



# SIBIUAS

Revista de la Dirección General de Bibliotecas

ISSN (en trámite)



U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

NOVEDAD CIENTÍFICA


 OPEN ACCESS

 CREATIVE COMMONS


## EL MÉTODO ARENAS PARA EL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

### *THE ARENAS METHOD FOR LEARNING IN HIGHER EDUCATION*


DR. VICTOR WILSON-CORRAL

 0000-0002-3155-1310  
vimawc@gmail.com


DR. JOEL LÓPEZ-PÉREZ

 0009-0003-8791-1383  
Joel.jolopez@gmail.com

ING. MAYRA C. RODRÍGUEZ-LÓPEZ

 0000-0002-9146-8826  
mayraceciliarguez@gmail.com

MC. ALEJO GERARDO-SÁNCHEZ

 0009-0001-8234-8398  
alejogs@uas.edu.mx

Recibido: 08 de marzo de 2024.

Aceptado: 04 de junio de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

## EL MÉTODO ARENAS PARA EL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

### *THE ARENAS METHOD FOR LEARNING IN HIGHER EDUCATION*

#### RESUMEN

El aprendizaje no debería ser una tarea complicada cuando el individuo se siente motivado por el aspecto del conocimiento que le interesa. La motivación juega un papel crucial en este proceso. Los recursos tecnológicos mínimos necesarios, parecen estar actualmente disponibles y pueden convertirse en herramientas valiosas para facilitar el aprendizaje. El modelo educativo tradicional, basado en el paradigma de la enseñanza, ha sido objeto de cuestionamientos durante décadas. Por consiguiente, los enfoques educativos innovadores, basados en el paradigma del aprendizaje, están ganando cada vez más atención en las comunidades educativas. Uno de estos métodos es el Método Arenas (MA), el cual se está implementando en algunas instituciones educativas. Este método de aprendizaje ha demostrado formar profesionales con estándares de calidad altamente satisfactorios. El presente artículo explora la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje, así como el impacto de los enfoques educativos innovadores, como el Método Arenas, en la formación de profesionales altamente capacitados.

**Palabras clave:** Paradigma del aprendizaje, Motivación, Método Arenas.

#### ABSTRACT

Learning should not be a difficult task when individuals are motivated by subjects that interest them. Motivation plays a crucial role in this process. The minimum necessary technological resources, which seems to be available, become very useful tools to facilitate learning. The traditional educational model, based on the teaching paradigm, has been questioned for decades. As a result, innovative educational approaches based on the learning paradigm are gaining increasing attention in educational communities. One such method is the Arenas Method (AM), which is being implemented in some educational institutions. This method has proven to produce professionals of highly satisfactory quality standards. This article explores the importance of motivation in the learning process and the impact of innovative educational approaches, such as the Arenas Method, in the formation of highly skilled professionals.

**Keywords:** Learning paradigm, Motivation, Arenas Method.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia es actualmente la forma más aceptada que el ser humano tiene para construir interpretaciones de la realidad, convirtiéndose así en una herramienta clave para su aprendizaje (Cereijido, 2009). En este sentido, una de las misiones de las instituciones educativas debería ser lograr que el estudiante aprenda a aprender y, con esto, a resolver problemas (Barr & Tagg, 1995). El mundo conoce hoy dos paradigmas principales y aparentemente opuestos, asociados al ámbito educativo. Por un lado, el Modelo Educativo Dominante (MOD), basado en el paradigma de la enseñanza, al que se ha considerado como un modelo educativo desvinculado de los nuevos paradigmas sociales (Azamar-Alonso, 2015). Por otra parte, desde hace algunas décadas se debate sobre un modelo educativo emergente, basado en el paradigma del aprendizaje. Este modelo se centra, esencialmente, en el respeto al interés y la motivación del estudiante o aprendiz de la ciencia (Barr & Tagg, 1995).

Contrario al enfoque tradicional del MOD, en distintas partes del mundo han surgido y se han implementado enfoques innovadores para abordar el conocimiento, fundamentados en el paradigma del aprendizaje (López-Pérez & Juárez-López, 2012). La implementación de estos métodos permite desarrollar las capacidades y habilidades del individuo al más alto nivel. Este proceso puede ocurrir incluso si el estudiante no está aprendiendo en una institución formalmente establecida. En otras palabras, para aprender a hacer ciencia no es necesario estar inscrito formalmente en una institución. Estas formas alternativas de aprendizaje plantean la necesidad de construir conceptos como premisa básica para el aprendizaje. La construcción de conceptos, esencia del paradigma del aprendizaje, necesariamente involucra el desarrollo de tres tipos de tareas: teóricas, lógicas y empíricas.

La necesidad de abrir camino hacia un nuevo modelo educativo, que permita sustituir el paradigma de la enseñanza por el paradigma del aprendizaje, ya ha sido planteada desde hace varias décadas (Barr & Tagg, 1995). Así, los métodos, estrategias y modelos de aprendizaje están siendo objeto de una profunda revisión, análisis y discusión por parte de la comunidad educativa. En los modelos y métodos innovadores de aprendizaje, las tecnologías disponibles actualmente son consideradas herramientas cruciales en los procesos educativos (Abachi & Muhammad, 2014). Las personas que deciden formarse en alguna área del conocimiento, generalmente tienen a su alcance las herramientas tecnológicas necesarias para lograrlo. Además, las tendencias actuales indican que el uso de estas técnicas, tecnologías y sistemas de aprendizaje personalizado, permitirá prestar mayor atención al trabajo con adultos en el futuro (Xie et al., 2019).

## LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

La información científica es un insumo básico en los procesos intelectuales, productivos y sociales y es, por naturaleza, una materia prima esencial si se busca avanzar en la ciencia, la innovación tecnológica, la productividad, el crecimiento económico y, finalmente, en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas (Wilson-Corral et al., 2013). Sin embargo, es importante no perder de vista que internet está inundado de información de dudoso valor, por lo que, ante la posibilidad de utilizar dicha información en los procesos de aprendizaje de la ciencia, se deben tomar las debidas precauciones. Por ejemplo, el uso acrítico de información obtenida de redes sociales y otros medios electrónicos debe manejarse con sumo cuidado, ya que la circulación de información falsa es intensa y representa un riesgo significativo (DiResta, 2019).

Durante su proceso de aprendizaje, el aprendiz de la ciencia debe ser capaz de determinar la naturaleza y el nivel de la información que requiere (Warner, 2003). Es decir, el estudiante debe desarrollar cualidades que le permitan ser un individuo alfabetizado en la información científica (Licea de Arenas, 2007). Esta alfabetización informacional implica que la persona pueda definir términos o frases para desarrollar estrategias de búsqueda, elegir las bases de datos adecuadas, recuperar, almacenar, administrar, evaluar y utilizar información científica para la generación de datos empíricos (Licea de Arenas, 2007; Licea de Arenas, 2009).

Por ejemplo, en países como Australia y Nueva Zelanda, el marco para la alfabetización informacional se basa en cuatro principios generales. Una persona se considera alfabetizada en la información si se implica en el aprendizaje independiente mediante la construcción de nuevos significados, comprensión y conocimiento; obtiene satisfacción y realización personal gracias al uso eficaz de la información; busca y utiliza información, tanto individual como colectivamente, en la toma de decisiones y la solución de problemas para abordar cuestiones personales, profesionales y sociales; y demuestra responsabilidad social a través del compromiso con el aprendizaje continuo y la participación comunitaria (Bundy, 2003).

De acuerdo con Bundy (2003), existen seis normas básicas que subyacen a la adquisición, comprensión y aplicación de la alfabetización informacional por un individuo. Estas normas sirven para identificar a una persona como alfabetizada en información:

1. Reconoce la necesidad de información y determina la naturaleza y el nivel de la información que necesita.
2. Encuentra la información que necesita de manera eficaz y eficiente.
3. Evalúa críticamente la información y el proceso de búsqueda de información.

4. Administra la información reunida o generada.

5. Aplica la información previa y nueva para construir nuevos conceptos o crear nuevas formas de comprensión.

6. Utiliza la información con sensatez y se muestra sensible a las cuestiones culturales, éticas, económicas, legales y sociales que rodean el uso de la información.

Respecto a las fuentes de información utilizadas en el proceso de aprendizaje, es oportuno decir que existen criterios, directrices y modelos para la evaluación de su índice de calidad. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), por ejemplo, proporciona un amplio listado de más de medio centenar de estos criterios, detallados en lo que ellos denominan una guía de evaluación (FECYT, 2023). A medida que crece el volumen de documentos publicados, el manejo de la información se dificulta. Esto hace necesario el uso de herramientas eficaces para administrarla adecuada y rápidamente. Así, las tareas de buscar, obtener, organizar, administrar y usar información científica vigente, actual, relevante y pertinente en las bases de datos, se desarrolla de forma altamente eficaz mediante el uso de administradores de información. Algunos de los administradores de información que se recomiendan para estas tareas científica son: *Reference Manager*®, *EndNote*®, *Refworks*®, *EndNoteWeb*®, *Mendeley*®, *ProCite*® 5.0 (Duarte-García, 2007). Sin embargo, estas herramientas para administrar la información científica, que facilitan en gran medida el trabajo y optimizan el tiempo, no son de uso muy común en los procesos de autoaprendizaje, y mucho menos son considerados en los procesos de enseñanza del MOD.

La actualidad, pertinencia, relevancia y vigencia, son atributos esenciales de la información científica que el estudiante requiere para su aprendizaje. Las fuentes primarias de información, en las que pueden encontrarse estos

importantes atributos, son las revistas científicas. Una revista científica es definida como una publicación periódica que contiene documentos que son producto de investigaciones científicas y son escritos por los propios investigadores. Se trata de documentos que, previo a su publicación, pasan por una minuciosa revisión por pares (Ware & Mabe, 2015). Se considera que la información publicada en las principales revistas científicas, ha pasado por un riguroso proceso de arbitraje. Este proceso le confiere un alto nivel de confiabilidad. Además, las revistas científicas más relevantes suelen estar indexadas en las bases de datos científicas.

Se estima que, en el año 2016, existían alrededor de 68 819 revistas, de las cuales 38 759 (el 56%) eran revisadas por pares, lo que evidencia una progresiva presión por publicar en ellas (Navas, 2017). Debido al aumento del número de investigadores activos, en los años recientes, el total de revistas ha crecido a un ritmo promedio constante del 3,5% anual (Ware & Mabe, 2015). Tanto la calidad de la información científica publicada en las revistas, como el impacto que ésta genera en la actividad de la comunidad científica, se evalúan constantemente y, los resultados de estas evaluaciones, se publican periódicamente. Uno de estos listados es el que se conoce como *Journal Citation Report*®, publicado anualmente por *Clarivate*®. En su más reciente edición, el *Journal Citation Report 2022*, contiene un listado de 9 483 revistas (Clarivate, 2023). Este grupo de revistas es considerado como la vertiente principal del conocimiento y tal cantidad corresponde aproximadamente al 10% de las revistas científicas que se publican en todo el mundo, donde se estima que suman alrededor de 100 mil series periódicas. Se considera también que más del 90% de las revistas científicas en el ámbito mundial se publican en inglés, debido a este idioma, es considerado el lenguaje universal de la ciencia (Garfield, 1987).

Los artículos originales de investigación son las fuentes primarias de información que los investigadores tienen a su alcance para la construcción de conocimiento. Asimismo, los artículos de revisión, regularmente escritos por especialistas reconocidos en el ámbito científico, son también insumos muy importantes en la intención de aproximarse al conocimiento en cualquier área. Ambos componentes de la literatura científica representan elementos de particular importancia para el aprendiz. A través de las revisiones de literatura, el aprendiz de la ciencia o investigador se familiariza de manera más práctica y rápida con las líneas de investigación actuales en relación con aspectos específicos del conocimiento científico. Con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, se han creado condiciones para que los volúmenes de información disponibles sobre cualquier área del conocimiento sean muy abundantes y accesibles. Es importante recalcar que leer información de baja calidad requiere el mismo esfuerzo que leer información de alta calidad. Sin embargo, la calidad del producto final, en este caso la formación del propio individuo, estará influenciada significativamente por la calidad de los insumos utilizados en el proceso. Por ello es muy conveniente que el aprendiz tenga la habilidad de discriminar sobre cuál información tiene calidad y cuál no la tiene. Un aspecto que se considera importante al evaluar esta condición de calidad consiste en que, la revista en donde se publique, pertenezca a alguna editorial científica reconocida. Las compañías editoriales, alrededor del mundo, se disputan permanentemente la preferencia de los lectores de la ciencia. Las editoriales que han publicado la mayor cantidad de revistas científicas en los últimos años son Taylor & Francis, Elsevier, Wiley-Blackwell, Springer y SAGE, que abarcan poco más del 23% del total de las revistas editadas en el mundo (ULRICHS, 2024).

## EL MÉTODO ARENAS (MA)

Basado en el paradigma del aprendizaje y, específicamente en el aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés), uno de los métodos de aprendizaje, considerado como innovador, es el Método Arenas (López-Pérez & Juárez-López, 2012). Este método, surgido en la década de 1970, fue propuesto por el científico mexicano Miguel Arenas Vargas, quien se desempeñó en el área de las ciencias biológicas en la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. El MA promueve e implica, necesariamente, la participación del estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. A diferencia del MOD, el MA no implica la presencia del estudiante en un aula, no requiere del concurso de profesores que impartan las cátedras, porque además abroga las cátedras o “materias”. Este modelo, se caracteriza por prescindir de profesores, aulas, exámenes, y currículos rígidos.

En el MA, la innovación implica el concurso de personas con diferentes ideas, percepciones y formas de procesar y juzgar la información. Ninguno está bien y ninguno está mal, el valor de las ideas no está en que gusten a las mayorías, aquí es más importante el proceso de análisis que la conclusión aparente o inmediata; entender al otro no significa estar de acuerdo; se permite atacar al argumento más no a la persona, buscando que nunca se tomen acuerdos forzados o conclusiones porque, aunque no hubiera ninguna, todos aprenden y cada uno de los participantes toma lo que considera pertinente y, al hacerlo, se promueve el desarrollo y, al desarrollarse los asociados, lo hace también la sociedad (López-Pérez & Juárez-López, 2012).

El innovador método educativo desarrollado por el Dr. Miguel Arenas y su equipo de colaboradores, es una opción educativa para adultos que ha demostrado ser una solución efectiva a los principales retos que enfrenta el Aprendizaje Basado en Problemas a nivel mundial. Algunos

retos son considerados como “dogmas” de esta estrategia educativa, entre ellos: a) que el PBL sólo puede llevarse a cabo en grupos pequeños, generalmente de menos de ocho integrantes, y b) que su implementación es más costosa que la de los grupos convencionales típicos que operan bajo el paradigma de la enseñanza. Es importante señalar que, el paradigma de la enseñanza, se contraponen al paradigma del aprendizaje, que es la base tanto del Método Arenas como del PBL. El Método Arenas propone una revolución en el ámbito educativo que va más allá del propio PBL, ya que este último, en su evolución histórica, se ha desarrollado casi exclusivamente con un enfoque unidisciplinario, especialmente en las ciencias de la salud. En contraste, el Método Arenas incluye factores de multidisciplinariedad y multigrado en los grupos de discusión.

En los programas educativos que operan mediante el MA, se considera la heterogeneidad de las condiciones familiares y sociales de los estudiantes, por lo que los programas son personales, no uniformes, cada estudiante confecciona lo que podría considerarse como un “traje a su medida” reconociendo, los creadores del MA, que sería imposible hacer un “traje” (léase “programa”) que se ajuste perfectamente a todos los participantes en el proceso educativo. El MA se adapta a las circunstancias de cada alumno, lo que libera a la educación de los dogmas de la pedagogía tradicional. El proceso de aprendizaje se desarrolla mediante la orientación, donde los estudiantes alcanzan independencia intelectual a través de ejercicios continuos de formación de juicios críticos. Los alumnos llevan a cabo un proceso personal de conciencia existencial y dirigen su propio aprendizaje para lograr esta independencia intelectual, mediante la práctica constante del juicio crítico. Esto brinda la oportunidad de acceso a la educación a todos los que la soliciten, garantizando

así su democratización (Jiménez, 2009).

Como ya se ha dicho, de acuerdo con el MA, el aprendizaje se registra cuando el aprendiz es capaz de construir conceptos, y transita por el desarrollo de tres tipos de tareas: a) teóricas, b) lógicas y c) empíricas (López-Pérez & Juárez-López, 2012). Las tareas teóricas le permiten al aprendiz familiarizarse con la información científica ya existente, respecto al aspecto del conocimiento que le motiva, así como con los vacíos que existen en relación con ese conocimiento. Las tareas lógicas le permiten al aprendiz generar ideas, a través de las cuales enlaza la información existente con el conocimiento previo del que dispone y genera explicaciones provisionales, en relación con el probable comportamiento del aspecto de la realidad que desea interpretar. Sin embargo, las explicaciones provisionales construidas por el aprendiz deben ser sometidas a prueba para validarlas. Surge así la necesidad de diseñar pruebas experimentales para generar datos empíricos. Aquí aparece la necesidad de desarrollar un tercer tipo de tareas, las empíricas, mismas que sirven como elementos de análisis y discusión con otros aprendices de la ciencia que estudian el mismo aspecto del conocimiento (Espinosa Freire, 2018). El consenso o disenso entre pares permite avanzar en la interpretación del aspecto de la realidad que se estudia o se desea interpretar. El Método Arenas implica, entonces, que el estudiante trabaje en la construcción de su propio aprendizaje, básicamente, a través de:

- a) El uso de literatura actual, relevante, pertinente y vigente, de la corriente principal del conocimiento;
- b) El acceso a bases de datos científicas.
- c) El uso de administradores de información científica.
- d) El uso de cuadernos de bitácora para el registro de su actividad de aprendizaje.
- e) La asesoría de sus pares.
- f) La generación de productos teórico-ideológicos (reportes, ensayos, artículos,

etc.).

## **EL FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO (CIDE)**

El proyecto de innovación educativa operado en el Centro de Innovación y Desarrollo Educativo (CIDE) se basa en una estrategia de aprendizaje dirigida a adultos, caracterizada por ser interdisciplinaria y multigrado. Esta estrategia se implementa en grupos de discusión donde estudiantes de distintas carreras, junto con estudiantes de posgrado, y con motivaciones en diferentes campos del conocimiento, se reúnen para aprender ciertas formas de proceder comunes en la formación científica. Es decir, se congregan individuos con diversos antecedentes académicos en un mismo espacio, lo que facilita la interacción entre ellos. Todo esto se realiza con el objetivo general de fomentar la alfabetización científica en todos los participantes.

El diseño curricular y las prácticas docentes del MA reconocen la infinita diversidad de individualidades, de temperamentos, de aspiraciones y vocaciones, por lo que asegura oportunidades iguales para todos y cada uno de los estudiantes al ofrecerles un método, un ritmo y una forma de aprender que se acomodan a su objeto de estudio particular. Las tareas del trabajador intelectual tienen que ver con la lectura, reflexión y escritura para la producción de conceptos y documentos que sean necesarios para su disertación o publicación en su caso. Los miembros de las comunidades científicas regionales, que se están impulsando en México desde 1976 por integrantes del CIDE, requieren el desarrollo de competencias que les permitan tener los atributos de trabajadores intelectuales para convertirse en científicos independientes, que aporten soluciones a los problemas de la ciencia. En relación con el CIDE, algunos aspectos relevantes que se consideran en el proceso de formación de los estudiantes son los siguientes:

1. El proceso educativo genera cambios en el inconsciente del individuo participante en el proceso.
2. Las relaciones que se generan entre el individuo participante en el proceso de formación como científico y sus pares, son capaces de generar cambios, en la forma de ver el mundo del individuo en relación con su objeto de estudios.
3. Las relaciones que se generan entre el individuo participante en el proceso de formación como científico y sus asesores, también genera cambios en la forma de ver el mundo por parte del participante, en el proceso de aprendizaje en relación con su objeto de estudios.
4. Las relaciones que se establecen entre el individuo, sus asesores y sus pares, moviliza ciertos sistemas motivacionales que le permiten al estudiante cambiar su percepción inicial en relación con el objeto de estudios elegido, sin que se produzcan cambios en relación con la motivación por estudiar, aquella que lo atrajo hacia ese objeto.
5. El docente en un proyecto educativo basado en el paradigma del aprendizaje, casi siempre es un asesor del CIDE, y su papel es el de guiar al estudiante respetando su motivación inicial. Es decir, va más allá de su responsabilidad de “dirigir” al estudiante como se haría en un sistema educativo convencional en el que el estudiante simplemente “sigue las instrucciones del director de su tesis”.
6. El papel del docente en el MA es el de “orientar” al estudiante hacia los recursos y herramientas que se utilizan en ciencia para encontrar las vertientes del conocimiento científico en las cuales se puede enmarcar la motivación del alumno.
7. El papel que desarrollan los pares y

asesores sobre el posible cambio en la perspectiva inicial que tiene el aprendiz de científico, sobre su motivación hacia su objeto de estudios, puede ser evaluado a partir de los productos teórico-ideológicos que el estudiante genere durante su proceso de formación que, en general, tienen la forma de documentos académicos escritos publicables.

### ¿EN QUÉ MOMENTO SE APRENDE?

En el proceso de aproximación al conocimiento, puede considerarse que el aprendizaje ocurre en el momento en que se está más receptivo para “aprehender” (en el sentido de “captar”) la información vertida en las discusiones. El estudiante aprende lo que necesita en el momento en que lo necesita. Por ejemplo, cuando se encuentra desarrollando alguna de las partes que componen su trabajo, y que se corresponde con uno de los siete problemas generales que se sugiere sean resueltos por cada participante, que son: 1. Lograr la alfabetización en la estructura de la información científica. 2. Obtener información científica vigente, actual, pertinente y relevante sobre su objeto de estudios. 3. Utilizar la información científica gestionada para plantear un problema. 4. Elaborar un protocolo de investigación. 5. Publicar comunicaciones científicas. 6. Generar infraestructura para el conocimiento. 7. Participar en la formación de más científicos y será, en su momento, quien más aporte con respecto al problema que le ocupa en ese momento. En retribución, será él quien más opiniones reciba sobre la forma de mejorarlo, y este intercambio, permite el enriquecimiento del bagaje cultural de todos los participantes. Por lo tanto, esta forma de promover el aprendizaje es una función positiva del grupo de socialización, que se retroalimenta mediante la difusión de materiales escritos. Estos materiales sirven como base para



discusiones informadas, tal como se ha señalado en contextos similares (Phillips & Pugh, 1996).

El MA se caracteriza por una constante interacción de los estudiantes con sus pares. De esta forma, aquellos científicos que trabajan en la generación del conocimiento, se convierten en los asesores del estudiante. La interacción ocurre, incluso, cuando sus pares son científicos que encabezan la generación del conocimiento en áreas específicas del saber humano, independientemente del lugar del mundo donde se encuentren laborando. En estas condiciones, los estudiantes, generan productos teórico-ideológicos como resultado de sus aprendizajes, y estos productos son susceptibles de convertirse en publicaciones para las revistas pertenecientes a la vertiente principal del conocimiento.

## FORMAS DE PROCEDER PARA ACERCARSE AL CONOCIMIENTO

Como ya se ha dicho, es importante que el aprendiz se familiarice con formas de proceder que posibiliten el desarrollo de habilidades deseables para el aprendizaje de las ciencias, independientemente del área del conocimiento en la cual se esté formando como profesional (López-Pérez & Juárez-López, 2012). Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, algunos aspectos que se consideran de suma utilidad, en el propósito de orientar al estudiante en la selección de un aspecto del conocimiento para el desarrollo de un protocolo de investigación, son los siguientes:

- a) Definición de la motivación. Es necesario que la persona sepa con claridad acerca de qué aspecto desea aprender, en relación con un objeto de estudios desde la perspectiva científica.
- b) Definir el término (vocablo o palabra) o la combinación de términos que definen la motivación inicial, que serán usados en la búsqueda de información científica,

asociada al campo del conocimiento en el cual se inscribe la investigación que será desarrollada. Aquí se hace necesario construir un perfil de búsqueda (combinación de palabras ideales) para el desarrollo del rastreo de información en las bases de datos bibliográficos en ciencia.

- c) Seleccionar la(s) base(s) de datos científicas en las cuales se considera que se encuentra la información que se requiere, sin perder de vista que existen bases de datos unidisciplinarias y bases de datos multidisciplinarias. Por ello, es preciso encontrar en cuáles bases de datos es factible encontrar la información pertinente, de acuerdo con el objeto de estudios de que se trate.

- d) Diseñar una estrategia de búsqueda de fichas bibliográficas de información científica. Cada base de datos presenta una serie de opciones que deben combinarse con los términos determinados en el inciso "b".
- e) Elección del software para la administración de información científica, el cual será usado para el manejo adecuado de la información obtenida como resultado de la búsqueda.

- f) Construcción de una biblioteca personal, con las referencias bibliográficas obtenidas a partir de la búsqueda realizada, de ser posible, almacenando la totalidad de las referencias sobre su objeto de estudios.

- g) Construcción de una segunda biblioteca con las referencias de artículos de revisión recientes.

- h) Recuperación de los artículos de revisión pertinentes, a partir de la segunda biblioteca.

- i) Identificación de los aspectos que se estudian en la actualidad y que están asociados a la motivación del estudiante (a través de lo que se denomina lectura horizontal).

- j) Selección del aspecto del conocimiento que sea de interés y que se asocia con la

motivación inicial.

k) Identificación de los nuevos términos (perfil de búsqueda) que definen el aspecto que resulta de interés, después de desarrollar el paso anterior.

l) Búsqueda de información en bases de datos, usando los términos determinados en el paso anterior.

m) Construcción de una biblioteca con referencias de artículos originales de investigación, encontrados en la búsqueda desarrollada en el paso anterior.

n) Desarrollar un análisis bibliométrico de la información obtenida en el paso anterior, con el propósito de identificar los atributos de la información científica que ha de utilizar en sus procesos de aprendizaje.

o) Recuperación de artículos originales de investigación que muestren los atributos más deseables de acuerdo con el resultado del análisis desarrollado en el paso anterior.

p) Hacer una serie de revisiones a partir de la literatura que se ha obtenido en relación con: los hechos, los vacíos en el conocimiento, las hipótesis y los objetivos de investigación en los artículos originales recuperados en el paso anterior. Asimismo, sobre: los materiales, equipos, reactivos, modelos biológicos en su caso, métodos y técnicas, así como los análisis estadísticos usados por sus pares.

q) Plantear un protocolo de investigación, el cual, será enviado a sus pares y a los investigadores líderes en su objeto de estudios en el ámbito nacional y mundial para su discusión.

r) Someter a evaluación el protocolo construido, enviándolo a las dependencias, instituciones, organismos o empresas que ofrecen financiamiento para el desarrollo de estudios que se asocian con el aspecto que se está intentando conocer.

## **EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE LAS FORMAS DE PROCEDER**

Para el desarrollo de las formas de proceder, ya descritas, es conveniente contar con el equipo y las herramientas siguientes:

a) Una computadora personal (PC).

b) Un software para la administración de información bibliográfica y para la elaboración de fichas de trabajo, que serán la base de los escritos que se generen y de la formación científica.

c) Acceso autorizado a bases de datos bibliográficas con información científica.

d) Índices para evaluar la calidad de las series periódicas (JCR por ejemplo).

e) Diccionarios inglés-lengua materna y lengua materna-inglés (disponibles en Internet).

f) Acceso a diccionarios de sinónimos y antónimos en inglés y en su lengua materna.

## **PRODUCTOS QUE SE ESPERA SEAN GENERADOS**

La aplicación de las formas de proceder sugeridas líneas arriba, tiene como propósito que el estudiante sea capaz de generar algunos de los productos que a continuación se enlistan:

a) Un registro detallado de la actividad desarrollada durante el proceso de aprendizaje, en el cuaderno de bitácora, en la que se consigna la actividad cotidiana asociada a las formas de proceder descritas.

b) Bases de datos electrónicas con referencias bibliográficas de documentos científicos, publicados en relación con el aspecto del conocimiento que se está abordando.

c) Bibliotecas electrónicas conteniendo documentos en texto completo.

d) Un glosario inglés-lengua materna.

e) Un glosario lengua materna-lengua materna.

- f) Un glosario especializado sobre el área del conocimiento a que se está acercando.
- g) Bases de datos con las fichas de trabajo producto de las tareas teóricas.
- h) Un protocolo de investigación.
- i) Documentos producto de la revisión de la literatura sobre diferentes aspectos de su formación.
- j) Artículos originales de su autoría publicados en revistas científicas.

## COMENTARIOS FINALES

Nuestra experiencia demuestra que la calidad de la formación obtenida bajo estas condiciones genera resultados satisfactorios y se puede lograr sin que los involucrados en este proceso de formación estén inscritos en instituciones educativas formalmente establecidas. Esto contrasta en parte con las instituciones educativas formales, ya que el común de los individuos que aspiran a un grado académico, solo puede obtenerlo al cubrir una serie de requisitos para la inscripción, permanencia y egreso.

La instrumentación del MA permite al

estudiante iniciarse en el desarrollo de su formación científica y de convertirse en el protagonista de su propio proceso educativo. Como resultado de la formación de los estudiantes con el MA, se fomenta el desarrollo de competencias para participar en labores propias de los investigadores profesionales, por ejemplo, participar en el arbitraje en revistas científicas especializadas.

Las experiencias nos indican que estudiantes en formación, aun antes de graduarse llegan a ser considerados como expertos en la generación de conocimiento (Jimenez & Velazco 2016), y en algunos casos, pioneros (Anderson, 2008) en el desarrollo de nuevas técnicas aplicadas a la producción.

Sin embargo, existen factores limitantes en este innovador método que deberían ser objeto de estudio, ya que han impedido la masificación de modelos educativos exitosos como el basado en el MA. Actualmente, la población escolar que se forma en este modelo tiende a disminuir, lo que significa que el número de estudiantes en estos programas está muy lejos de alcanzar las cifras de alumnos que se forman en el modelo dominante en México y en el mundo.

**REFERENCIAS**

- Abachi, H. R., and Muhammad, G. (2014). The impact of m-learning technology on students and educators. *Computers in Human Behavior*, 30, 491-496.
- Anderson, C. W. N. (2008). Congratulations. July 08. *Surutato*, pp. 1-1.
- Azamar-Alonso, A. (2015). El modelo educativo en México: una revisión de su alcance y una perspectiva para el futuro. *Rastros Rostros* 17(31), 127-141.
- Barr, R., and Tagg, J. (1995). From Teaching to Learning. A new paradigm for undergraduate education. *Change*, 27, 12-25.
- Bundy, A. (2003). El marco para la alfabetización informacional en Australia y Nueva Zelanda: principios, normas y práctica. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios* (73), 109-120.
- Cerejido, M. (2009). El analfabetismo científico del primer mundo, In: La ciencia como calamidad: *Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos*. Barcelona. Gedisa. pp. 131-153.
- Clarivate. (2023). *Journal Citation Report*. USA. 131 pp.
- DiResta, R. (2019). Of virality and viruses: the anti-vaccine movement and social media, T. f. g. security, (ed.) *NAPSNet Special Reports*. City: Institute for Security and Technology. Accessed January 07. Available at: Of Virality and Viruses: The Anti-Vaccine Movement and Social Media | by Institute for Security and Technology | Medium.
- Duarte-García, E. (2007). Gestores personales de bases de datos de referencias bibliográficas: características y estudio comparativo. *El profesional de la información*, 16(6), 647-656.
- Espinosa Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. Mendive: *Revista de Educación*, 16(1), 122-139.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). (2023). Guía de evaluación. Octava edición del procedimiento para la participación en la evaluación de la calidad editorial y científica de revista científicas españolas. 20 pp. Disponible en: VIII Convocatoria (2022) | Calidad revistas (fecyt.es)
- Garfield, E. (1987). English Spoken Here. *The Scientist*, 1(20), 9.
- Jimenez, J. (2009). New Collaborative Forms of Doing Research, in Denis, A. and Kalekin- Fishman, D., (ed.), *The ISA handbook in contemporary sociology*. London, pp. 91-105.
- Jimenez, J., and Velazco, M. N. (2016). Alternative Learning and Research Leading to Development. *Athens Journal of Social Sciences*, 3(2), 113-125.
- Licea de Arenas, J. (2007). La evaluación de la alfabetización informacional: principios, metodologías y retos. *Anales de Documentación*, 10, 215-232.
- Licea de Arenas, J. (2009). La alfabetización informacional en el entorno hispanoamericano. *Anales de Documentación* (12), 93-106.
- López-Cózar, E. D., Ruiz-Pérez, R., and Jiménez-Contreras, E. (2007). *La Edición de Revistas Científicas Directrices, Criterios y Modelos de Evaluación*, Granada: FECYT. 263 pp.
- López-Pérez, J., and Juárez-López, F. S. (2012). *El Método Arenas: Aplicación del PBL para la formación de científicos en países con economías en desarrollo*, Bloomington: Palibrio. 269 pp.
- Navas, M. (2017). La situación de las revistas a nivel internacional, in E. Abadal, (ed.), *Situación actual y retos de futuro*. Barcelona: Universidad de Barcelona, pp. 35-51.

- Phillips, E. M., and Pugh, D. S. (1996). *How to get a PhD (Second Edition)* Buckingham: University Press. 203 pp.
- ULRICHS. (2024). Serials Analysis System. ULRICHS, Available at: <https://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>.
- Ware, M., and Mabe, M. (2015). The STM Report: *An overview of scientific and scholarly journal publishing: International Association of Scientific*. Netherlands. 180 pp.
- Warner, D. A. (2003). Programmatic Assessment: Turning process into practice by teaching for learning. *Journal of Academic Librarianship* 29, 169-176.
- Wilson-Corral, V. (2023). Las hipótesis en la investigación científica. *SIBIUAS*, 1(1), 45- 49.
- Wilson-Corral, V., Rodríguez-López, M., Jiménez Guzmán, J., and Nieves Soto, M. (2013). El uso inteligente de herramientas de búsqueda en ciencia, aplicado a la sismicidad en minas Estudio de caso. *Perfiles Educativos*, XXXV (141), 115-130.
- Xie, H., Chu, H.-C., Hwang, G.-J., and Wang, C.-C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599.