

FORMACIÓN DE COMPETENCIAS Y HABILIDADES LABORALES DEL FUTURO INVESTIGADOR

C. Díaz León¹
I. González Uribe²
O. A. Mastache Miranda³
G. Urriolagoitia Sosa⁴

RESUMEN

De acuerdo a datos estadísticos, el número de jóvenes que estudian un posgrado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) es alto, sin embargo, no todos llevan una formación basada en un método de habilidades para ser investigadores de alta productividad. El modelo *Lart* propone 9 módulos mediante habilidades y competencias, los cuales se aplican para preparar al joven estudiante para ser investigador o líder, ya que, la identificación de habilidades y competencias con las que desarrolla y cuenta una persona o un grupo de estudiantes puede ser comparada con un modelo de formación de investigadores implementado. La identificación de habilidades y competencias puede realizarse por medio de encuestas de preguntas abiertas, obteniendo como resultado los módulos cognitivos o personales descuidados o fortalecidos, sin embargo, descuida algunos aspectos como el poder comprender temas de índole científico o el saber trabajar en equipo, por lo tanto, la implementación de un modelo para la formación de investigadores dependerá del éxito o su fracaso por la forma de implementación hacia el estudiante(s) y la renuencia en aceptarlo, en caso de ser favorable la aceptación se puede contar con jóvenes ingenieros con estudios de posgrado que pueden ser líderes al dirigir un grupo o en el ámbito de la investigación.

ANTECEDENTES

En la República Mexicana se cuenta con una matrícula aproximadamente de 237 617 estudiantes de posgrado, sin embargo, el número de investigadores egresados o por egresar se puede considerar bajo, ya que en México del total de estudiantes cursando algún posgrado solo el 4% terminará una maestría y el 1% un doctorado, durante el año 2015 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Figura 1) colocó a México en el lugar 31 del rubro de profesionistas preparados de 34 países que integran dicha organización (Moreno, 2015). En el periodo de enero a septiembre del año 2016 se contó con 6 986 alumnos inscritos en algún programa de posgrado en el IPN.



¹ Estudiante de Maestría de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. crisdile_1804@hotmail.com.

² Estudiante de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. ing.mec.igu@hotmail.com.

³ Estudiante de Doctorado de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. amastache@esimez.mx.

⁴ Profesor Investigador de Posgrado de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. guiurri@hotmail.com.

Figura 1. Países pertenecientes a la OCDE

En la mesa de dialogo *Reflexiones sobre Ciencia, Tecnología e Innovación* llevada a cabo en diciembre del 2016 se analizó la situación actual de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), por lo cual el director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el año 2016 sostuvo que “Los países que ya son industrializados están tomando en cuenta la economía del conocimiento científico aplicado al desarrollo tecnológico, lo que hace que entren en una espiral ascendente y por lo cual son países líderes” (Torres, 2016).

El 60% de los jóvenes estudiantes egresados de Ingeniería en el IPN manejan una metodología similar al modelo *Lart*, sin embargo, carecen de ciertos conocimientos y habilidades que les permitirían desarrollarse como futuros investigadores, ésto se puede corroborar con los 43 alumnos de primer ingreso que fueron dados de alta en el Anuario Estadístico de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) para el ciclo 2015-2016 de los 1 414 egresados de licenciatura del ciclo 2014-2015 del IPN (ANUIES, 2017).

Planteamiento del problema

En la actualidad algunas personas son innatas para ser líderes, investigadores o ambos, formándose empíricamente o a través del sistema escolarizado. Sin embargo, se desconoce las habilidades o competencias que se deben fomentar en los estudiantes para lograr ser investigadores de alta productividad o líderes que puedan aportar producción científica y tecnológica que logren un cambio en su entorno. Además, que similitud se tienen entre las habilidades de un investigador, el cual llevo una formación basada en un modelo educativo y las de un líder con una formación innata.

Preguntas de investigación

Por tal motivo, se genera las preguntas ¿Cuántos de los egresados están listos para ser investigadores de alta productividad o lideres?, ¿Cuántos obtuvieron una formación dirigida a la investigación?, ¿Qué formación de habilidades y competencias cognitivas y personales se deben desarrollar para la formación de investigadores de alta productividad?,¿Cuáles de estas habilidades y competencias pueden complementar la formación del estudiante como líder?

Objetivo

La Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) “Zacatenco” del IPN describe sus objetivos en función de generar investigadores de alta productividad (IPN, 2017). De esta forma, el objetivo del presente trabajo es identificar las habilidades y competencias personales o cognitivas que requiere adquirir los alumnos de posgrado que están a punto de egresar o hayan egresado llevando una formación similar al método *Lart*. El comparar y relacionar las habilidades que definen a un líder con las fomentadas en el investigador.

Justificación

El modelo *Lart* propone nueve habilidades fundamentales a desarrollar durante la formación del futuro investigador (Rivas, 2011). En la SEPI de ESIME Zacatenco en el área de Biomecánica se lleva a cabo la preparación de los futuros investigadores bajo los paradigmas de este modelo mediante diversas actividades como son: trabajo colaborativo, interpretación de textos, síntesis de información, actividades multidisciplinarias, entre otras.

METODOLOGÍA

Hipótesis

La implementación del modelo *Lart* en la SEPI de la ESIME Zacatenco en el área de Biomecánica es necesaria para reforzar las metodologías. Ya que al contar con habilidades como: trabajo colaborativo, interpretación de textos, síntesis de información, actividades multidisciplinarias, los jóvenes estudiantes pueden sobresalir en el campo de la investigación con producción científica de alta calidad, además de reforzar las aptitudes que logren consolidar a los futuros investigadores como líderes.

Diseño utilizado

La presente investigación está basada en un análisis experimental que consta en la elaboración y aplicación de una encuesta de tipo analítica con cuestionamientos cerrados y abiertos, ya que se busca conocer de manera general los conocimientos adquiridos en relación a la investigación y a su formación como líderes, mientras que de forma particular se busca conocer la metodología que cada joven lleva para finalmente comparar los resultados con el modelo *Lart* y determinando las habilidades y competencias que deben reforzar o ampliar los futuros investigadores.

Sujeto, universo y muestra

La muestra utilizada en el estudio está basada en hombres y mujeres estudiantes de posgrado integrantes de la SEPI Zacatenco dentro del área de Biomecánica en un rango de edad entre 23 y 45 años, de los cuales el 25% pertenecen al género femenino y el resto al masculino. No se desarrolla procedimiento de selección de muestra debido a que la población total es de 63 personas, (Figura 2).

El propósito de la selección del sujeto fue para asegurar que los involucrados tuvieran experiencia en trabajos de investigación y en el conocimiento directo o indirecto del uso de metodologías de investigación, así como el próximo egreso de algunos de los cuales planean entrar al campo laboral o al de la investigación dirigiendo grupos de trabajo en los cuales deberán demostrar su capacidad como líderes y como la formación llevada durante sus estudios de posgrados refuerzan esta capacidad.

Instrumentos de medición.

Para la obtención de resultados cualitativos se generó una encuesta donde se denotaron las habilidades y competencias con las que cuenta cada sujeto, los cuales se obtuvieron a través de cuestionamientos abiertos para obtener resultados cualitativos. Informando a los cuestionados el propósito de la investigación con el fin de obtener resultados verídicos y en relación a su experiencia sobre los temas tratados.



Figura 2. Distribución de nivel educativo en el área de Biomecánica.

Las variables tomadas en cuenta durante la revisión de cada encuesta se basan en las habilidades y competencias mostradas en la Tabla 1, así como las componentes de inteligencia emocional que propone Goleman, las cuales pueden referenciarse como las habilidades con las que se hace un líder.

Tabla 1. Habilidades y competencias contrapuestas con los resultados de la encuesta

Habilidades	Competencias	Componentes de la inteligencia emocional.
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad verbal frente a un público • Poder redactar ideas y resultados tras un proceso de investigación • Generación de documentos probatorios, exponiendo una investigación realizada • Analizar información para realizar datos estadísticos • Capacidad de observar el ambiente donde se podría desenvolver una investigación • Trabajo en equipo multidisciplinario • Responsabilidad y compromiso hacia el trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear un problema de investigación • Desarrollar un marco contextual • Saber revisar el estado del arte • Saber crear y validar modelos • Saber crear y validar instrumentos de recolección de datos • Saber presentar una ponencia en un congreso científico • Saber manejar las técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos • Saber estructurar un trabajo científico y conocer las técnicas de escritura científica • Tener dominio de idiomas y conocimientos sobre arte y cultura universales 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconciencia. • Autorregulación • Motivación • Empatía • Habilidades sociales

Nota Fuente: Goleman (2004)

Procedimiento

Primera etapa. Previa a la realización de la encuesta se corroboró que todos los participantes realizaron un trabajo de investigación para la obtención del grado a nivel superior.

Segunda etapa. Tras la determinación del sujeto, el universo y la muestra, se desarrolló una encuesta con interrogaciones de tipo abierta como la que se muestra en la Tabla 2. Dicha encuesta se aplicó a los alumnos del área de Biomecánica a lo largo de 3 días. Previa a su

realización se les notifico el objetivo de la investigación para que las respuestas fueran acertadas y sin desviaciones.

Tabla 2. Cuestionario realizado a alumnos del área de Biomecánica

Pregunta.	Respuesta (Si/no, cuál y por qué)
1.-¿Qué opción de titulación elegiste para obtener el grado de nivel superior?	
2.-¿Se aplicó alguna metodología para el desarrollo de tu investigación?	
3.-¿Has sido lider de proyecto en la escuela?	
4.-¿Utilizas buscadores en línea?	
5.-¿Has realizado trabajo cooperativo y colaborativo?	
6.-¿Has presentado exposiciones de trabajo?	
7.-¿Has presentado alguna conferencia?	
8.-¿Has asistido a congresos?	
9.-¿Has asistido a simposium?	
10.-¿Has realizado alguna publicación?	
11.-¿Has realizado una publicacion científica?	
12.-¿Sabes que es el SNI?	
13.-¿Consideras a la disciplina como un tema importante en tu vida diaria?	
14.-¿Tienes alguna disciplina de trabajo?	
15.-¿Dominas algun idioma?	

Tercera etapa. Al finalizar las encuestas se procedió a recopilar de manera cualitativa y cuantitativa la información de las habilidades y competencias obtenidas (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Habilidades identificadas

Habilidades	
Cualitativas	Cuantitativas

<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de información • Liderazgo y don de mando. • Presentaciones orales de distintos temas. • Redacción de textos científicos • Desarrollo de disciplinas deportivas o culturales 	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a la encuesta realizada se denotaron 5 habilidades que se desarrollaron o fortalecieron durante la estancia en sus estudios de posgrado.
---	---

Tabla 4. Competencias identificadas

Competencias	
Cualitativas	Cuantitativas
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajos basados en un método. • Saber trabajar en equipo • Comprensión de temas científicos. • Manejo de lenguaje científico • Realización de investigaciones. • Delegar tareas. • Uso de programas computacionales. • Desarrollo de disciplinas de trabajo. • Dominio de lenguas extranjeras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por medio de la encuesta realizada se pueden identificar 9 competencias que se desarrollaron en la transición de estudios de posgrado.

Cuarta etapa. Con la obtención e identificación de habilidades y competencias se presenta una tabla comparativa entre el modelo *Lart*, los resultados obtenidos y la inteligencia emocional que debe poseer un líder (véase Tabla 5) para su posterior análisis y relación entre habilidades y competencias identificadas por la encuesta con los 9 rubros que propone el modelo *Lart* dando a denotar que habilidad(es) o competencia(s) es la menos fomentada durante la formación del futuro investigador.

Tabla 5. Comparativa de modelo *Lart* con resultados de la encuesta.

	Modelo <i>Lart</i>	Resultados de la encuesta	Inteligencias emocionales
--	---------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Habilidades y Competencias	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear un problema de investigación • Desarrollar un marco contextual • Saber revisar el estado del arte • Saber crear y validar modelos • Saber crear y validar instrumentos de recolección de datos • Saber presentar una ponencia en un congreso científico • Saber manejar las técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos • Saber estructurar un trabajo científico y conocer las técnicas de escritura científica • Tener dominio de idiomas y conocimientos sobre arte y cultura universales 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de información • Liderazgo y don de mando. • Presentaciones orales de distintos temas. • Redacción de textos científicos • Desarrollo de disciplinas deportivas o culturales • Realizar trabajos basados en un método. • Saber trabajar en equipo • Comprensión de temas científicos. • Manejo de lenguaje científico • Realización de investigaciones. • Delegar tareas. • Uso de programas computacionales. • Desarrollo de disciplinas de trabajo. • Dominio de lenguas extranjeras 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconciencia. • Autorregulación • Motivación • Empatía • Habilidades sociales
-----------------------------------	--	--	---

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El modelo *Lart* considera 5 etapas principales para el desarrollo de un escrito científico. La Etapa I está considerada como la idea o planteamiento de problema, la Etapa II se contempla la formalización de la idea, la Etapa III es la revisión del estado del arte, el método de investigación se considera como la Etapa IV y la Etapa V es la elaboración y término (Rivas, 2004). Sin embargo, en el presente análisis se amplió el espectro a las 9 competencias y habilidades propuestas en la Tabla 5.

Como resultante del análisis comparativo se obtiene que la característica menos fomentada es el saber revisar el estado del arte, por consiguiente los futuros jóvenes investigadores podrían estancarse en el avance de sus investigaciones al no saber plantear los antecedentes históricos de su investigación, impidiendo pasar de la Etapa II, lo cual involucra la motivación en el equipo de trabajo, una de las cualidades al ser líder; sin embargo, cuentan con habilidades más desarrolladas como: desarrollar un marco contextual, saber estructurar un trabajo científico y el tener dominio de idiomas y conocimientos de cultura general, habilidades y competencias que podrían ser aplicados para el desarrollo de un estado del arte de alta calidad (Figura 3).

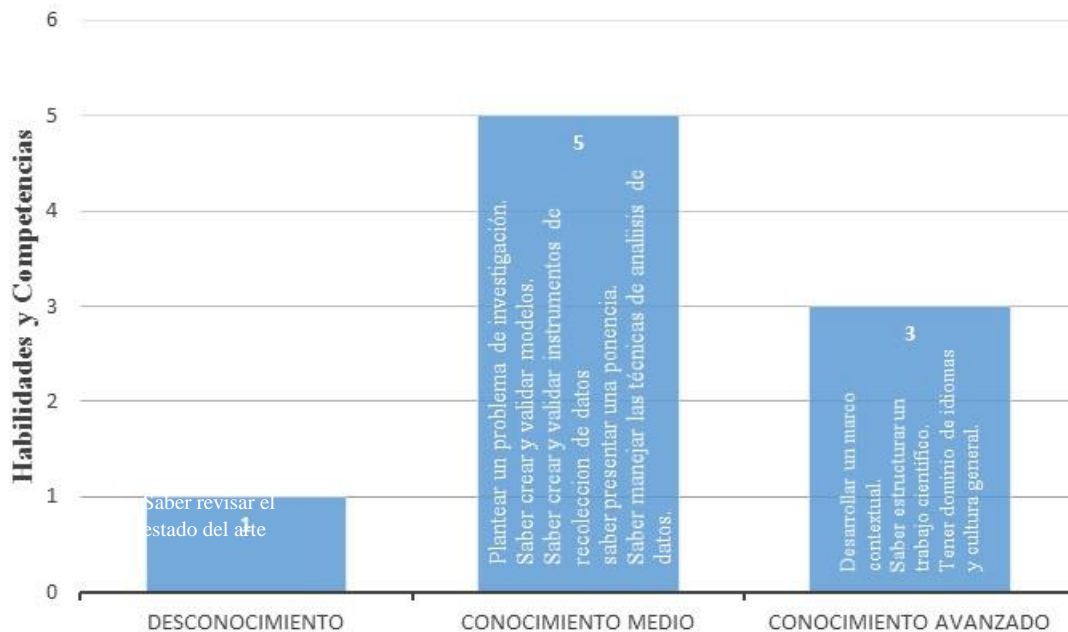


Figura 3. Segmentación de conocimientos del análisis comparativo.

No obstante, aunque el modelo *Lart* maneja habilidades y competencias para investigadores cuenta con deficiencias en ámbitos cognitivos y personales, como son: el saber trabajar en equipo y la comprensión de temas científicos, lo cual puede repercutir en el poder dirigir como líder a un grupo de trabajo.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

El modelo *Lart* es una herramienta utilizada para el desarrollo de proyectos científicos que al ser aplicada en la SEPI permitirá que el investigador contemple todas las habilidades y competencias que se presentan de manera cíclica de la siguiente forma:

- Plantear un problema de investigación
- Desarrollar un marco contextual
- Saber revisar el estado del arte
- Saber crear y validar modelos
- Saber crear y validar instrumentos de recolección de datos
- Saber presentar una ponencia en un congreso científico
- Saber manejar las técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos
- Saber estructurar un trabajo científico y conocer las técnicas de escritura científica
- Tener dominio de idiomas y conocimientos sobre arte y cultura universales

Adicionalmente a las 9 habilidades propuestas en el método *Lart* se recomienda que se desarrollen específicamente habilidades cognitivas y personales ejemplificadas en la Tabla 6.

Tabla 6. Habilidades cognitivas y personales

Cognitivas	Personales
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de temas científicos • Identificación, limitación, comprensión y resolución de problemas. • Dominios de procesos • Disciplina de trabajo • Creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber trabajar en equipo • Tener responsabilidad y compromiso hacia el trabajo • Mantener un ambiente de trabajo saludable (cordial, respetuoso, asertivo y prudente) hacia las ideas y pensamientos de las personas con las que se encuentra • Ser honesto y reconocer el aporte científico de los demás.

De acuerdo con las respuestas obtenidas por los cuestionarios, los alumnos del área de Biomecánica llevan una formación dirigida para ser investigadores, a través del modelo *Lart*. Por lo que se fomentan habilidades cognitivas y personales que los facultarán para un mejor desenvolvimiento en el campo laboral o de la investigación, ya que al contar con una disciplina de trabajo e iniciativa para el desarrollo de proyectos innovadores les permitirá incrementar su probabilidad de dirigir grupos de trabajo como líderes emprendedores. Por lo cual, la SEPI cumple con los objetivos que se propone, por lo tanto, los estudiantes que egresan de esta área pueden incorporarse como capital humano de alta calidad para la generación de productos científicos y tecnológicos. Sin embargo, el éxito o fallo de la implementación de algún modelo para la formación de investigadores de alta productividad no está sujeto a las actividades que el consejero o profesorado dicten, sino a la aceptación y la empatía por parte del estudiante para llevarla a cabo.

Por lo tanto, la formación de los estudiantes de posgrado como investigadores está relacionada con el poder y el saber liderar a un equipo de trabajo, ya sea en el ámbito de la investigación o en el sector empresarial, considerando que las habilidades y competencias propuesta por el modelo *Lart*, las fomentadas durante el posgrado y las enunciadas como inteligencia emocional se pueden relacionar entre si y a su vez ser complementadas una con otra.

BIBLIOGRAFÍA

- Moreno, T. (2015), *En México 4 de cada 100 estudiaran maestría*, Obtenida el 10 de marzo del 2017, de <http://www.24-horas.mx/version-impresadiciembre-14-2015/>
- Torres, C., (2016). Analizan líderes de Asia, Europa y México cooperación en ciencia y tecnología. *La Jornada*. Obtenido el 12 de marzo de 2017, de <http://ciencias.jornada.com.mx/2016/12/10/analizan-lideres-de-asia-europa-y-mexico-cooperacion-en-ciencia-y-tecnologia-9121.html>
- ANUIES, (2017). *Información estadística de nivel superior*. Obtenido el 12 de marzo de 2017, de <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- IPN, (2017). obtenida 12 de marzo de 2017 de <http://www.sepi.esimez.ipn.mx/mision.html>
- Goleman, D. (2004). ¿ Qué hace a un líder?. *Harvard Business Review*, 82(1), 82-91.

Rivas, L. A., (2011), Las nueve competencias de un investigador, *Investigación Administrativa*. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045339003>

Rivas, L. A., (2004). *¿Cómo hacer una Tesis de Maestría?*, (p. 235). México: Taller Abierto SCL.