se cuenta con 90 Profesores de Tiempo Completo, de los cuales 98% cuentan con posgrado (47 Doctores y 42 Maestros). Es decir, tenemos un profesor con grado de doctor por cada 44 estudiantes y miembro del Sistema Nacional de Investigadores por cada 65 estudiantes, lo anterior garantiza que a lo largo de su trayectoria académica los estudiantes universitarios cuenten en su formación con clases impartidas por profesores

de alto nivel, los cuales como parte del currículum oculto trabajan competencias tales como: desarrollo del pensamiento crítico, el espíritu emprendedor, la creatividad, la autogestión y el trabajo en equipo (con equipos disciplinarios y multidisciplinarios).

2. Establecimiento vínculos de colaboración con centros de investigación de alto nivel como el Centro de Investigaciones Ópticas (CIO) de la ciudad de León, Guanajuato y su homólogo de la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes, así como el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (FATA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la ciudad de Juriquilla, Querétaro. Con dichos centros se mantiene una solida relación. Caracterizada estos últimos 5 años por la realización de estancias de investigadores y estudiantes, la colaboración para el uso de laboratorios y equipo especializado y el constante intercambio de experiencias de investigación.
3. Resultado de este trabajo se tiene dos patentes en trámite (“Sistema y método para comunicaciones altamente seguras mediante el uso de señales caóticas” y “Sensor de fibra óptica basado en una configuración de doble paso en un cristal fotorefractivo para mediciones de alto voltaje”).
4. Asimismo, se cuenta con 1 Cuerpo Académico de Investigación Consolidado: Nanotecnología de Materiales y 5 Cuerpos Académicos de Investigación en Consolidación: Aplicaciones Ópticas, Fotónica y Materiales, Ingeniería Metrología Óptica, Modelación y Matemáticas Aplicadas y Neurociencias y Morfología Celular, reconocidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP).
5. Estrecho contacto de los investigadores del CULAGOS con los centros mundiales de producción de conocimiento, a través de la realización de estancias de investigación, asistencia a congresos, conferencias y seminarios, así como el acceso a bases de datos, revistas y bibliografías especializadas. Con una producción de investigación durante el último año de: 25 Artículos indexados internacionalmente, 1 capítulos de libro, 8 memorias in extenso internacionales, 11 memorias in extenso nacionales, 1 libro, 17 ponencias en congresos internacionales, 16 ponencias en congresos nacionales y 34 proyectos de investigación vigentes.
6. Motivación a los jóvenes a realizar actividades de investigación científica y tecnológica. Dentro las acciones emprendidas están: organización de Ferias de la Ciencia, Conferencias de Divulgación y Seminarios. Asimismo, apoyando la asistencia a Congresos y la realización de Estancias de Investigación Científica durante el verano. Dichas acciones en los estudiantes han propiciado en los estudiantes universitarios desarrollen competencias que hacen que sean sensibles, que cuenten con capacidad crítica, que muestren una mentalidad abierta a las distintas manifestaciones culturales del mundo, sabedores del estado de las artes y de la ciencia actual.

7. El Centro Universitario de los Lagos ha enviado 318 estudiantes de pregrado a participar en estancias cortas de investigación, del 2005 al 2010 (La matrícula actual es de 2101 estudiantes). De 7 carreras diferentes (Ing. Mecatrónica, Ing. Electrónica y Computación, Ing. Bioquímica, Ing. en Administración Industrial, Lic. en Psicología, Lic. en Sistemas de Información y Lic. en Derecho). Muchos de ellos realizaron estancias en Centros e Institutos de Investigación de Alto nivel, de todo el país, reconocidos internacionalmente como: Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla; Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California Norte; Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) Unidad Guadalajara del Instituto Politécnico Nacional (IPN); Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, San Luis Potosí; Centro de Investigaciones Ópticas (CIO), Aguascalientes y Guanajuato; Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (FATA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Querétaro; Centro de Investigación Biomédica de Occidente, Jalisco; Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas; Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes; Universidad Veracruzana, Veracruz; Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán; Universidad de Guanajuato, Guanajuato; Universidad de Colima, Colima; esto por solo citar algunos.

## CONCLUSIONES

A doce años del inicio de este ambicioso proyecto, el Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara está convencido de que la investigación científica y tecnológica es prioritaria para el desarrollo de México. Y que el desarrollo de competencias para la investigación en estudiantes universitarios, posibilitará la formación de nuevos recursos humanos en investigación a través de su incorporación temprana. Asimismo, se tiene que destacar que dichas estrategias forman parte de un proyecto macro a largo plazo, que esperamos que de paso a la conformación del corredor científico más importante del país; el corredor de la región centro occidente.

Sin embargo, se debe señalar que la tarea no ha sido fácil, los constantes recortes presupuestales a las Universidades del País y a la Investigación hacen que dedicarse a la investigación se convierta en una labor titánica. “Es difícil convencer a quienes piensan que la ciencia no es un asunto del cual deban ocuparse los países pobres o en vías de desarrollo y que sólo deben hacerla los países altamente desarrollados, de los beneficios que a largo plazo obtienen aquellas instituciones y aquellos países que buscan su propio desarrollo e independencia científica”(Castelán, 2005). En este mismo orden de ideas, se dice que “las economías más avanzadas hoy día se basan en la mayor disponibilidad de conocimiento. Las ventajas comparativas dependen cada vez más del uso competitivo del conocimiento y de las innovaciones tecnológicas. Esta centralidad hace del conocimiento un pilar fundamental de la riqueza y el poder de las naciones” (Tünnermann y De Souza, 2003).

Los resultados están a la vista de todos, y esto es solo el principio. Debido a que actualmente se ha concluido la construcción del Edificio de Investigación e Innovación que contendrá poco más de 25 laboratorios de docencia e investigación, con el cual esperamos acrecentar los indicadores de producción, formación, divulgación y reconocimiento nacional e internacional en materia de Investigación.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bergman Padilla, Gilberto (2008) “El impacto de la globalización y la sociedad del conocimiento y el sistema de acreditación”. Documento electrónico disponible en: [http://www.auprica.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=36:el-impacto-de-la-globalizacion-y-la-sociedad-del-conocimiento-y-el-sistema-de-acreditacion-&catid=4:noticias &Itemid=18](http://www.auprica.org/index.php?option=com_content&view=article&id=36:el-impacto-de-la-globalizacion-y-la-sociedad-del-conocimiento-y-el-sistema-de-acreditacion-&catid=4:noticias &Itemid=18) [Consultado el 06 de noviembre de 2017].

Castelán Rueda, Roberto (2005) “Ponencia sobre ciencia y tecnología en el Centro Universitario de los Lagos” Documento electrónico disponible en: [http://www.lagos.udg.mx/culagos\\_breve/ponencias1.php](http://www.lagos.udg.mx/culagos_breve/ponencias1.php) [Consultado el 06 de noviembre de 2017].

CONACYT (2008) “Sistema Nacional de Investigadores: Información Histórica y Estadística” Documento electrónico disponible en: [http://www.conacyt.gob.mx/SNI/SNI\\_Historia.html](http://www.conacyt.gob.mx/SNI/SNI_Historia.html) [Consultado el 06 de noviembre de 2017].

Fromm, Erich (1970) “La revolución de la esperanza”. 1ª Edición, Fondo de Cultura Económica, México. Pg.49.

InterAcademy Council (2005) “Science, technology, and innovation for achieving United Nations Millennium Development Goals”. Documento electrónico disponible en: [http://www.interacademycouncil.net/Object.File/Master/9/585/UN%20Statement%20\(4\).pdf](http://www.interacademycouncil.net/Object.File/Master/9/585/UN%20Statement%20(4).pdf) [Consultado el 06 de noviembre de 2017].

Tunnerman Bernheim, Carlos y De Souza Chaui Marilena (2003) “Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento, Cinco años después de la conferencia mundial de Educación Superior”. Documento electrónico disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422so.pdf> [Consultado el 06 de noviembre de 2017].