



Pre·Impresos **11** Estudiantes

Adolfo León Atehortúa Cruz
Rector

Mauricio Bautista Ballén
Vicerrector Académico

Sandra Patricia Rodríguez Ávila
Vicerrectora de Gestión Universitaria

Luis Alberto Higuera Malaver
Vicerrector Administrativo y Financiero

Helberth Augusto Choachí González
Secretario General

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Tecnología

Juan Camilo Vásquez Cortés
Director Departamento

Hugo Marín Sanabria
Coordinador Licenciatura en Electrónica

Claudia Yanneth Rodríguez Cordero
Supervisión de contenido

Juan Carlos Bustos Gómez
Director de la revista

Samuel Eduardo Sediles Martínez
Coordinador de la revista

© Universidad Pedagógica Nacional
© Ángel David Lozano Farías

Artículos publicados en diferentes medios escritos y referenciados en cada uno de los textos.

ISSN-E: 2323-0193
ISSN: 2539-0945

Diseño y Preparación editorial
Universidad Pedagógica Nacional
Grupo Interno de Trabajo Editorial 2017

Alba Lucía Bernal Cerquera
Coordinadora Grupo Interno de Trabajo Editorial

Viviana Vásquez
Editores de Revistas

Impreso por Javegraf
Bogotá, Colombia

Sociedades del conocimiento: relación entre ciencia, tecnología y educación.

Una mirada crítica a Colombia

Prólogo	3
Resumen	4
Latinoamérica y Colombia en relación con las sociedades del conocimiento	5
Conocimientos transitorios y educación en tecnología como mediadora del conocimiento	8
Colombia: inconvenientes para ser una sociedad del conocimiento	10
El papel de la educación en tecnología en mi formación y el cambio que ha tenido este concepto a lo largo de mi experiencia, proyecciones a futuro	14
Referencias	16
Enlaces audiovisuales	17
El salón de la ciencia	18

Presentación

La serie *Pre·Impresos Estudiantes* es una iniciativa editorial del Proyecto Comunicación y Publicaciones de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCT), cuya idea central es trabajar por la cualificación de la escritura, para dar visibilidad a la producción intelectual de los maestros en formación y en ejercicio. Con esta publicación se busca tender puentes entre los saberes especializados y la cultura en general, además de contribuir al fortalecimiento de la docencia y la investigación en educación.

Asimismo, constituye una estrategia de comunicación que posibilita la circulación adecuada de información y promueve la reflexión sobre temas y actividades inherentes a las ciencias, la matemática, la tecnología y su enseñanza. Con ella también se espera favorecer la integración de los equipos de trabajo y la construcción de relaciones de cooperación entre los diferentes miembros de la comunidad académica de la Facultad.

Estos aspectos, relacionados con los fines misionales de la Universidad Pedagógica Nacional, resultan pertinentes y significativos en la formación de nuevas generaciones de maestros e investigadores en pedagogía, que en su futura práctica profesional afrontarán diversos retos y circunstancias que el entorno social del país le plantea a la educación.

Información:

pre_impresos@pedagogica.edu.co
Facultad de Ciencia y Tecnología

Teléfonos: (57) (1) 3471190 / 5941894 Ext. 242

Prólogo

En el presente ensayo se expone una perspectiva de análisis de la cultura de innovación científica y tecnológica del desarrollo educativo, de las condiciones en las que América Latina viene desarrollando la cultura de la tecnología, de los modos y medios de producción y del papel de la educación en la formación tecnológica.

Ángel David Lozano Farías, licenciado en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, hace uso de su formación académica inicial en el Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco para empoderar su discurso sobre las realidades y dificultades que supone la apropiación de una cultura tecnológica en Colombia, y la contrasta con su estructuración como universitario, en la que deja ver sus puntos de vista desde su posicionamiento crítico, al asumir más allá del consumismo su formación en ciencia y tecnología con una nueva actitud frente al fomento de una cultura tecnológica. En ese sentido, Lozano es capaz de producir conocimiento por sí mismo y desde su autonomía de aprendizaje para innovar en el campo educativo y disciplinar que lo proyecta como profesional para superar los retos de un mercado global.

Al analizar los alcances de una cultura de innovación en Colombia, en este ensayo se exponen los fundamentos de Zygmunt Bauman presentados en *Retos de la educación en la modernidad líquida* (2005) y los planteamientos de la Unesco, "Hacia las sociedades de conocimiento" (2005). Se abordan los planteamientos para alcanzar una cultura de innovación que Andrés

Oppenheimer propone en su texto *Crear o morir* (2014) y las dificultades que en Latinoamérica supone llevarlas a cabo. Se describen además los inconvenientes que en Colombia se presentan para generar innovación y crecimiento sostenible de las Pymes a partir de un análisis realizado por docentes de la Universidad EAN como María del Pilar Ramírez y las publicaciones de la revista Dinero (2015). Hacia el final se describen los intentos gubernamentales por repatriar a los científicos colombianos bajo el programa de Colciencias "Es tiempo de volver", y se exponen las razones por las cuales este no ha funcionado. Se incluyen apartes de las entrevistas de la prensa nacional *El Tiempo* y *El Espectador* a prestigiosos científicos colombianos involucrados en esta iniciativa.

Por último, se aclara que este escrito es fruto de la discusión propiciada en la asignatura Tecnología y sociedad de la Licenciatura en Electrónica, Departamento de Tecnología, de la Universidad Pedagógica Nacional. En dicho espacio académico se promueve el debate sobre distintos aspectos que construyen una relación entre la tecnología y la sociedad para propiciar el pensamiento crítico en el futuro licenciado que tendrá como campo de acción la educación en tecnología. La bibliografía incluye un buen número de publicaciones sobre el crecimiento empresarial de Colombia, Colciencias, Confecámaras, entre otros, y las perspectivas educativas sobre ciencia, tecnología e innovación.

Claudia Yanneth Rodríguez Cordero

Docente, Departamento de Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional.

Sociedades del conocimiento: relación entre ciencia, tecnología y educación.

Una mirada crítica a Colombia

Ángel David Lozano Farías

kdrbogota@hotmail.com

kdrbogota@gmail.com

Resumen

Con frecuencia se clasifican los países en desarrollados y en vías de desarrollo. A los primeros la Unesco los ubica en el contexto de la llamada sociedad del conocimiento, porque, más allá de su industrialización y poder económico, se concentran en producir conocimiento como base de su desarrollo social, con lo cual llegan a tener poder sobre las demás naciones. Pese a su potencial para pertenecer a esa sociedad del conocimiento, los países latinoamericanos, incluido Colombia, enfrentan dificultades políticas e institucionales que no lo permiten. No obstante, la Educación en Tecnología aparece como una oportunidad real para lograr transformaciones que pueden incidir en la superación de la brecha que aleja a estas naciones de la posibilidad de acceder a la sociedad del conocimiento.

Palabras clave: sociedad del conocimiento, producción del conocimiento, creación de empresas, innovación, educación en tecnología

Abstract

Frequently, countries are classified in developed and developing countries. Unesco calls the first group Knowledge Society, because, beyond their industrialization and economic power, they concentrate on producing knowledge as the basis of their social development, thereby gaining power over other nations. Despite their potential to belong to this Knowledge Society, Latin-American countries, including Colombia, face political and institutional difficulties that do not allow this. However, Education in Technology appears as a real opportunity to achieve transformations that can influence the overcoming of the gap that takes away these nations from entering to the Knowledge Society.

Keywords: Knowledge Society, knowledge production, business creation, innovation, technology education

“Unos dijeron tantas mentiras que su misma lengua les rompió la boca”

Hernández, 2009.

Latinoamérica y Colombia en relación con las sociedades del conocimiento

La Unesco categoriza a los países en dos grupos según la producción científica y tecnológica: el primero lo conforman aquellos que cuentan con una mano de obra altamente calificada, aunque costosa, y tienen una arraigada cultura de producción intelectual e industrial; no obstante, no siempre gozan de los recursos naturales que requieren sus desarrollos. Estos países forman parte de la llamada *sociedad del conocimiento*, descrita como sigue a continuación:

Una sociedad del conocimiento es aquella que es consciente de todas sus cualidades, ventajas y desventajas en determinado campo de las ciencias y que maximiza la producción ya sea de una o de varias de sus mercancías, servicios o artefactos por medio de herramientas tecnológicas, sociales, culturales, económicas y legales con las que esa sociedad cuenta. (Unesco, 2005, pp. 17-19).

En este primer grupo (figura 1) se ubican por derecho propio los Estados Unidos y Canadá junto a algunos países de Europa occidental, China y Japón. En el segundo grupo están los países llamados *en vías de desarrollo* (figura 2), que se dedican principalmente a la extracción y exportación de recursos naturales y al ofrecimiento de mano de obra de bajo costo como principal actividad económica, en su gran mayoría de Latinoamérica y África (Khosla, 2014).

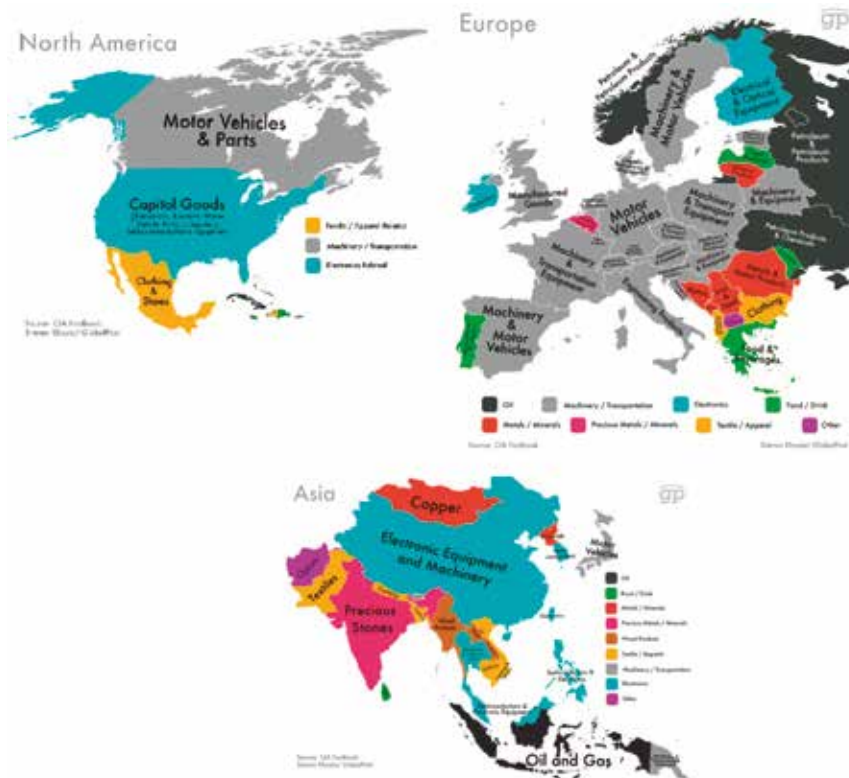


Figura 1. Países dedicados a la exportación de elementos electrónicos, maquinaria y partes vehiculares principalmente.
Fuente: Khosla (2014).

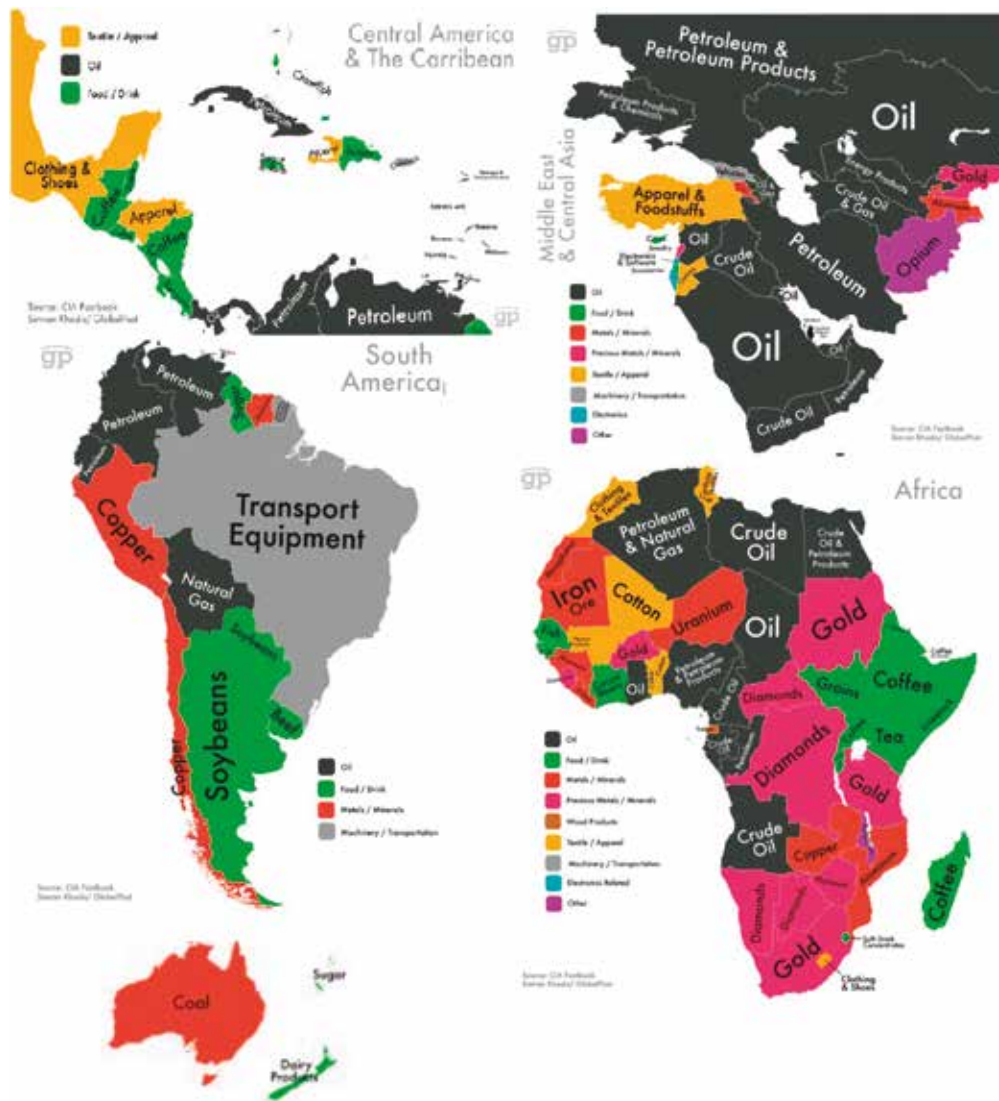


Figura 2. Países dedicados a la exportación de materia prima y recursos naturales principalmente.

Fuente: Khosla (2014).

En relación con el primer grupo, se encuentra que los productos electrónicos, la maquinaria, las partes vehiculares y los equipamientos para el transporte son la mayor fuente de exportación de los países catalogados como sociedades del conocimiento, aunque estos no sean ensamblados en los países que los inventan o poseen las patentes, pues en últimas, más allá del producto, lo que se vende es una marca que tiene su cerebro en un país de la sociedad del conocimiento (ej. Apple, Facebook, Chevrolet, Nokia). Esto quiere decir que posicionan sus productos en todo el mundo a

partir de los insumos y la mano de obra que le pagan a los países del segundo grupo.

Por otro lado, en el segundo grupo se observa a los países extractores y exportadores de materia prima que, aunque cuentan con gran variedad de recursos, en algunos casos sus economías se concentran en un solo producto como el petróleo y sus derivados, cuyo valor comercial en las bolsas, condiciona el éxito o fracaso. También se observan otros productos de gran importancia, como las piedras preciosas y los metales para la manufacturación de las maquinarias que exportan a los países del primer grupo. Estos países,

en la mayoría de casos, se dedican a la venta de materia prima y mano de obra.

A este respecto, surge la inquietud sobre la conveniencia de que los países del segundo grupo entren a la sociedad del conocimiento y qué implicaría esta decisión en términos de producción de conocimiento, pues no basta con acumular información en bancos digitales que luego se convierten en bodegas virtuales olvidadas con el transcurso de los años o en series de estanterías de libros y documentos apilados en orden alfabético sin ser revisados en algún momento, expuestos al castigo inclemente del polvo y el moho. Una sociedad del conocimiento utiliza sus propias fortalezas para llenar vacíos y potencializar el crecimiento socio-económico del país o la región. En el caso de los llamados países en vías de desarrollo existen factores generalizados que afectan su ascenso a sociedades del conocimiento, tales como las diferencias políticas o la poca afinidad entre mandatarios, situaciones que hacen que anualmente se pierdan importantes sumas de dinero, que entidades como el Banco Mundial disponen para promover procesos que apuntan hacia la producción de conocimiento y el avance tecnológico con la creación de micros y pequeñas empresas (Quiñones y Tezanos, 2015). Estas compañías contribuyen al empleo, a la distribución del ingreso y al ahorro familiar y su significativo aporte al PIB de cada país, como lo muestran Quiñones y Tezanos (2015) en el artículo "CYTED: ¿una apuesta progresiva por la financiación de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica?"¹.

Ahora bien, cómo pueden las naciones del segundo grupo implementar políticas que verdaderamente apoyen, avalen y promuevan a personas, entidades, organizaciones e instituciones académicas para que trabajen con miras a una producción de conocimiento, teniendo en cuenta que hay recursos económicos que impulsan la inversión en ese sentido y que cada

economía posee un punto fuerte, ya sea, turismo, procesamiento de petróleo, ganadería, pesca u otras actividades.

En América Latina, para mencionar un caso cercano, Argentina y Brasil dedican parte de sus esfuerzos a integrarse en las sociedades del conocimiento, pues invierten en ello el 0.7% y el 1.2% de su PIB, respectivamente (Corton, 2015). Aunque puedan considerarse indicadores altos para la región, quedan lejos de otros países del mundo que destinan a ese mismo rubro entre el 2% y 3% de su PIB. A este respecto, Delgado y Simão de Paula Pinto (2015) afirman que los países latinoamericanos producen "menos científicos y tecnólogos, menos patentes y más dependencia del estado" (p. 152). Sumado a esto, se encuentra que la inversión de países como Bolivia, Nicaragua y Venezuela destinada a la creación de programas que inicien o incrementen la producción de conocimiento es aún menor.

Entonces, si se quiere llegar a formar parte del conjunto de las sociedades del conocimiento y países productores del mismo, que en teoría es una posibilidad para todos, hace falta incrementar la inversión en actividades de ciencia y tecnología, requisito que en realidad tiene varias implicaciones complejas. La situación se puede asemejar a la que se vive en un camerino de una selección de fútbol momentos previos a la hora de enfrentar un partido clave. Y ahí están Argentina y Brasil al frente de los países de América Latina, como un cobrador de penalti. Y los demás países se preguntan desde la tribuna: ¿Qué hace falta para que nuestra región incremente sus finanzas de una manera sólida y estable? ¿Qué podría hacerse para lograr un aprovechamiento máximo de los recursos que brindan las entidades internacionales para el avance de ciencia y tecnología y así estar preparados para empezar a competir frente a las regiones y países que ya llevan una trayectoria amplia en este tema? Ello implicaría, entonces, hacerles frente en competitividad, equilibrar las economías, producir más patentes, inventos y descubrimientos, situar la atención mundial

¹ CYTED se refiere al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

en la región y ganar terreno en exportación de conocimiento.

Este es el panorama en el camino hacia la construcción de una sociedad del conocimiento que se sobrepone a los cambios y dificultades que plantea un mundo cada vez más dinámico y volátil. Un mundo en el que, entre otras cosas, también se crean, exportan y consumen conocimientos transitorios.

Conocimientos transitorios y educación en tecnología como mediadora del conocimiento

Cobo (Entrevistado por la Fundación Telefónica en 2011) afirma que “la innovación tecnológica en todos los aspectos llega mucho antes que las otras innovaciones. La innovación social, la innovación pedagógica, la innovación institucional, siempre van rezagadillas” (Fundación Telefónica de Argentina, 2011). En gran medida, esto se debe a que la evolución de las telecomunicaciones es más rápida y con ella, por efecto dominó, se ve beneficiado el resto de aspectos tecnológicos, como lo demuestra el hecho de que hoy en día la internet tenga, cada vez más, mayor cobertura y esté disponible en más dispositivos, como los teléfonos inteligentes (Fundación Telefónica de Argentina, 2011). Mientras tanto, las otras innovaciones necesitan más tiempo de adaptación dentro de una sociedad para establecer, a ciencia cierta, qué tan efectivas pueden llegar a ser, por medio de una rigurosa observación para revelar los detalles importantes de estas innovaciones.

Lo anterior nos ubica en un mundo dinámico que moderniza y desecha conocimientos que aún pueden durar y satisfacer necesidades. Un ejemplo de esto son las habilidades que adquiere una persona para manejar los sistemas operativos de celulares y computadores y al surgir nuevas versiones de estos sistemas deben adaptarse y reaprender a usarlos, ya que estas nuevas versiones no son soportadas en los modelos antiguos por las características con

que fueron lanzados al mercado. Según Bauman (2005), esta innovación se desarrolla “a pasos agigantados” y forja la idea de producir conocimientos *líquidos* que son temporales y eliminados en un corto lapso.

Esta llamada *revolución* tecnológica hace que los conocimientos se vuelvan transitorios, puesto que solo son creados para un momento y un fin específico; una vez cumplido su objetivo son desechados, no dan cabida para utilizarse en otra área o ámbito. Bauman afirma:

El conocimiento está encasillado como mercancía de dos tipos, la que se produce a corto plazo con el propósito de impedir las réplicas y el que se guarda en secreto para salir en unos años posteriores ya que el impacto de la novedad se desgasta rápidamente.

(...) La masa de conocimiento acumulado ha llegado a ser el epitome contemporáneo del desorden y del caos (...). En esa masa cada pizca de información fluye con el mismo peso en específico (...). En la masa, la parcela de conocimiento recortada para el consumo y el uso personal sólo puede evaluarse por su cantidad; no hay ninguna posibilidad de comparar su calidad con el resto de la masa. Una porción de información es igual a otra. (Bauman, 2005, pp. 34, 37, 45).

Así pues, este conocimiento transitorio y fugaz hace que las personas quieran obtener todo de manera inmediata y resolver problemas sin demasiado esfuerzo, sin tolerar mayor inversión de tiempo en los procesos. Además, estos conocimientos líquidos no pueden ser atesorados para toda la vida como un bien a largo plazo, sino que son adquiridos para ser utilizados y desecharse en el menor tiempo posible, ya que el conocimiento a largo plazo es sinónimo de lentitud y aburrimiento (Bauman, 2005).

Otro ejemplo lo encontramos en la educación. De cierta manera, los estudiantes aprenden diferentes temas para un fin en específico y, en la mayoría de los casos, una vez aprobada la asignatura son desechados, con poca probabilidad

de ser retomados posteriormente a no ser que sea forzoso hacerlo.

En este sentido, Cobo y Moravec (2011) afirman lo siguiente:

Lo relevante ya no es el acceso a la información, sino saberla utilizar a lo largo del tiempo de manera distribuida y no individual, se debe pensar en nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje, nuevos esquemas de evaluación ligados a la filtración y contextualización de los contenidos (...). Se debe enfatizar en el uso del internet inteligente, que incluye recursos como el Google académico o el YouTube edu. (pp. 1, 244).

Esta idea es fundamental para resaltar la importancia de la educación en tecnología, porque despierta la capacidad creativa, creadora e innovadora de una sociedad, logra que esta se esmere por mejorar lo que ya está hecho y evitar repercusiones negativas a largo plazo, ya sea de tipo social y/o ambiental, que es una de las preocupaciones planteadas por la Unesco en el texto *Hacia las sociedades del conocimiento* (Unesco, 2005). La educación en tecnología tiene el potencial de permitir la creación de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje y puede incidir en un incremento del nivel de patentes y productos con una marca registrada autóctona de esa sociedad, pues propende por la utilización al máximo de sus recursos sociales, topológicos, étnicos, industriales, entre otros, como estrategia para destacar en sus campos fuertes a nivel económico y así incursionar sucesivamente en otros campos para mejorarlos en colaboración con otras sociedades y generar un crecimiento exponencial para su región.

Pero para que esto se dé con la mayor eficiencia posible, la educación en tecnología exige ser respaldada por una serie de garantías que van desde la infraestructura urbana, pasando por temas políticos, económicos y legales, hasta promover la participación de las entidades educativas. Por esto, la educación en tecnología va más allá de enseñar a manejar un computador

como un acto mecánico y sin contexto. Ante todo, la educación en tecnología es una forma de pensar una posibilidad para que cada individuo desarrolle pensamiento crítico por medio del conocimiento y el uso de distintos métodos y técnicas, para resolver problemas por medio de artefactos y, con ello, enriquecer su aprendizaje o potencializar sus habilidades y promover una cultura de innovación; asimismo, de manera sistemática y transversal, se refuercen o se empiecen a construir procesos educativos encaminados a fortalecer los planes de educación de cada región.

Para complementar lo anterior, en el texto *Crear o morir*, Oppenheimer (2014), basado en su habitar en Silicon Valley y luego de ser testigo de los procesos que allí se desarrollan, llega a la conclusión de que la clave de la innovación está dada por la interacción de mentes diversas; por eso, un lugar que valore y estimule la diversidad es un lugar propio para el nacimiento de la creatividad. Oppenheimer presenta una variedad de ejemplos, que van desde avances en artefactos como impresoras 3D, drones mensajeros, hasta nuevas formas de enseñar como la "Escuela al revés", propuesta por Salma Kahn. Otro aspecto que incide significativamente en el ingreso a la sociedad del conocimiento, aparte de contar con espacios físicos de interacción como los descritos, es el que el autor plantea como necesario para cumplir con cinco principios que tienen relación con la educación en tecnología: crear una cultura de innovación, fomentar la educación para la innovación, derogar las leyes que matan la innovación, estimular la inversión en innovación y globalizar la innovación.

Sin embargo, existen otros factores que pueden retrasar o estimular una cultura de innovación como base sólida para la conformación de una sociedad del conocimiento que lleve a la producción del mismo como el gran objetivo final. A continuación, se presenta una mirada al caso colombiano.

Para inicios del año 2015, tal como lo indica el artículo “El crecimiento empresarial transforma a Colombia”, publicado por el portal *Portafolio*, en el país nacieron 301.334 empresas, 9.3% más que en 2013, teniendo como regiones protagonistas Guaviare, Córdoba, Putumayo y Vaupés (Castro, 2015).

Por último, según Confecámaras, con respecto al último trimestre del año 2016 se encuentra lo siguiente:

Se crearon 243.093 unidades productivas: 59.626 sociedades y 183.467 personas naturales, un crecimiento de 14,9% respecto a las 211.642 creadas durante el mismo periodo de 2015. De esta forma, la constitución de sociedades aumentó 19,5% con relación al año anterior, al pasar de 49.916 a 59.626, y las matrículas de personas naturales incrementaron 13,4%, pasando de 161.726 a 183.467.

De las 243.093 unidades económicas creadas en este periodo, la mayor concentración se encuentra en el sector comercio (37,8%), seguido de alojamiento y servicios de comida (13,1%), industria manufacturera (10,8%), actividades profesionales y científicas (7,4%), construcción (5,8%), actividades de servicios administrativos y de apoyo (4,4%) y otras actividades de servicios (4,0%). Estos siete sectores dan cuenta del 83,3% del total de unidades creadas. (Confecámaras, 2016, párr. 1 y 2).

No obstante, si se examina a fondo la situación, muchas empresas son de papel, ya que tan solo cumplen con los requerimientos formales ante la Cámara de comercio, y existen muy pocas proyecciones de crecimiento que afectan el incremento de PIB, como lo refleja la entrevista *¿Por qué fracasan las pymes en Colombia?*, publicada por la revista *Dinero* (2015). En esta entrevista, a propósito de una investigación llevada a cabo durante diez años, Rafael Ignacio Pérez-Uribe, director del grupo de investigación G3Pymes, y María del Pilar Ramírez, docente de la Universidad EAN, comentaron sobre el estado de las pymes en el país, al entender que estas

“aportan cerca del 38% del PIB total, una cifra considerablemente baja teniendo en cuenta que en algunas economías desarrolladas estas pueden participar hasta en el 50% o 60% de la producción nacional” (Pérez-Uribe y Ramírez, 2015). También explicaron que “aunque en el país se observa un gran ambiente y actitud empresarial (...), solamente el 50% de las mipymes colombianas sobreviven el primer año y solo el 20% al tercero”. Sumado a esto, la investigación muestra que las mipymes no tienen una cultura de innovación y están separadas de la academia, lo cual, según los autores, está entre las más importantes y baratas maneras de hacer investigación y desarrollo

Otro aspecto que debilita a Colombia para alcanzar el objetivo de llegar a ser uno de los países de la región con participación en procesos de producción de conocimiento es el de la cobertura de la educación. Con el actual modelo educativo en la ciudad de Bogotá, la educación básica y media del sector público cuenta con 50 estudiantes por salón, en los llamados *Megacolegios*. A partir de proyectos de cobertura desarrollados por el Ministerio de Educación Nacional, este modelo se ha extendido a lo largo y ancho de todo el país. Salones con este número de estudiantes desembocan en problemas de hacinamiento y, por ende, los docentes deben distribuir el poco tiempo que tienen entre todos y cada uno de ellos, prestándoles poca atención; situación que no da cabida a un proceso de acompañamiento adecuado y acorde a las necesidades que cada uno presenta como individuo. Por otro lado, en materia de aplicación de TIC hay acceso a internet y distribución de computadores a zonas rurales, iniciativa apoyada por programas como *Computadores para educar* (MINTIC), mediante el cual se han distribuido más de 500 tabletas por colegio en diferentes regiones del país a estudiantes de primaria y bachillerato principalmente. También está la implementación de televisión de alta definición en los colegios con el programa *Colombia Aprende*, que trabaja con los

computadores y tabletas ya mencionados y la plataforma virtual www.computadores-paraeducar.gov.co, para desarrollar diferentes actividades, tanto para los estudiantes como para los profesores. No obstante, está claro que el punto fuerte de estos programas es tener muchos computadores y tabletas en los salones de clases, casi uno para cada estudiante, lo cual no significa que los estudiantes aprendan más; fuera de tener acceso a internet, estas iniciativas no garantizan totalmente que se produzca conocimiento en los espacios académicos.

En cuanto a procesos intangibles, existe una mala organización en la que intervienen políticas y programas públicos de educación como los ya mencionados, intereses políticos y económicos, designaciones para poner en marcha proyectos y un sinfín de eslabones que no aportan a crear una “cultura de la innovación” (Openheimer, 2014, p. 167). Esto constituye un escollo para el avance en producción de tecnología y el surgimiento de personas innovadoras. En un país en el cual mueren jóvenes desesperados por el acoso debido a su orientación sexual, en el que se vive el racismo y la discriminación en las aulas, difícilmente es posible tener un espacio en donde la diferencia sea la característica más valorada y sin una cultura de la innovación basada en la interacción de personas diversas, difícilmente habrá una educación que fomente la innovación.

Sumado a esto, se presentan los problemas de presupuesto de los gobiernos que afectan la calidad de la educación. Según Ángel Gurría, secretario general de la OCDE, en su informe del 24 de noviembre de 2015, “la carencia de una educación de calidad es la forma más poderosa de exclusión social evitando así, el beneficio producido por el crecimiento económico y el progreso social en Latinoamérica” (Gurría, 2015). En este informe también se comenta que las desigualdades en educación aún persisten y el sueño de “educación de calidad para todos” está todavía lejos, con grandes consecuencias para los mercados de trabajo y

las economías. En 2014, “se emplearon menos del 60% de los adultos sin educación superior en comparación con más del 80% de los adultos con educación terciaria” (Gurría, 2015). Por otro lado, también afecta el nivel de ingresos, ya que los adultos con educación terciaria ganan alrededor de un 60% más que un adulto con educación secundaria.

El mayor avance se vio reflejado en la creación de la ley 1286 del 23 de enero de 2009 de ciencia, tecnología e innovación, que modificó la ley 29 de 1990 de ciencia y tecnología, la cual convirtió al Instituto Colombiano para el Desarrollo de Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), es decir, queda al mismo nivel que el Departamento Nacional de Planeación y se convierte en una institución más técnica y de influencia transversal, para evitar la dispersión de recursos económicos y la incoherencia de políticas. Pero el alto grado de corrupción hace que hasta los procesos más simples tengan que pasar por innumerables filtros jurídicos hechos para garantizar la transparencia, lo cual impide que se puedan “derogar las leyes que matan la innovación” (Oppenheimer, 2014, p. 176).

Con frecuencia los medios de comunicación, en esta patria devota del Divino niño y otrora consagrada al Sagrado Corazón de Jesús, muestran cómo cada vez que se presenta un proyecto de ley o una reforma a la Constitución Nacional, muchas normas propuestas tienen vacíos jurídicos o “micos” que, en caso de ser aprobadas, lo único que hacen es quitarle recursos a lo verdaderamente importante y terminan llenándole los bolsillos a un determinado grupo de personas. Proyectos como Agro Ingreso Seguro³, destinado a incrementar la producción agropecuaria, es un claro ejemplo de que tampoco se logra “estimular la inversión

3 Véase la nota del portal portafolio.co, en la sección de finanzas, “Agro Ingreso Seguros ¿Qué se hizo la plata?” (2009), y la nota del portal las2orillas.co, realizada por Gustavo Rugeles, “Los subsidios de Agro Ingreso Seguro: ¿Cruce de favores?” (2014).

en innovación” (Oppenheimer, 2014, p. 178). Se evidencian inconsistencias de organización y cohesión entre las diferentes leyes creadas para este fin, como la nueva ley de regalías, que en el artículo 34 estipula que las universidades podrían ser llamadas a colaborar con las autoridades de planeación nacional para elaborar planes de desarrollo en campos de ciencia, tecnología e innovación (CTI). No obstante, más del 80% de la capacidad científica está concentrada en Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga y la distribución de los recursos del fondo CTI está centrada en los departamentos de Córdoba, Bolívar, Nariño, Antioquia y Cauca, representando un desafío enorme para la construcción de una relación constante y continua entre Universidad, Empresa y Estado, con el fin de incrementar proyectos de ciencia, tecnología e innovación, salvo por los departamentos de Antioquia y Cauca (De Greiff, s.f.).

Además, aún persiste la denominada “Fuga de cerebros”, profesionales y científicos prefieren vender sus desarrollos, invenciones o artefactos a empresarios extranjeros que terminan patentando estas ideas como propias. Un caso muy puntual y, tal vez, el más conocido en nuestro país, es el del médico neurofisiólogo Rodolfo Llinás, uno de los científicos más importantes y relevantes de Colombia, que presta sus servicios a la universidad de New York a la que pertenecen sus descubrimientos (Cardona, 2016).

Igualmente, la poca cooperación con universidades extranjeras (Delgado y Simão de Paula Pinto, 2015) y los escasos convenios de titulación conjunta con las mejores universidades del primer mundo (ya que los que hay son muy costosos y están a manos de universidades privadas) afectan el planteamiento de “globalizar la innovación” (Oppenheimer, 2014, p. 182). Este asunto es crucial para ingresar a la sociedad del conocimiento, dado que no hay una alta concentración de personas de diferentes lugares del planeta que trabajen en proyectos en ciudades colombianas e inicien *start up* o emprendimientos, como sí se da en países como Chile y

Brasil y el número de colombianos estudiando en el exterior no permite que desde su lugar de estudio aporten al crecimiento de ciencia y tecnología del país en la denominada *Circulación de Cerebros* (Oppenheimer, 2014).

Así mismo, el programa de Colciencias “Es tiempo de volver”⁴, cuyo objetivo era repatriar a las personas que trabajaban en el exterior en diferentes proyectos de ciencia y tecnología en diversas universidades para que hicieran la misma labor en aras del crecimiento de nuestro país, terminó siendo un fiasco, ya que no se les cumplieron las condiciones pactadas, como la remuneración económica y sufrieron una pauperización de sus logros académicos, que eran mejor valorados en los países en donde se encontraban.

En entrevistas concedidas a los diarios *El Espectador* y *El Tiempo*, algunos participantes del programa comentaron parte de los inconvenientes que tuvieron al estar envueltos en esta iniciativa:

Algunos armaron viaje a Colombia solos, otros trajeron a sus familias, otros han dado largas esperando noticias más precisas y no han viajado, uno renunció. (...) Yo tengo hijos y consumo mis ahorros sobreviviendo. Iré buscando un vuelo de vuelta a Europa a buscar trabajo o intentar recuperar el que tenía. Allá sí valoraban mi trabajo (...) Estoy indignadísima. Hemos venido a Colombia con los mejores niveles de formación y resulta que estamos desempleados y desprotegidos en salud. (Congote, 2015).

De los 28 convenios con universidades y otras entidades de ciencia y tecnología que Colciencias se comprometió a tener firmados el 26 de enero, sólo 17 están perfeccionados (el 61%), que acogen a

4 Programa: “Es Tiempo de volver”. Desarrollado por Colciencias en el año 2014. Objetivo: Incorporar doctores colombianos a universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas vía estancias postdoctorales. Dirigido a: colombianos que hayan obtenido el título de doctorado en universidades extranjeras o nacionales, que residan en el exterior o hayan regresado al país en los últimos dos años. Los colombianos con título de doctorado en universidades nacionales, deberán acreditar experiencia académica o laboral en el exterior, por un periodo no inferior a dos años.

91 de los 141 seleccionados (65%) para financiar estancias posdoctorales por dos años. (Fog, 2015).

Por último, otro factor que incide de forma negativa para la globalización de la innovación en Colombia tiene que ver con su economía basada principalmente en la exportación de materias primas (véase figura 2). A este respecto, Oppenheimer plantea que

están destinados al atraso, ya que el futuro de la economía mundial se sustentará en la producción de servicios, se pasará del trabajo manual al trabajo mental, de ahí que empresas como Google o Apple tengan un producto interno bruto mayor que el de muchos países latinoamericanos. (Oppenheimer, 2014, p. 28).

Sin embargo, Colombia, en su camino de mejoramiento, puede replantear la forma en que está educando en tecnología como respuesta a las dificultades que la alejan de las sociedades del conocimiento.

El papel de la educación en tecnología en mi formación y el cambio que ha tenido este concepto a lo largo de mi experiencia, proyecciones a futuro

Soy egresado del Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco, institución que ofrece una educación integral de calidad con formación humana, cristiana, técnica y tecnológica con una clara proyección al mundo del trabajo, lo que le ha dado a la institución una gran reputación reflejada en la calidad de sus egresados, formación de la cual me siento orgulloso.

Este tipo de formación, liderada en su momento por colegios católicos, fue una alternativa de solución para los problemas con los que se enfrentaban los jóvenes hace más de 50 años. Colegios de este tipo brindaron formación académica y técnica de un excelente nivel, para que los egresados tuvieran vía directa para entrar al mundo laboral, ya que aprendían un oficio definido según la rama que escogiera

el estudiante, ya fuera zapatería, ornamentación, soldadura, electricidad y electrónica, mecánica industrial, artes gráficas, ebanistería, dibujo técnico, mecánica automotriz, entre otras posibilidades.

Al culminar el bachillerato, cursé la carrera de Licenciatura en Electrónica durante cinco años en la Universidad Pedagógica Nacional, en donde la educación en ciencia y tecnología cobra otro sentido y orientación. En la universidad se reflexiona sobre la tecnología, que más que manipular artefactos implica comprender de qué forma esta puede incidir en el progreso de una sociedad, en su forma de pensar, actuar y decidir frente a una situación que puede ser problemática, que requiera una solución a corto, mediano o largo plazo.

El enfoque técnico encaminado netamente hacia el mundo laboral ha venido cambiando y transformándose. Ahora, en esta formación técnica se reflexiona de manera más profunda sobre los modos en que los aprendizajes afectan los procesos de pensamiento de cada estudiante. Por ejemplo, de qué forma se puede hacer uso de la enseñanza en electrónica como instrumento para forjar un pensamiento crítico en el estudiante, de modo que logre entender cómo puede desenvolverse y cuál es su papel dentro de una sociedad. En ese sentido, también se interroga cómo afecta la manera de pensar de las personas y cómo potencializar el uso de la consciencia para la toma de decisiones, a partir de varios puntos de vista enfrentados y contrastados con los pensamientos de los demás estudiantes. Todo esto con el acompañamiento activo de un docente, cuya labor trasciende la dimensión de lo netamente instrumental.

Hasta el momento se ha resaltado la importancia de la educación en tecnología para la configuración de una propuesta académica en las instituciones educativas, no solo por las ventajas intrínsecas que ella trae, sino que al ser transversal a todas las áreas, puede aportar a mejorar los procesos realizados en todas y cada

una de ellas y al potenciarlos, motivar a los estudiantes a mejorar constantemente en cualquier campo desde lo estrictamente disciplinar hasta lo deportivo, artístico y emocional.

Hemos visto que la tecnología puede potencializar la producción de conocimiento de una sociedad, incrementar su economía y volverla más competitiva a nivel internacional. La calidad de la educación no necesariamente se da por el incremento de las horas en el aula de clase ni por la cantidad de asignaturas por ver. Existen otros tipos de experiencias formativas que pueden fortalecer la calidad de la educación como el juego, aspecto que puede ser tenido en cuenta en las actividades extracurriculares en la educación en tecnología, pues “puede utilizarse como herramienta para microtransferencias de conocimiento en espacios informales, ya que en estos espacios se aprende más en relación a la realidad en que se va a desenvolver uno que en un salón de clases” (Fundación Telefónica de Argentina, 2011). Esto se traduce en que, en algunos casos, sirven como ayuda para poder explicar temas de la cotidianidad que el estudiante o la persona en cuestión necesita para su aprendizaje y así tener una herramienta real para su desarrollo en cualquier etapa en la que se encuentre.

Pero implementar espacios lúdicos de aprendizaje es algo que requiere recursos. Por ello, es conveniente revisar estrategias como incrementar la inversión del PIB en este rubro, lo que aumenta la tasa de financiación por parte de entidades como el Banco Mundial y permite ampliar la capacidad de endeudamiento de los países, con lo cual se ofrecen más opciones para crear recursos que pueden ser invertidos en resolver necesidades específicas de una sociedad. Es importante mejorar la calidad de vida de los individuos y del mismo modo la calidad de su educación, con docentes mejor preparados para entender el desarrollo de sus estudiantes en la innovación tecnológica, para brindarles las

herramientas necesarias y pertinentes, de modo que puedan afrontar cada momento de su crecimiento intelectual, que siempre será personal y conlleva un cierto nivel de autonomía.

La educación en general y, en particular, en tecnología requiere un cambio cultural profundo, una transformación de las prácticas escolares, de modo que el espíritu que anima los marcos normativos no solo se cumpla, sino que verdaderamente contribuya a forjar una educación de calidad, incluyente y pertinente para el contexto y con objetivos claros. Esto último debe orientarse a procesos sociales que apunten a mejorar la calidad de vida de las personas, o en palabras de San Juan Bosco “hacer lo que se debe hacer, en el momento en que se debe hacer, todo en alegría” característica que destaca “en lo religioso, a un buen cristiano, y honrado ciudadano en lo social” (Bosco, 1845-1855, p.12).

Finalmente, como licenciado en Electrónica y docente en el área de tecnología, espero que pueda aportar a la formación de mis estudiantes, no solo en sus procesos y evolución académica, sino también a nivel personal, para que en un futuro puedan, por sí mismos, responder a una de las preguntas que más he escuchado en los salones de clase: “¿Profe, y eso para qué nos sirve?”. Así mismo, que se motiven a aprender, a entender, a imaginar, a innovar y puedan comprender el sentido de ese conocimiento y aplicarlo en sus vidas. Igualmente, espero que mi labor aporte significativamente a mi crecimiento profesional, personal y también de la entidad a la que esté representando, ya sea como licenciado y profesional en cualquier sector productivo de la sociedad: funcionario de alguna entidad pública o privada o de manera independiente. Para que “al final de cada día pueda dormir a gusto. No suena muy ambicioso, pero en algunos casos, créanme... es mucho” (Edjang Moreno, 2007).

Referencias

- Albornoz, M. (2001). Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero1/albornoz.htm>
- Albornoz, M., Lopez, J., y Quintanilla, M. (2015). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires: Editorial Centro Redes.
- Bauman, Z. (2005). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.
- Bosco, J. (1845-1855). Memorias del oratorio de San Francisco de Sales. Recuperado de http://www.es.catholic.net/catholic_db/archivosWord_db/memorias_del_oratorio.pdf.
- Casallas, M. (20 de diciembre de 2011). En 2011 se crearon 227.555 nuevas empresas, representando un crecimiento del 6.7% respecto al año anterior. Colombia para todos. Recuperado de http://www.colombiaparatodos.net/noticias-colombia_para_todos-articulo-en_2011_se_crearon_227555_nuevas_empresas_representando_un_crecimiento_del_67_respecto_al_ao_anterior.htm
- Castro, L. (20 de enero 2015). El crecimiento empresarial transforma a Colombia. *Portafolio*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/opinion/luis-fernando-castro/crecimiento-empresarial-transforma-colombia-36154>
- Cobo, C., y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Indivisible*. Barcelona: Besada + Cukar.
- Confecámaras. (27 de octubre de 2016). 14,9% aumentó la creación de empresas en el país al tercer trimestre del año. *Confecámaras*. Recuperado de <http://www.confecamaras.org.co/noticias/489-14-9-aumento-la-creacion-de-empresas-en-el-pais-al-tercer-trimestre-del-año>
- Congote, N. (15 de febrero 2015). De cerebros fugados a cerebros desencantados. Colciencias les prometió apoyo para que regresaran al país, pero denuncian que no les cumplieron. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/investigadores-denuncian-demoras-en-programa-es-tiempo-de-volver/15249435>
- Corton, E. (2015). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad: Empresa y tecnologías de la información: Desarrollo tecnológico desde las ciencias, luces y sombras*. Buenos Aires: Editorial Centro Redes.
- De Greiff, A. (s.f.). Ciencia, Tecnología e Innovación: ¿Se despeja el horizonte? *Razón Pública*. Recuperado de <http://www.razonpublica.com/econom-y-sociedad-temas-29/2675-ciencia-tecnologia-e-innovacion-ise-despeja-el-horizonte.html>
- Delgado, M., y Simão de Paula Pinto, J. (2015). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad: Empresa y tecnologías de la información: una mirada a Bolivia y América del Sur*. Buenos Aires: Editorial Centro Redes.
- Dinero. (9 de febrero 2015). ¿Por qué fracasan las pymes en Colombia? *Dinero*. Recuperado de <http://www.dinero.com/economia/articulo/pymes-colombia/212958>
- Fog, L. (22 de febrero de 2015). Colciencias improvisó con “Es tiempo de volver”. El intento de la institución por repatriar a Colombia a científicos de alto nivel terminó opacado por la falta de planeación. *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/colciencias-improviso-tiempo-de-volver-articulo-545629>
- Gurría, A. (2015). Reducir desigualdades y financiar la educación son aun retos clave, dice la OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/reducir-desigualdades-y-financiar-la-educacion-son-aun-retos-clave-ocde-eag-2015.htm>
- Khosla, S. (14 de mayo de 2014). This map show which export makes your cuntry the most money. *GlobalPost*. Recuperado de <https://>

www.pri.org/stories/2014-05-14/map-shows-which-export-makes-your-country-most-money

Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación*. New York: Vintage.

Quiñonez, A., y Tezanos, S. (2015). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad: CYTED: ¿una apuesta progresiva por la financiación de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica?* Buenos Aires: Editorial Centro Redes

Unesco. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Ediciones Unesco.

Enlaces audiovisuales

Fundación Telefónica de Argentina. (8 de julio de 2011). Entrevista Dr. Cristobal Cobo Romani [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=yvLHwtRLGsQ>

Edjang Moreno, D. (El Chojin). (2007). Track 6. *Ríe cuando puedas* [CD]. España: PIAS.

Hernández Beltrán, E. (Samurai). (2009). Track 6. *Pecar ya no es pecado*. [CD]. Colombia: Sangre Oculta Estudios.

Cardona, A. (Productora). (2016). Nano agua, el tesoro científico de Rodolfo Llinás. *Los informantes* [serie de televisión], capítulo 146. Bogotá: Caracol televisión.

El salón de la ciencia

En este número Pre-Impresos Estudiantes inicia la divulgación de los diferentes eventos y actividades académicas extracurriculares que se realizan en la Facultad de Ciencia y Tecnología.

A continuación presentamos la entrevista que realizamos a la coordinadora del Salón de la ciencia, espacio de divulgación de la actividad experimental de los estudiantes de la Licenciatura en Física, cuyo propósito es incentivar el interés de los jóvenes por la ciencia.

Pre-Impresos: ¿Qué tipo de evento o actividad es el Salón de la ciencia?

Marina Garzón (MG): El Salón de la Ciencia es un espacio de divulgación de la actividad experimental de los estudiantes de la Licenciatura en Física. En sus primeras ocho versiones el Salón era desarrollado por los estudiantes de la *Línea de profundización: El computador y las prácticas experimentales para la enseñanza de la física*, y buscaba socializar los trabajos de la línea entre los estudiantes de la Licenciatura.

En las últimas tres versiones el Salón se ha ampliado. Por una parte, ahora participan todos los estudiantes de la Licenciatura que están interesados en presentar sus diversos trabajos o talleres de carácter experimental y, por otra, está dirigido a los estudiantes de los colegios públicos y privados de Bogotá, aunque también han participado estudiantes de instituciones de Funza y Mosquera.

En este evento, estudiantes y profesores de la licenciatura desarrollan diversos talleres y presentaciones de su trabajo experimental.

Pre-Impresos: ¿Qué finalidad tiene?

MG: El propósito central del Salón es incentivar el interés de los jóvenes por la ciencia y tender puentes entre la universidad y los colegios, que ahora solicitan su participación y ven en este evento una posibilidad para que sus estudiantes se acerquen a la ciencia y también a la universidad.

Pre-Impresos: A la fecha, ¿qué hechos puede resaltar del Salón de la ciencia?

MG: Se puede resaltar que a través del Salón de la ciencia se hace visible el genuino interés de los estudiantes de la Licenciatura en Física por hacer del experimento un elemento generador de conocimiento; sus trabajos buscan hacer accesible el conocimiento científico, desarrollar motivaciones e intereses frente a diversos aspectos de la Ciencia.

Se resalta que los expositores, estudiantes y también profesores, presentan sus trabajos por voluntad intrínseca por divulgar aquello que para ellos es importante, trabajos que son una síntesis de los proyectos que desarrollan en diversas asignaturas o que son proyectos propios que surgen de inquietudes particulares.

Se resalta el entusiasmo con el que participan las y los jóvenes de los colegios que asisten al evento y el entusiasmo de sus profesores acompañantes. En la actualidad son los colegios quienes solicitan la oportunidad para participar en este evento.

Pre-Impresos: ¿A quiénes va dirigido el Salón de la ciencia?

MG: Como se expresó anteriormente el evento está dirigido a los colegios, asisten también otros estudiantes de la Licenciatura o de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Pre-Impresos: ¿Cuál es la importancia del evento en la comunidad del Departamento de Física y la Facultad de Ciencia y Tecnología?

MG: El Salón de la Ciencia ha logrado convocar diversos intereses y protagonistas. Para la Licenciatura en física, el Salón tiene la posibilidad de establecer un vínculo con los colegios y sus profesores, que se visibilice el trabajo y el esfuerzo que allí se hace para que la física, y en general la ciencia, pueda llegar a un público.

Pone a los maestros en formación en un rol académico donde ellos son el eje de la actividad de divulgación, les acerca a la población estudiantil, aun desde los primeros semestres. Además, visibiliza de manera positiva tanto a la Facultad de Ciencia y Tecnología como a la Universidad Pedagógica Nacional.

Pre-Impresos: ¿Cada cuánto se realiza y quién lo organiza?

MG: El Salón de la Ciencia es un evento anual, de un día de duración entre 9 a.m. y 3 p.m. Este año se realizará el próximo viernes 8 de septiembre.

En la actualidad es organizado por la coordinación de la Línea de profundización La Actividad Experimental para la Enseñanza de la física, las últimas tres versiones han estado a cargo de la profesora Marina Garzón Barrios de la Licenciatura en Física. La profesora Nidia Danigza Lugo López coordina la sala de astronomía y también contamos con la colaboración y apoyo de la profesora María Cristina Cifuentes Arcila. Los estudiantes adscritos a la línea de profundización apoyan en aspectos de logística, aunque es claro que la participación de los estudiantes de la Licenciatura es lo que permite que el evento sea posible.

Pre-Impresos: ¿Qué proyecciones a corto, mediano y largo plazo se tienen con el salón de la ciencia?

MG: En principio la proyección es consolidar el Salón de la Ciencia como un espacio académico extracurricular que reúna a la comunidad del Departamento de Física., luego vendrán nuevas proyecciones a mediano y largo plazo.

ACERCA DE LA SERIE PRE•IMPRESOS

La serie *Pre•Impresos Estudiantes* es un proyecto de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCT) de la Universidad Pedagógica Nacional que divulga a través de la comunicación escrita la producción intelectual de los autores, destacando sus experiencias y reflexiones respecto de los temas inherentes a sus campos disciplinares específicos y su enseñanza. Por tanto, configura un espacio de visibilidad y reconocimiento público del trabajo de los maestros en formación y en ejercicio adscritos a la FCT.

La escritura en el ámbito de las ciencias y la tecnología

La comunicación es un aspecto fundamental de los procesos de cognición que construye relaciones de fuerza e identificación entre las personas y define el lugar de cada individuo en un grupo. Así, toda relación social se funda en el intercambio de ideas, pues cuando hablamos y escribimos también damos forma al mundo. Por tanto, la conformación de comunidades académicas tiene un carácter social y comunicativo, proceso en el que la palabra escrita contribuye a la socialización de las ideas; dado que, la comunicación de la ciencia se realiza en lengua natural.

¿Qué es un impreso?

Los Pre-impresos son una publicación previa que se utilizan en comunidades académicas para difundir el trabajo de sus miembros y contribuir a la formación de futuros investigadores, apoyando la cualificación de sus procesos escriturales.

Origen

Este proyecto editorial también constituye un espacio académico de formación y cualificación docente, que se inspiró en un trabajo similar que realiza el grupo *Física y Cultura* del Departamento Física de la FCT, con trabajos de profesores, desde principios de la década de 1990, con el fin de promover la circulación de las ideas de los profesores adscritos a este grupo de investigación.

Objetivos

Pre•Impresos Estudiantes promueve el fortalecimiento de la actividad académica en dos dimensiones; como **proceso de formación escritural** de los futuros maestros de ciencias, matemática y tecnología, y como **iniciativa editorial** que se traduce en una publicación seriada que divulga la producción intelectual de los estudiantes de la FCT.

El carácter del proceso realizado y el acompañamiento escritural que se brinda desde el proyecto hacen de esta experiencia una actividad académica de formación docente, con proyección en la práctica pedagógica e investigativa que contribuye a:

- Apoyar los fines misionales de la Universidad de investigar, producir y difundir conocimiento profesional docente, educativo, pedagógico y didáctico, además de propiciar una interacción con la sociedad para aportar a la construcción de nación.
- Propiciar una mayor consciencia lingüística, al poner de relieve la relación entre ciencia y lenguaje en el proceso de construcción textual, que requiere el desarrollo de la capacidad discursiva y habilidades comunicativas.
- Fortalecer la comunidad académica de la Facultad, al visibilizar las líneas de trabajo de los grupos de investigación de las diferentes unidades académicas.

Características

Pre•Impresos Estudiantes es un proyecto institucional de carácter extra curricular en el que pueden participar los estudiantes de los diferentes programas de la Facultad que quieran vincularse, ya sea, de manera individual o en grupo. El proceso de acompañamiento que se brinda exige compromiso y disciplina de los participantes, para la cualificación de su proceso escritural. Los temas a trabajar pueden cobijar una amplia gama de aspectos relacionados con las disciplinas —las ciencias, la matemática, la tecnología— y su enseñanza, así como, con la educación en general, ya sean reflexiones de carácter epistemológico y/o pedagógico, entre otras posibilidades.

Se puede participar con un amplio tipo de formatos de escritura, como por ejemplo: artículos, ponencias, módulos didácticos, cartillas, ensayos, crónicas, experiencias de aula, diarios, informes de investigación, por solo mencionar algunos. El proceso de elaboración, edición y publicación final de cada documento se ajusta al tiempo requerido por los autores para culminar esta labor. La publicación se hace en forma de cuadernillos monográficos en formato digital e impreso. La convocatoria es permanente.

Sobre el autor



Ángel David Lozano Farías. Egresado en 2009 del colegio Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco, en donde obtuvo el reconocimiento al mejor técnico en electrónica en el año 2008. Licenciado en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional (2016) con el trabajo de grado titulado “Prototipo automático de señalización de rutas de evacuación en caso de emergencia, con carácter incluyente de la población en condición de discapacidad”, desarrollado con el fin de apoyar los métodos de evacuación ya existentes y mejorar los tiempos de salida de las personas de diferentes edificaciones. Participó en el Taller Herramientas de investigación realizado por la Universidad Pedagógica Nacional (octubre de 2015) y en el VI Seminario Internacional de Investigación sobre la Calidad de la Educación, índices de calidad 2015, organizado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Se ha desempeñado como profesor en los colegios Usaquén IED y Colegio por ciclos Harvard, a cargo de los cursos séptimo, octavo, noveno y décimo y bachillerato completo, respectivamente, y como profesor particular de estudiantes de distintos colegios de la localidad de Engativá.

Sus intereses abarcan tanto la parte disciplinar de la electrónica, como su enseñanza y aprendizaje. También desarrolla proyectos de música y arte con sus estudiantes para promover una formación integral en valores que les permita vivir en sociedad. Gracias a esto fue seleccionado como uno de los ganadores de la Convocatoria Artística BiblioRed 2015, en Apoyo para la circulación, en la categoría de Música, hecha por la Fundación para el fomento de la lectura, Fundalectura, concesionario de la Red Capital de Bibliotecas Públicas Biblored, programa de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. Además, fue ganador de la convocatoria Jóvenes Talentos, Festival Centro, organizado por la Fundación Gilberto Alzate Avendaño en el año 2017.

<http://revistas.pedagogica.edu.co>