



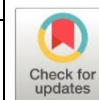


Reflexiones sobre los aspectos que influyen en la popularidad de las ciencias

Reflections on the factors influencing the popularity of sciences

1	Ramón Antonio Abancin Ospina		https://orcid.org/0000-0002-2417-6671
	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CITED, Riobamba, Ecuador, Panamericana Sur, Km 11/2. Universidad Simón Bolívar (USB), Valle de Sartenejas, Venezuela. ramon.abancin@epoch.edu.ec.		
2	Zenaida Natividad Castillo Marrero		https://orcid.org/0000-0002-4424-8652
	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CITED, Riobamba, Ecuador, Panamericana Sur, Km 11/2, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias. zenaida.castillo@epoch.edu.ec.		
3	Andrés Eloy Salazar Domínguez		https://orcid.org/0000-0001-7310-2241
	Universidad Central de Venezuela, Los Chaguaramos, Caracas, Venezuela. andres.salazar.d@ucv.ve		
4	Paulina Elizabeth Valverde Aguirre		https://orcid.org/0000-0003-0458-7083
	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CITED, Riobamba, Ecuador, Panamericana Sur, Km 11/2.		



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 07/01/2022

Revisado: 22/01/2022

Aceptado: 19/02/2022

Publicado: 20/03/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2104>

Cítese: Abancin Ospina, R. A., Castillo Marrero, Z. N., Andrés Eloy Salazar Domínguez, & Valverde Aguirre, P. E. (2022). Reflexiones sobre los aspectos que influyen en la popularidad de las ciencias. *ConcienciaDigital*, 5(1.3), 148-167. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3>.



Ciencia
Digital
Editorial

CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:
ciencias,
enseñanza y
aprendizaje en
ciencias,
popularidad de
las ciencias,
vacantes.

Keywords:

job openings,
science,
science
popularity,
teaching and
learning in
sciences.

Resumen

En torno a las ciencias, concurren aspectos que influyen en su popularidad dentro del ámbito educativo y, también en el social, repercutiendo en forma directa en las plazas vacantes dentro del campo laboral. Bajo esta perspectiva, en el presente artículo se analizan los eventos originados en el contexto académico, vinculados al proceso de enseñanza y aprendizaje, que influyen negativamente en la percepción de las ciencias, y que han ido desfavoreciendo y condicionando su popularidad. El estudio fue abordado bajo una orientación cualitativa, de tipo descriptivo/exploratorio, con diseño de investigación documental, apoyado en la realidad estudiantil, y basado en las experiencias relacionadas con la construcción del conocimiento de las ciencias. Se reconocen y estudian algunos aspectos que influyen en la percepción y popularidad de las ciencias. Adicionalmente, se presentan eventos reconocidos de la temática planteada, tales como: primer contacto, desconocimiento, desinterés, doble efecto vocacional, minoría y déficits de profesionales, todos concernientes y relacionados con las ciencias.

Abstract

Aspects that influence the popularity of science in the educational and social spheres have a direct impact on job vacancies in the labor market. From this perspective, the purpose of this article is to analyze the events originating in the academic context, related to the teaching, and learning process, which have a negative influence on the perception of science, and have been disfavoring and conditioning its popularity. The study was conducted under a qualitative orientation, of a descriptive/exploratory type, with a documentary research design, supported by the students' reality, and based on experiences related to the construction of knowledge of science. Some aspects that influence the perception and popularity of the sciences are recognized and studied. In addition, we present recognized events of the proposed topic, such as: first contact, ignorance, disinterest, double vocational effect, minority, and deficits of professionals, all concerning and related to the sciences.

Introducción

El contacto de los individuos con actividades inherentes a un área del conocimiento les permite obtener información, que, de alguna manera, induce percepciones respecto al área, y en particular, les proporciona ideas que pueden ser correctas, aproximadas, o erradas, sobre su respectivo ámbito de acción. En este sentido, las ciencias representan un área privilegiada, una vez que, los miembros de la sociedad las comienzan a conocer desde muy jóvenes a través de sus asignaturas escolares más elementales.

Específicamente, en la educación primaria se dan cita actividades estrechamente relacionadas con biología y matemática, ya que son estas las que despiertan mayor interés en los primeros momentos de la escolaridad. A lo largo de esta primera etapa los conocimientos en el área de ciencias se van haciendo más complejos, de acuerdo con el programa curricular de cada nivel educativo. Luego, en la educación media, comienzan a emerger otras áreas como la física y la química. En todos los casos, la matemática se erige como el eje articulador de un importante grupo de contenidos de otras disciplinas del conocimiento; por tal razón, su presencia es de incuestionable valía dentro de la trayectoria académica de los aprendices.

Por otra parte, si se analiza el contexto social, a pesar de que no siempre es explícita la aplicabilidad de las ciencias en el entorno común de los individuos, es innegable que, en el transcurrir de la vida misma, nos encontramos expuestos a los resultados de la investigación científica y a los avances indetenibles de las ciencias. Los avances en medicina, infraestructura, y tecnología, así como el entendimiento de fenómenos naturales, son muestras del contacto humano con la ciencia, aun cuando esto pase desapercibido. En los dos aspectos mencionados anteriormente (educativo y social), existe un distanciamiento latente entre los conocimientos académicos adquiridos y la utilidad que esto representa para el entorno. Esta situación apunta a preconcebir a las ciencias como un área del saber poco útil y, por ende, carente de cualquier atractivo que dinamice la profesionalización de los individuos en el área.

El panorama anterior plantea un dilema para los estudiantes en torno al área de ciencias, el cual se ve reflejado en el desinterés por las asignaturas que componen estos saberes y; a largo plazo, la inminente carencia de motivación por seguir estas profesiones. Resumidamente, la desidia académica de la cual se suele hacer referencia desencadena

eventos desafortunados que afectan directa o indirectamente la popularidad de las carreras en ciencias, repercutiendo finalmente en la falta de profesionales cualificados para desarrollar estas profesiones.

Precisamente, ese tipo de desinterés se gesta en los estudiantes por la falta de atractivo en las profesiones que componen el área; en parte, por la ingente cantidad de inversión en tiempo y esfuerzo intelectual que se requiere para aprender y dominar los contenidos científicos, y, que muchas veces, estos no se llegan a conocer a profundidad con la aplicabilidad práctica que exigen. En cierto modo, esto coloca a los estudiantes en un escenario de incertidumbre con respecto a la cobertura y alcance de las profesiones de ciencias. Aunado a esto, la histórica fama desfavorable (área difícil) de las ciencias, la cual conduce al rechazo o desaprobación de estas, ha sido la consecuencia directa de la de la enseñanza del área en las instituciones educativas. Todo esto desemboca en un distanciamiento del estudiante con las ciencias, en el que se descarta a temprana edad la posibilidad del estudio de alguna de estas carreras.

A este respecto, la literatura se organiza tentativamente en tres grupos, los cuales no son excluyentes ni exhaustivos. Primero un conglomerado de libros e investigaciones se concentran en mejorar y motivar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en los diferentes niveles y sistemas educativos. En esta dirección, se pueden encontrar diseño de unidades didácticas para optimizar la enseñanza de las ciencias (Flórez & González, 2021); así como también didácticas de las ciencias para la praxis docente (Álvarez & Valls, 2019), entre otros. Segundo existen estudios de carácter reflexivo sobre la importancia de las ciencias, en los cuales se busca explicar la contextualización y funcionalidad de los aprendizajes, para acercar la realidad académica de los alumnos, a la experiencia cotidiana de los mismos (Martín, 2002). Tercero existen escasas investigaciones orientadas en indagar lo que sucede alrededor de la búsqueda, selección y elección de una profesión de las carreras de ciencias. A modo de ilustración se tienen los trabajos de Martínez et al. (2021) y Chvanova & Garbín (2017), focalizados en la disciplina de matemática.

No obstante, no existe una postura crítico-reflexiva desde el ámbito académico que esté orientada a puntualizar, desde el inicio, el conjunto de eventos en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, a los cuales se enfrentan los estudiantes en las

aulas de clases y; que pueden estar inoculando el rechazo y desinterés por el área, devastando la popularidad de las ciencias.

En este trabajo se discuten algunos aspectos involucrados en el contexto, como lo son: el continuismo tradicionalista de la academia, en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y el surgimiento de situaciones aisladas que influyen perniciosamente en la percepción preconcebida y simplista del individuo por las ciencias. Estos aspectos influyen directamente en la selección, elección y decisión de los estudiantes por el estudio de alguna carrera de las ciencias.

El punto clave del estudio es identificar y discutir eventos que se suceden en la trayectoria de los estudiantes desde el Bachillerato hasta la Educación Superior, en torno a la adquisición de conocimientos científicos. Se investigan propuestas de algunos autores que señalan cómo los alumnos deben aprender ciencia, aprender a hacer ciencia y aprender sobre la ciencia (Hodson, 1994); cómo diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan educar científicamente a la población, para que sea consciente de los problemas del mundo, y, de la posibilidad de su actuación sobre los mismos, además, de la capacidad de modificar situaciones, incluso las ampliamente aceptadas (Martín, 2002). Usando como antesala estas ideas, el propósito del presente ejercicio reflexivo, fue analizar eventos originados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, con el fin de detectar los aspectos que desfavorecen el área, tanto académica como profesionalmente.

Abordar estos eventos claves permitirá tomar acciones preventivas o remediales, tendientes a minimizar el rechazo de los aprendices por las ciencias, no solo de la arista de lo académico, sino también desde lo social, en aspectos intrínsecos del ser como: el recreacional (*e.g.*, clubes), el entretenimiento (*e.g.*, gamificación) y la emocionalidad (*e.g.*, satisfacción de resolver problemas) de vivir, hacer y sentir las ciencias como propias cuando se estudian con técnicas alternativas.

Metodología

El estudio fue abordado bajo una orientación cualitativa, de tipo descriptivo/exploratorio, con diseño de investigación documental, debido a que la naturaleza inductiva de esta

aproximación metodológica ayuda a entender la realidad social como fruto de un proceso histórico de construcción (Sandoval, 1996). Además, se desea observar y registrar un fenómeno sin introducir modificaciones, tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado (Rojas, 2015). Se revisó y recopiló información para sustentar el estudio y familiarizarse con los conocimientos existentes dentro del campo al que pertenece el objeto de estudio (Cabezas et al., 2018).

Concretamente, se persiguió analizar y generar una discusión y reflexión en torno a los eventos que suceden en el proceso de enseñanza y aprendizaje y que pueden estar impulsando una popularidad parcializada y no favorable para toda el área. En este sentido, la ruta metodológica seguida por el estudio comprendió:

- 1) Un proceso de revisión documental que contemplo la indagación, identificación, recolección y selección de trabajos disponibles en la Internet en repositorios académicos como Google académico, relacionados con contenidos oportunos y relevantes sobre el ámbito académico y profesional de las ciencias.
- 2) Análisis de documentos procedieron y creación de eventos (Primer contacto, Desconocimiento, Desinterés, Doble efecto vocacional, Minoría y Déficit de profesionales, todas con respecto a las ciencias) que facilitaron la organización, comparación, contrastación e interpretación de la información recabada.
- 3) Reflexión y análisis de la información, definiendo la postura crítica propia de los autores, contrastadas con referentes teóricos.

Resultados y Discusión

Eventos entorno al área de las ciencias

En este apartado se abordarán algunos de los más sobresalientes con la finalidad de ilustrar y obtener un panorama de la temática planteada: ciencia y popularidad. Sin ser exhaustivos, ni establecer un orden estricto, se intenta en primera instancia establecer un escenario susceptible para las ciencias, basado en las vivencias que tienen las personas con el área, como producto de la interacción con su entorno educativo. Luego ofrecer un espacio de discusión y reflexión, sobre cómo el ámbito educativo puede influir en la reputación del área.

Primer contacto con el área de ciencias

El primer encuentro a nivel formal con las ciencias se da en la etapa escolar, a través de las clases tradicionales en asignaturas elementales, entre la que destacan temas vinculado con la biología, la física, la matemática y la química; las cuales van tomando forma progresivamente, incrementando su grado de dificultad hasta llegar a la Educación Superior.

En este sentido, es importante destacar la acción del educador que imparte conocimientos en Ciencias Básicas a través de los cursos escolares, puesto que ésta será la primera impresión que tendrán los educandos sobre la “ciencia”. Esta gran responsabilidad que asumen docentes y/o profesores del área, que también recae sobre las instituciones de educación (pública y privada), los planes, proyectos y directrices de desarrollo del sector educativo y los entes a los que se encuentran adscritos. Esto presupone que, los estudiantes al verse expuestos durante todos sus años de escolaridad a una serie de conocimientos y disciplinas que resultan poco menos que ineludibles, estarán influenciados de manera negativa, neutra o positiva, no por la ciencia como tal, sino por las concepciones subjetivas de los alumnos desde sus primeros contactos con el área.

De acuerdo con lo anterior, los docentes y profesores siguen estrechamente ligados a rutinas escolares monolíticas, propias de la profesión, las cuales están previstas por obligatoriedad dentro de los currículos escolares oficiales de cada sistema educativo. Estas clases, por lo general magistrales, están basadas de forma casi absoluta en aprendizajes por transmisión, o el método partiendo de la teoría, que consiste en que el profesor exponga de manera rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica; cuya intención es la aplicación del conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos (Pozo, 1999). Una forma alterna a este modelo consiste en presentar a los alumnos una teoría a estudiar, para después asignarles una lista de problemas y/o ejercicios a solucionar, presuponiendo que cada problema tiene una única solución correcta y el profesor la conoce con anterioridad (Sgibnev, 2013).

Bajo esta perspectiva, cualquier estudiante inscrito en el sistema educativo, pasa por la experiencia de este tipo de clases propias de las actividades escolares relacionadas con ciencias que, sin duda, lo ayudará en las formulaciones de sus propias concepciones

epistemológicas acerca de esta área. Estas últimas, se refieren propiamente a las ideas acerca del conocimiento en general, en tanto que pretende responder cómo se estructura, cómo evoluciona y cómo se produce (Hammer, 1994), lo que guarda estrecha relación con la forma como se concibe la ciencia, y cómo se aprende el conocimiento científico (Campanario & Moya, 1999). Concretamente, el proceso de interacción y experimentación de los estudiantes con las ciencias permite cristalizar una concepción epistemológica individual sobre el área, de acuerdo con las experiencias que previamente se obtengan en pro de la búsqueda del conocimiento.

Por tanto, si las clases de ciencias están planificadas bajo un esquema simple de aprendizaje por transmisión o partiendo de la teoría, entonces es inevitable encontrarse con: clases estructuradas sobre contenidos sin progresión lineal, descontextualizados y muchas veces desactualizados por parte de los profesores y autores de libros de textos elementales. Esta forma de distribución del conocimiento hace hincapié únicamente en definiciones y resultados relevantes tales como: teoremas, propiedades, entre otros; que, al ser reducidos a su mínima expresión por medio reglas mnemotécnicas, facilitan la memorización y aplicación, pero dejan de lado la interpretación, la comprensión, el análisis profundo y sistemático que requiere el estudio de las ciencias.

El inconveniente o la dificultad de esta forma de aprender ciencias para los estudiantes, surge cuando es necesario articular varios de estos aprendizajes en la aplicación de algún ejercicio y/o problema, con el propósito construir la solución. Cuestión que no resulta fácil, cuando no hay una comprensión profunda de los conocimientos que se requieren para tal fin; además, de las bien requeridas competencias, habilidades y destrezas para resolver problemas, los cuales son adquiridas expandiendo las fronteras de las simples aplicaciones de un recetario de fórmulas descontextualizadas. Entonces, la ausencia o descoordinación de algunas de estas cualidades, desemboca irremediablemente en intentos fallidos de alcanzar la solución a un problema; sembrando en el educando frustración, desaliento, resignación y abandono; a la postre de generar una matriz de opinión negativa en la que se estigmatiza la ciencia como área difícil e imposible de aprender.

Esta reputación se extiende a medida que los estudiantes avanzan en los estudios académicos, proyectándose fuera de las fronteras del ámbito educativo. Es en este punto,

donde los medios de comunicación (*e.g.* prensa, radio, televisión, redes sociales), lejos de promover el estudio de la ciencia para el progresivo desarrollo de la sociedad, refuerzan la visión simplificada de un área complicada y solo para genios, a través de chistes, parodias y sátiras. Finalmente, estas circunstancias, conducen a una desvalorización de la ciencia y de la adquisición del conocimiento científico (Justi, 2006).

Un punto que destacar es que, aquellos responsables de la enseñanza de las ciencias involuntariamente muestran solo la arista de la labor docente, dejando de lado otros campos de acción de los profesionales en el área, tales como: la investigación y aplicabilidad. Esto responde a la considerable carga académica de la que son objeto los profesores, quienes deben presentar excesivo contenido “obligatorio” en el menor tiempo posible. Lo que no da cabida para planificar actividades investigativas tendientes a mostrar a los aprendices, la aplicabilidad de las ciencias, tanto dentro de las propias disciplinas como en otras áreas del conocimiento. Se resalta pues, que las actividades de carácter investigativo son tareas de los alumnos, vinculadas a la búsqueda de respuestas para problemas de índole creativo o de investigación, sin una solución conocida de antemano y que supone la presencia de las etapas básicas de una investigación validada por la comunidad científica (Alekseev et al., 2002).

Por otro lado, aun cuando las actividades extracurriculares tienen un carácter opcional, resultan una alternativa factible de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en virtud que no se encuentra como mediador, la responsabilidad de una calificación. Entre uno de sus propósitos, se encuentra incentivar el acercamiento a las ciencias, y, de alguna manera, minimizar los obstáculos latentes dentro de las clásicas clases académicas, buscando engendrar motivación, interés, gusto y disfrute en la realización de actividades relacionadas con el área. Estas dinámicas comúnmente son viables dentro de clubes, campamentos, festivales, ferias, revistas de ciencias, competencias escolares, concursos, entre otros. Los resultados de estas actividades son beneficiosos, cuando se trata de despertar interés y motivación por el aprendizaje en ciencia, y cuando los alumnos tengan la oportunidad de participar.

Aquellos estudiantes que logran participar en este tipo de experiencias tienen la oportunidad de conocer alternativas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En el caso de la enseñanza, resolución de problemas y desarrollo las capacidades metacognitivas; y

en cuanto al aprendizaje, se encuentran estrategias que determinan condiciones favorables para el descubrimiento, el cambio conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas y la investigación dirigida (Campanario & Moya, 1999). Además, se puede incluir el desarrollo de competencias a través del método partiendo del problema. Este último, consiste en presentar a los estudiantes situaciones problemáticas, inquietudes o curiosidades de interés que ellos mismos planteen, con la finalidad de que sean ellos, quienes comiencen a formularse preguntas con respecto al fenómeno a estudiar, e intenten buscar respuestas a sus interrogantes, planteando hipótesis que luego serán aceptadas o rechazadas (Sgibnev, 2013).

Aun cuando este tipo de actividades extraescolares también refleja la faceta docente de un profesional de ciencias, suele ser más comprometida y cercana con la búsqueda de resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos por el área. Además, en condiciones ideales, el uso de algunas de las propuestas alternativas mencionadas genera cierta aproximación del estudiante a la faceta investigativa, lo que, sin lugar a duda, eleva el nivel de abstracción y comprensión de los fenómenos e incluye al alumno como una pieza fundamental vinculada con su aprendizaje.

El desarrollo de actividades escolares y extraescolares ofrece un primer contacto directo de los estudiantes con las ciencias que, hasta cierto punto no llega a mostrarles concreta y explícitamente la labor de un profesional en esta área, pero si puede ofrecerles ciertos vestigios de otras facetas como, por ejemplo: la investigación. Todo esto evidencia, la desconexión por desconocimiento que tiene el estudiante, acerca de la verdadera labor y panorama de desarrollo intelectual, con el que cuenta un individuo que ha decidido profesionalizarse en el área de ciencias.

Desconocimiento por la labor de los profesionales de ciencias

Existe un marcado desconocimiento acerca de la totalidad de quehaceres ejecutados por estos profesionales de las ciencias. Esto se refuerza al usar como base de referencia las tradicionales clases en las instituciones educativas. Es decir, en ese primer contacto con el área, los alumnos frecuentemente ven a sus diferentes profesores de ciencias, solamente impartiendo clases. En tal sentido, no es descabellado suponer que la única labor que desempeña un profesional en ciencias sea la docencia. Esto conduce a etiquetar *a priori*

a todos los profesionales de ciencias bajo este abreviado rol; aun cuando, esta sea un área que influye y se yuxtapone con la mayoría de las otras áreas del conocimiento.

Si bien los estudiantes tienen la oportunidad de ahondar en otras facetas de la ciencia por medio de actividades extraescolares donde se fortalezcan otras áreas, no es menos cierto que solo un grupo selecto es el que puede acceder a ellas. En estas actividades, probablemente conocen a pequeña escala esta otra faceta de la profesión. Sin embargo, las probabilidades de participación de los alumnos en este tipo de eventos son relativamente bajas y dependen de diversas razones, entre las cuales se destacan: el interés, los recursos económicos, el tiempo y el esfuerzo intelectual, tanto individual como colectivo, por parte de las instituciones educativas y de las comunidades donde estos se desarrollen. Esto conlleva, a que sea una minoría privilegiada la que tiene acceso a este tipo de actividades, generando que la docencia siga siendo la cara visible y predominante del área de las ciencias. Es así, como la gran mayoría de estudiantes están privados de conocer los continuos avances de la ciencia, y sobre todo las múltiples aplicaciones dentro del ámbito sociolaboral del área.

En relación con esto, y a la par de las plazas encontradas en el campo de la docencia e investigación, se pueden hallar una diversidad de roles dentro de la faceta de la aplicabilidad, los cuales pueden ir desde un maestro cervecero en una empresa de elaboración de cervezas (profesional de química), hasta un especialista en análisis numérico en una industria petrolera (profesional de matemática), entre otros. Por lo tanto, es preciso puntualizar que, la docencia de corte tradicional da pie a la creencia de que las personas estudiosas de las ciencias, solo pueden impartir clases; por otro lado, la investigación a nivel escolar es realmente efectiva en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, al demostrar aproximaciones o simulaciones de la labor que persigue únicamente la obtención del conocimiento y; finalmente, la aplicabilidad en la industria, debe ser un puntal para rebatir el argumento de la docencia, como punto único de desarrollo profesional, sin embargo, estos debates solo tienen lugar en contexto más interno.

Desinterés por las carreras de ciencias

La falta de interés por carreras en el marco de las ciencias puede atribuirse a la carencia de información fidedigna del quehacer propio de cada disciplina. En particular, lo importante e influyente que puede llegar a ser la labor de los profesionales para el desarrollo de su área, y para las otras áreas del conocimiento. Esto se debe, en parte, a que solo se cuenta con información parcial y/o vaga para difundir, lo que conlleva a malas interpretaciones, y conduce a un sesgo pernicioso que influye sobre el interés del estudiante por las carreras de ciencias.

Este desinterés aumenta cuando se observa a los profesores de ciencias impartir muchas horas de clases, a la par de planificar, organizar, preparar clases y evaluar contenidos programáticos, que, a su vez, requieren del diseño, implementación y corrección. Sumado a esto está el tema de la investigación, que, al estar estrechamente vinculado con las ciencias, capitaliza el desgano, porque requiere de un esfuerzo intelectual importante por parte del profesor, que se dificulta más aun, cuando no se dispone de los conocimientos necesarios para llevar a cabo una pesquisa por muy básica que esta sea.

Por otra parte, las instituciones educativas, quizás por cuestiones de tiempo o comodidad, no se preocupan por actualizar y articular contenidos, haciendo parecer a las ciencias un área del conocimiento desolada e infértil, en cuanto a asuntos de aplicabilidad y utilidad para la sociedad.

La combinación de estas consideraciones sin duda influye en las concepciones de los estudiantes con respecto a las profesiones de ciencias. Hecho que repercute a la hora del proceso de búsqueda, selección, elección y decisión por un programa de estudio que le permita convertirse en profesionales en algún área del conocimiento. Todo lo anterior, funciona como un tejido conectivo que minimiza la factibilidad de las carreras del área de las ciencias, por considerarlas improductivas, difíciles y con un panorama laboral bastante reducido, lo que hace que no sean tomadas en cuentas seriamente como opción, durante el proceso mencionado al inicio de este párrafo.

Doble efecto de la deseabilidad vocacional

Es un problema latente que se presenta constantemente dentro de los procesos de admisión para los programas de estudio de las carreras de ciencias, principalmente en las instituciones públicas de Educación Superior. En efecto, como las carreras en ciencias no

gozan de una alta popularidad entre los estudiantes como futura profesión, esto las hace susceptible de ser utilizadas como carreras puente para acceder a la carrera deseada. Esta forma de ingreso se conoce como el efecto trampolín. También es posible observar casos como los que se detallan a continuación, cuando los estudiantes no logran el propósito de ubicarse en la carrera que desean, por ejemplo: resignación con tal de obtener un título universitario (tercer nivel); deserción escolar voluntaria (abandono) u obligatoria. Esta última, es considerada como la expulsión de los programas de estudio, de acuerdo con las normas y reglamentos de permanencia de la institución de Educación Superior.

Existe entonces la posibilidad de que los cupos ofrecidos por las instituciones de Educación Superior cada nuevo año para estudiar alguna carrera en el área de las ciencias, sean cubiertos en su totalidad en los procesos de admisión. Pero, esto no garantiza que todos estudiantes seleccionados o admitidos, tengan la verdadera intención de estudiar o, al menos de terminar con éxito, una carrera en esta área del conocimiento.

Adicionalmente, los aspirantes que usan esta forma de ingreso a los programas de estudio en las instituciones de Educación Superior lo hacen por el doble efecto de la deseabilidad vocacional, ascendente y descendente. El efecto ascendente, explica la tendencia a enfocarse y alistarse en determinadas profesiones de alto rango (cotizadas), con el propósito de lograr situarse en ellas; y el efecto descendente, cuando aceptan ocupaciones de menor rango o puntaje de ingreso, en ocasiones con matices de resignación y frustración (Rivas, 1995). Ejemplos de esta situación, se muestran en los estudios realizados por Abancin & Strauss (2013a y 2013b).

Minoría de interesados por las carreras de ciencias

A pesar de la poca motivación por las carreras en el área, siempre surgen individuos interesados en estudiar las ciencias, decantar este grupo resulta una tarea un tanto compleja. En este sentido, con el tiempo y el transcurso de los lapsos académicos se consolidan progresivamente los posibles candidatos a profesionales de ciencias. No obstante, obtener un título académico en el área, requiere de un arduo trabajo y méritos académicos suficientes que certifiquen las capacidades que se requieren para el ejercicio de estas profesiones. Esto explica, en parte, la insuficiencia de estos profesionales en el campo laboral, traduciéndose en un déficit y una sobre oferta de plazas de trabajo para

los profesionales de ciencias, lo que irónicamente pudiera incrementar el desencanto para aquellos que siguen la moda o las tendencias.

Déficit de profesionales de ciencias

El déficit de profesionales es un problema de vieja data dentro del campo laboral, agravándose más ante la falta de personal cualificado para desenvolverse en alguna de las tres facetas principales que revisten el desarrollo de las ciencias. Es frecuente contrarrestar la insuficiencia de docentes de ciencias, contratando a estudiantes en proceso de formación (no graduados), o profesionales en otras áreas de formación que posean algún conocimiento con respecto al área de ciencias (*e.g.*, ingenieros). En el primer caso, es posible que los estudiantes no graduados no alcancen las competencias básicas necesarias para el puesto y, además de ello, se encuentra latente la posibilidad de que no culminen con éxitos sus estudios.

Esta solución paliativa bien puede aliviar la insuficiencia de profesores en la Educación Media; sin embargo, lo que puede representar una solución a corto plazo para las instituciones educativas, puede originar otro problema; ya que el empleo desacertado de técnicas de enseñanza y aprendizaje puede traer como consecuencia la animadversión, el desinterés y la falta de motivación por el estudio de estas profesiones.

Con respecto a los profesionales de otras áreas, aun cuando poseen ciertos conocimientos del área de ciencias, precisan de una formación extra capaz de otorgarle saberes especializados para el ejercicio de la profesión docente, indispensables en el *background* de un profesional que se desempeñe bajo la figura de profesor. Al respecto Álvarez & Valls (2019), consideran que la interdisciplinariedad del área hace que para los docentes de la didáctica de las ciencias no sea suficiente con tener una buena formación científica y en contenidos científicos; además, deben poseer formación proveniente de la filosofía y de la historia de las ciencias; así como, estar familiarizados con aquellos recursos, estrategias y habilidades que permitan la eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales se adquieren a través de áreas como la psicología y la pedagogía. Entonces, contrario a lo que se suele suponer, la labor docente requiere de unos conocimientos y habilidades técnico-prácticas para lograr con éxito el proceso de la enseñanza; ya que no resulta lo mismo saber que enseñar. Por ejemplo, un ingeniero

puede saber matemática, pero esto por antonomasia no lo convierte un profesional calificado para la enseñanza del área.

Por otro lado, para el desarrollo de las actividades académicas a nivel de Educación Superior, es frecuente la constante búsqueda de profesionales que estén dispuestos a impartir clases del área de ciencias. La solución es similar a la empleada en la Educación Media, solo que en este caso se emplean individuos recién egresados de sus estudios de pregrado, o profesionales de otras áreas del conocimiento. Las consecuencias de esta solución alternativa apuntan en la misma dirección que las consideradas en párrafos *ut supra*, pero en este caso, el daño en los estudiantes universitarios puede ser incalculable; ello sin contar la pertinencia de los métodos de enseñanza empleados y la escasa o nula actividad investigativa que soporta la docencia a nivel universitario. Además, esta solución tiene fuertes limitaciones debido a que es solo aplicable para los cursos de los niveles básicos; a niveles superiores, por el grado de exigencia, se necesitan profesionales altamente calificados con aptitudes demostrables en docencia e investigación.

En cuanto a los profesionales de ciencias involucrados con la investigación, nos encontramos con una comunidad aún más pequeña que la de los profesores, cuyo déficit implica un constante problema dentro del área. Los profesionales de ciencias que desean realizar actividades de investigación requieren de una adecuada formación académica, derivada de años de estudios dedicados a la preparación académica a través de los diferentes niveles de Educación Superior (pregrado y postgrado). Sin lugar a duda, esos años de estudio a los que se hace mención, consolidan una o más líneas de investigación que, que contribuyen a reforzar el área y al individuo con logros académicos, tales como: trabajos de titulación de grado y posgrado, disertaciones, ponencias, artículos científicos y/o libros, en los que se exponen y divulgan ideas y planteamientos de orden inédito.

Concretamente, los años de formación *per se* no son suficientes para convertirse en un investigador exitoso; para ello se requiere de mucho trabajo extra, dedicación, compromiso y creatividad para investigar, así como proponer, plantear y abordar soluciones a problemas diversos. Al mismo tiempo, se precisa formar nuevas generaciones de profesionales que continúen apoyando las líneas de investigación existentes, o generen nuevas líneas, con miras a ampliar las fronteras del conocimiento.

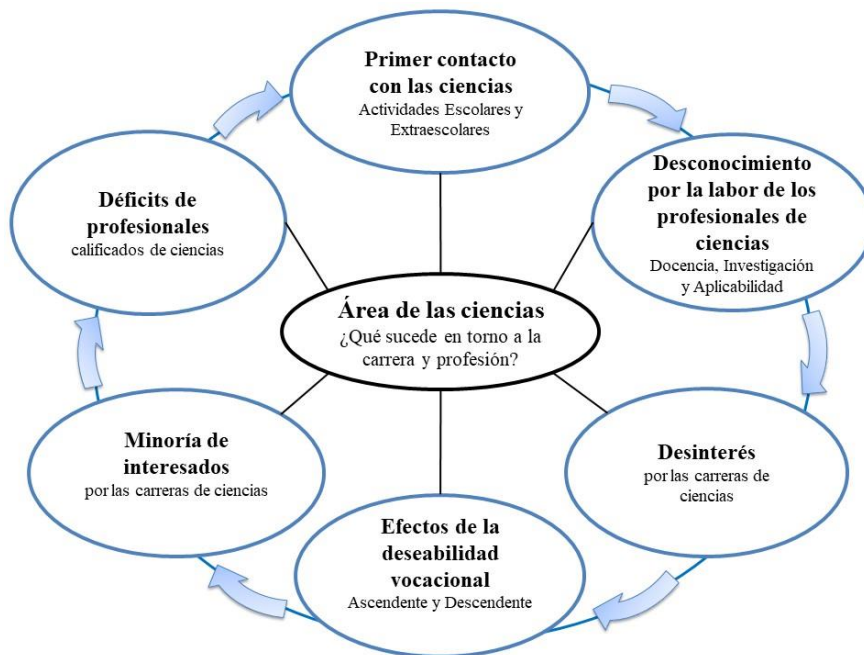
En este sentido, es común que la investigación científica se vea impulsada por instituciones de Educación Superior.

En resumen, el déficit de profesionales en ciencias es alarmante. La situación se agrava aún más, cuando la gran mayoría se dedica casi exclusivamente a la labor docente. Sin embargo, no todo está perdido, aún hay un valioso grupo que se encuentra dedicado a la investigación, así como aquellos que optan por realizar aplicaciones de sus hallazgos o los de otros investigadores. Adicionalmente, existe un tercer grupo de profesionales concentrados en actividades relacionadas directamente con industrias y/o empresas, y distanciados de la docencia y la investigación, los cuales aportan con sus conocimientos al desarrollo del aparato productivo y tecnológico de las naciones.

La figura 1 ilustra de forma resumida la cadena de eventos e implicaciones existentes en torno a la impopularidad de las ciencias, todas relacionadas con lo que posiblemente sucede en torno al área académica circunscrita a esta.

Figura 1

Cadena de eventos en torno al área de ciencias



Conclusiones

El bagaje de ideas esbozado a lo largo de esta investigación permite abrir un espacio para la discusión y reflexión sobre aspectos y acontecimientos que subyacen dentro del ámbito educativo, tales como: el primer contacto, el desconocimiento, el interés, el doble efecto de la deseabilidad vocacional, la minoría y el déficit de profesionales en las ciencias, los cuales influyen en la escasa o baja popularidad de las ciencias. Estos condicionantes, que visiblemente desestiman la importancia de las ciencias frente a otras ramas del conocimiento, son originados a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, en parte, por el monolítico tradicionalismo que reviste el área, desde óptica educativa.

Principalmente se busca con esta discusión, que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias pueda darse desde la perspectiva del integracionismo colaborista, entendiendo que las ciencias, como cualquier rama del saber, tiene su nivel de complejidad; pero también tiene un sinnúmero de aplicaciones adicionales, a las que la simplista preconcepción, no tiene acceso.

Por otra parte, comparados con otras profesiones, los profesionales en ciencias tienen una desventaja adicional, no contemplada en investigaciones en el área. Aun cuando se encuentran vinculados con su profesión desde cualquiera de las tres facetas descritas en párrafos anteriores, no logran presentar sus ramas del conocimiento desde la óptica de las bondades, facilidades y privilegios. Esta falta de interés de los profesionales del área, por demostrar la magnanimidad de las ciencias, abre la brecha para el desprestigio y el descrédito por parte de aquellos que no la conocen a profundidad, y, que tampoco están vinculados con ella desde ningún punto de vista.

La vigencia de este ejercicio reflexivo estará demarcada por las adecuaciones que se hagan en pro de mejorar las técnicas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, así como las demostraciones de la ciencia en lo cotidiano, toda vez que nos encontramos en presencia de una generación que, al encontrarse fuertemente influenciada por la tecnología (nativos digitales), se resiste a aprender como históricamente lo hemos venido haciendo. Se espera entonces un cambio de paradigma en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante el cual se presente a las ciencias en forma atractiva haciendo uso del lenguaje tecnológico. Esto ayudaría a entender y aceptar el papel relevante e influyente que juegan las ciencias en los progresos tecnológicos, sociales y

culturales Todo esto contribuirá a la captación de individuos para el estudio de las ciencias, hecho que a futuro permitirá un abastecimiento significativo de profesionales cualificados para cubrir la demanda constante dentro del campo laboral, dentro y fuera de la academia.

Finalmente, es preciso tomar en cuenta que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias debe ser visto desde una perspectiva articulada e integracionista de contenidos que prevean aspectos tales como la contextualización y la funcionalidad. Recordemos que, muchas veces, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, resulta difícil salir del contexto exclusivamente académico, y, colocar ejemplos y/o actividades útiles que trasciendan más allá de la barrera académica intramuros, pero es un esfuerzo que merece la pena realizar

Referencias Bibliográficas

- Abancin, R. & Strauss, V. (2013a). Trayectoria académica de los estudiantes de las licenciaturas en matemáticas de la Universidad Simón Bolívar durante la última década. En A. Ramírez e Y. Morales. (Eds.), *Memorias. I CEMACYC* (pp. 1502-1504). Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe.
http://ciaemredumate.org/memorias-icemacyc/memorias_completo.html
- Abancin, R. & Strauss, V. (2013b). Perfil e inclinación vocacional en matemáticas de los estudiantes del Programa Ciclo de Iniciación Universitaria de la Universidad Simón Bolívar. En A. Ramírez e Y. Morales. (Eds.), *Memorias. I CEMACYC* (pp. 1112-1125). Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe.
http://ciaemredumate.org/memorias-icemacyc/memorias_completo.html
- Alekseev, N. G., Leontovich, A. V., Obujov, A. S. & Fomina, L. F. (2002). El concepto del desarrollo de las actividades de carácter investigativo con estudiantes. *Issledovatelskaya rabota shkolnikov (Actividades de carácter investigativo de estudiantes)*, 1, 24-33.
- Álvarez, J. & Valls, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 5-19, <https://raco.cat/index.php/UTE/article/view/369759>.
- Cabezas, E., Naranjo, D. & Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Campanario, J. & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21572>.

- Chvanova, A. & Garbín, S. (2017). La formación matemática y la resolución de “problemas para investigar”: Una aproximación según el enfoque integral de Ken Wilber. *Revista Paradigma*, 38(1), 353–379. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251. 2017.p353–379.id 614.
- Flórez, E. & González, M. (2021). Diseño de unidades didácticas mediante el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Científica*, 41(2), 134-149. <https://doi.org/10.14483/23448350.17472>.
- Hammer, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and instruction*, 12, 151-183.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio, *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 299-313.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 24(2), 173-184.
- Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 57-63.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf.
- Martínez, G., Cervantes. & Jiménez, L. (2021). Experiences of Mexican teenage students when choosing a math degree: A mathematical narrative identity study. *Uniciencia*, 35(1), 245-264. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.15>.
- Pozo, J. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: del cambio conceptual a la integración jerárquica. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 15-29.
- Rivas, F. (1995). *Manual de asesoramiento y orientación vocacional*. Síntesis.
- Rojas, M. (2015). Tipos de Investigación científica: una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(1), 1-14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>.
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá, Colombia.
- Sgibnev, A.I. (2013). Problemas de carácter investigativo para principiantes. *Moskovski centr neprerivnogo obrazovaniya (Centro de educación continua de Moscú)*, Moscú, Rusia.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

