

APROPIA

CONOCIMIENTO PARA TODOS

**Soluciones de conocimiento
soportadas en TIC**



**Universidad
de Medellín**
Ciencia y Libertad

APROPIA

Número 2, 2018 • ISSN: 2590-7409 • 300 ejemplares

Presidenta Honorable Consiliatura

Aura Marleny Arcila Giraldo

Rector

Néstor Hincapié Vargas

Vicerrectores

Luz Doris Bolívar Yepes (Vicerrectora Académica)

Nubia Amparo Palacio Lopera (Vicerrectora de Investigaciones)

Felipe Jaramillo Vélez (Vicerrector de Extensión)

Stella Saba López (Vicerrectora Administrativa y Financiera)

Dirección y edición general

Nubia Amparo Palacio Lopera

Comité Editorial

Margarita Lozano Jiménez

Leonardo David López Escobar

Amalia María Cano-Castaño

Carlos Alfonso López Lizarazo

Luis Mariano González Agudelo

Periodistas y redactores

Juliana Zuluaga Tamayo

Felipe Jaramillo Vélez

Editor Fotográfico

Diego Augusto Arango Bustamante

Créditos fotográficos

Imagen de carátula: Tinkar Amair Marulanda Raigoza. Fotografía ganadora de la segunda versión del Concurso de Fotografía Científica 2016. Fotografías internas en orden de aparición: María Alejandra Correa Castrillón, José Miguel Gómez Parra, Laura Ruiz Giraldo, Andrés Mora Restrepo, Diego Augusto Arango Bustamante, Diego Augusto Arango Bustamante, Diana Marcela Carrasquilla Alemán, Susana Camacho Ochoa, Lucas Espinal Villa, José Manuel González Velásquez, Lucas Espinal Villa, Camila Alejandra Durán Estrada, Santiago Duque Hidalgo, Sara Viviana Lince Gaviria, María Alejandra Correa Castrillón, Carolina Salazar Giraldo, María Paula Gómez Muñoz.

Diseño

Leonardo Sánchez Perea

Impresión

Panamericana Formas e Impresos S. A.

Correspondencia

Vicerrectoría de Investigaciones

Universidad de Medellín

Carrera 87 # 30-65 Medellín, Colombia

Teléfono: +57+4 3405171

revistaapropia@udem.edu.co

www.udem.edu.co

© Universidad de Medellín

Todos los derechos reservados.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, por ningún medio inventado o por inventarse, sin permiso previo y por escrito de la Universidad de Medellín.



Foto: María Alejandra Correa Castrillón

Apropia, conocimiento para todos • Número 2, 2018 • ISSN: 2590-7409

Contenido

Presentación	1
Editorial	2
Apropiación tecnológica bajo la lupa	4
Internet de las cosas para la seguridad de tu hogar	7
Los cambios que trae el internet de las cosas	10
El valor de las TIC en la negociación internacional	13
A revivir la plaza de mercado de Techo Cubierto de Guayaquil	17
El teletrabajo, una modalidad de empleo con retos	20
El escenario de la educación virtual en la Universidad de Medellín	24
Matemática funcional aplicada en el aula	28
Concurso de Fotografía Científica 2016. Internet de las cosas	31
Libros resultado de investigación 2018	37

Apropia, es la revista de divulgación y apropiación científica de la Universidad de Medellín. Un punto de encuentro entre el conocimiento generado al interior de la institución y la comunidad en general, una estrategia que busca poner a circular investigaciones, conceptos y puntos de vista que puedan movilizar a la ciudadanía hacia la búsqueda de soluciones a los problemas colombianos.

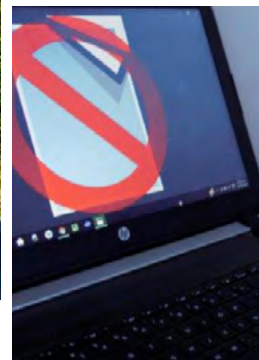
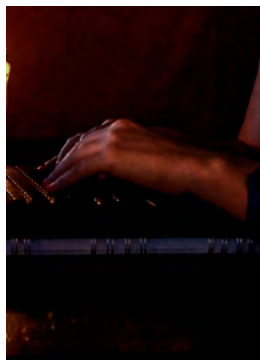
Presentación

La revista *Apropia*, conocimiento para todos, en su segunda edición presenta a la comunidad *soluciones de conocimiento soportadas en tecnologías de la información y la comunicación (TIC)*, breves artículos en los que se comparten resultados de investigación e innovación realizados por los investigadores de la Universidad de Medellín, algunas de ellas en alianzas con la academia, la empresa y la sociedad.

Apropia está enmarcada en el proyecto *Modelo de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*, del Plan de Desarrollo Estratégico 2015-2020, de la Universidad. Es una publicación anual, que en cada edición adopta un tema de interés, desarrollado en un

juicioso trabajo colaborativo, entre profesores, investigadores y diversas dependencias de la institución, como la Vicerrectoría de Investigaciones, la Vicerrectoría de Extensión, la Facultad de Comunicación y el Sello Editorial Universidad de Medellín.

En su primera edición, relacionada con perspectivas del conflicto y la paz, esta revista tuvo gran acogida entre la comunidad. Esperamos que esta segunda versión, y las venideras, sean de su agrado y les permita conocer los desarrollos que en TIC y en otros frentes de investigación viene desarrollando la Universidad de Medellín, buscando siempre brindar significativos aportes al desarrollo social institucional, local, de la región y del país. ○



Editorial

En este segundo número de la revista *Apropia* se hablará sobre la revolución que las tecnologías de la información y la comunicación, más conocidas como TIC, han traído al mundo. Es bien sabido que las TIC se reconocen como un grupo de tecnologías desarrolladas para gestionar información y transmitirla. Por ende, abarcan un amplio número de soluciones y permean la sociedad, la industria, la academia y el Estado.

En la actualidad las TIC incluyen también las tecnologías para almacenar información y después recuperarla, enviarla y recibirla de un sitio a otro, o procesarla y así obtener resultados estadísticos, lo que hoy por hoy se conoce como analítica de datos. Como lo demuestra Juan Cristóbal Cobo en su estudio relacionado con un *benchmarking* sobre las definiciones de las TIC, estas son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de computadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información.

Las TIC, como elemento esencial de la sociedad de la información, habilitan la capacidad universal de acceder y contribuir a la información, las ideas y el conocimiento.

Entonces, al hablar de TIC, se hace alusión a temas afines como inteligencia, porque dentro de las definiciones antes mencionadas se tienen en cuenta términos como *sociedad de la información, ideas y conocimiento*. Esta connotación de inteligencia nos lleva a una nueva era de la revolución industrial: industria 4.0, que es el nombre con el cual se reconoce, hoy por hoy, al uso de las TIC en el mundo.

La industria 4.0 se entiende como la visión de la producción industrial con la que contaremos en el futuro; lo explicaba en octubre de 2016 el responsable de Tecnología Smart Systems-Industry 4.0 de Tecnalia, en un taller que ofreció a las pymes de Bizkaia Open Future sobre industria 4.0.

Dicha afirmación, se complementa con reportes como el que publica en 2018 el World Economic Forum, donde identifica tecnologías emergentes, entre las que se

encuentran: impresión 3D en metales, embriones artificiales, ciudades sensibles, inteligencia artificial en la nube, redes generativas antagónicas, auriculares de traducción simultánea, gas natural libre de CO₂, privacidad digital perfecta, videncia genética, salto cuántico de los materiales, entre otras. Por lo tanto, es posible inferir que las tecnologías emergentes están siendo el futuro que se predijo en 2016 relacionado con la industria 4.0.

En este sentido, el segundo número de *Apropia* presenta algunos de los avances tecnológicos que se relacionan con las TIC en diferentes ámbitos, como las tareas o labores domésticas, el impacto en el arte y la historia, en el trabajo, en la educación, en los negocios, en iniciativas avanzadas –por ejemplo, el internet de las cosas (IOT, por sus siglas en inglés)–, entre otros asuntos que se enmarcan en estos adelantos tecnológicos y dentro de los beneficios de la industria 4.0.

Apropia presenta el impacto de las TIC en el mundo real, y su relación con el conocimiento y los avances científico-tecnológicos relevantes, que a su vez son motivo de indagación en



Foto: José Miguel Gómez Parra

la Universidad de Medellín. Además, con los aportes que se exponen en este número de la revista, se identifica la vinculación, de dichos aportes, con la innovación social y tecnológica, reflejada, fundamentalmente, en la necesidad de intervenir en áreas relacionadas con las tecnologías emergentes para generar impacto social y apropiación de la tecnología en la comunidad.

Finalmente, con los aportes mencionados en este número también es posible reconocer el potencial de generación de oportunidades en sectores industriales emergentes

e intensivos en conocimiento. Este segundo número de *Apropia* es una muestra de la evolución de las TIC y su incorporación en la industria 4.0, la cual se acerca a los intereses y necesidades del mundo, la industria y la ciencia. Estos conceptos que se muestran en este número de la revista están reconociendo aquellos que según Gartner –firma global de investigación y asesoramiento en tecnología e información–, convergen en la era digital entre los componentes industriales y los de negocio, y entre los modelos y los procesos internos de las empresas. ○

Gloria Piedad Gasca-Hurtado
Jefe del programa Ingeniería de Sistemas,
Facultad de Ingenierías, Universidad de
Medellín
gpgasca@udem.edu.co

Liliana Esther Machuca Villegas
Estudiante del Doctorado en Ingeniería,
Universidad de Medellín. Profesora
Asistente, Escuela de Ingeniería de
Sistemas y Computación, Facultad de
Ingenierías, Universidad del Valle
liliana.machuca@correounivalle.edu.co



Apropiación tecnológica bajo la lupa

Diseñar una herramienta para medir el impacto de las TIC fue uno de los objetivos de dos investigadoras de la Universidad de Medellín quienes crearon una herramienta para aplicarla en un Aula de Fundación Telefónica y en la estrategia Clubes Digitales de la Gobernación de Antioquia

Durante los últimos años se ha hecho común el término *apropiación tecnológica*, que en esencia se utiliza para hacer referencia a la relación entre la tecnología y los usuarios. Es también un proceso por medio del cual una determinada tecnología pasa a ser parte de la vida de una persona, y debería impactar sus prácticas cotidianas a través de etapas como el acceso, aprendizaje, integración y transformación.

Desde esta perspectiva, los gobiernos han implementado en los procesos educativos el término *apropiación* para evaluar la presencia, especialmente de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), en diferentes entornos de aprendizaje. Y fue precisamente la inquietud sobre el nivel de apropiación tecnológica en diferentes escenarios lo que llevó a que Nora Elena Botero y María Cristina Pinto, dos investigadoras del programa de Comunicación y Relaciones Corporativas de la Universidad de Medellín, se dieran a la tarea de indagar sobre qué tanto servían las TIC a un grupo social o a una persona en diferentes procesos sociales. La razón de ello es que hasta ahora solo se han determinado cifras cuantitativas para valorar el impacto de las TIC, con registros tales como la cantidad de dotaciones de tableros inteligentes, computadores o tabletas. Saber cómo inciden estas tecnologías en los procesos educativos, por ejemplo, fue el punto de partida para generar una herramienta de evaluación cualitativa TIC.

En el documento *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*, elaborado por la Unesco en 2005, se establece que “las TIC se consideran con demasiada frecuencia como solo computadoras. El malentendido que existe respecto al *software* educativo es incluso mayor. El *hardware* más sofisticado es inútil sino se cuenta con el *software* apropiado. Invertir en tecnología requiere invertir en versiones profesionales o educativas de *software*: aplicaciones de *software* generales y profesionales, *software* especial para la enseñanza (en CD y DVD), y sistemas de *software* para el control y la administración del aprendizaje”.

Haciendo un rastreo sobre los primeros ejemplos de evaluación y medición de la implementación de las TIC, los registros se encuentran en la década de los ochenta, desde dos perspectivas. Una, la medición y evaluación de los sistemas educativos iniciados en los años 60 que vincularon el campo de *computadores en la educación* y la otra, por parte de los creadores de tecnología quienes

buscaban comprender la relación entre los sistemas informáticos y sus usuarios.

Teniendo claro el contexto, la primera fase de la investigación dio como resultado la necesidad de proponer una herramienta de evaluación cualitativa sobre la apropiación de las TIC, y en una fase posterior se trabajó en la implementación de una prueba piloto realizada en la iniciativa Aula Fundación Telefónica en un colegio ubicado en Medellín.

Aplicando la herramienta en un entorno de aprendizaje

El Aula Fundación Telefónica es un proyecto de inclusión digital que promueve el uso de las TIC como una herramienta para el mejoramiento de la calidad de vida en una comunidad vulnerable. Se trata de *espacios digitales* implementados en instituciones educativas públicas en las que se encuentran escolarizados niños del programa Pro-niño (erradicación del trabajo infantil).

El Aula dispuesta en la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle, ubicada en el barrio Manrique La Salle de la ciudad de Medellín, se convirtió en el laboratorio de observación de las investigadoras. El enfoque implementado en esta etapa fue de naturaleza cualitativa etnográfica; y por ello, en el piloto se utilizaron instrumentos como diario de campo, observación no participante, entrevistas a profundidad, grupos de discusión, y foros virtuales para estudiantes y docentes. Estos elementos sirvieron para conocer e interpretar el significado de la tecnología para los sujetos de observación, y al mismo tiempo para percibir y sistematizar el grado de entusiasmo o desmotivación hacia la tecnología, así como el mayor o menor grado de apropiación del Aula.

Incluso las evaluaciones trascendieron a los foros virtuales dispuestos en el portal *U Virtual* de la Universidad de Medellín, lo que permitió analizar aspectos como los contextos donde se desarrollan las tecnologías informacionales dentro y fuera del colegio o las interacciones generadas por los diferentes públicos.

Los resultados obtenidos de la experiencia analizada siguen una estructura que da forma al análisis final. Esta escala comienza con la valoración de la *fase de motivación*, donde se identificaron factores que ocasionan que muchos individuos no tengan un acercamiento oportuno para hacer uso de las nuevas tecnologías, entre estos se destacan: la

falta de entendimiento acerca del uso significativo de la herramienta, falta de tiempo, de dinero o conocimientos; contexto socio-cultural y rechazo a la tecnología, entre otras variables que hacen parte del reto de superar la brecha digital.

En esta fase, los docentes participantes manifestaron estar interesados en generar, a partir de la tecnología, experiencias significativas en los estudiantes, que no solo les permitieran desarrollar otra forma de expresión sino adquirir mayor destreza en el uso de las tecnologías mismas mediante la aplicación a una experiencia académica.

La siguiente fase de análisis que comprende la herramienta, es la de *acceso material*, pues en un modelo de evaluación de iniciativas TIC es necesario indagar por aspectos relacionados con el acceso a *hardware* y al *software* adecuado. También se contempla la fase de *acceso al conocimiento*, donde se valoran cuestiones relacionadas con la alfabetización digital. Y por último, se evalúa la fase de *acceso para el uso*, donde se manifestó que el principal reto de las instituciones educativas se fundamenta en conseguir que se garantice un mayor aprovechamiento de las TIC, en un entorno de constante transformación donde los individuos sobre todo *aprendan a aprender*, por medio del desarrollo de sus capacidades.

ValoraTIC

De todo el proceso de observación y análisis realizado en el Aula de la Fundación Telefónica, nació **ValoraTIC**, una herramienta de evaluación cualitativa, que permite medir el impacto de la implementación de programas TIC en una comunidad determinada, con el fin de establecer si estas consiguieron una real transformación.

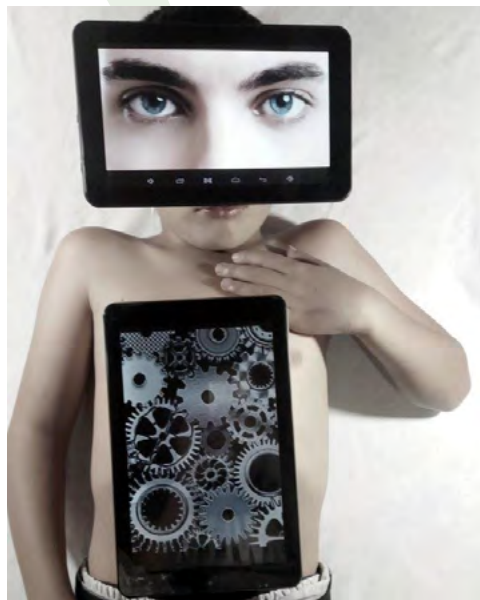


Foto: Andrés Mora Restrepo

A diferencia de las evaluaciones existentes, **ValoraTIC** es una herramienta de valor cualitativa que permite medir apropiación en términos de desarrollo de competencias comunicativas, para generar recomendaciones de mejora de los programas, como, por ejemplo, un mayor aprovechamiento de la tecnología y evaluación del retorno de la inversión.

Entre sus características se destaca que es una herramienta operativa que se aplica para evaluación de proyectos TIC, que tiene en cuenta las recomendaciones de la Unesco para el **desarrollo de sociedades del conocimiento** y considera problemas complejos y estructurales del contexto donde se desarrolla una iniciativa TIC.

Este proyecto fue presentado a la Secretaría de Educación de Antioquia, dependencia departamental a la que fue propuesta la evaluación de un proceso TIC. Fue entonces cuando las investigadoras aplicaron la herramienta a un programa llamado Clubes Digitales que se desarrollaba en Amalfi y en otras localidades antioqueñas.

Este programa consistía básicamente en la programación de una serie de actividades extracurriculares para estimular la apropiación tecnológica a través de retos de innovación, robótica y, por supuesto, tecnología. En Amalfi fueron analizadas dos instituciones educativas a través de **ValoraTIC**, y en el proceso de recolección de datos participaron directivos, docentes y estudiantes.

La aplicación de esta herramienta en el Aula Digital de la Fundación Telefónica les mereció un premio como el mejor proyecto en el área de innovación por parte de la Gobernación de Antioquia en 2015, Concurso de Innovación Antioquia Piensa en Grande.

Cabe destacar que, aunque durante la investigación, **ValoraTIC** fue aplicada a un proceso educativo, la herramienta puede ser utilizada en proyectos culturales, en el sector salud, bibliotecas públicas o diferentes instancias donde sean aplicadas las TIC.

En la actualidad, **ValoraTIC** está en proceso de registro de marca. Con esto se busca que la Universidad de Medellín pueda ofrecerla abiertamente como un producto de consultoría para que los diferentes públicos puedan contratarlo y hacer análisis sobre la apropiación de las TIC. ○

Código interno: 690

Investigación: Aplicación de herramienta de evaluación de procesos de apropiación TIC

Investigadores: María Cristina Pinto Arboleda y Nora Elena Botero Escobar

Entidades participantes: Universidad de Medellín, Fundación Telefónica Colombia

Estado: Terminado

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo




Foto: Diego Augusto Arango Bistamante

Internet de las cosas para la seguridad de tu hogar

La alianza entre Universidad-Empresa-Estado genera una serie de ventajas para procesos de investigación, desarrollo e innovación. Prueba de ello es lo que han logrado dos investigadores de la Universidad de Medellín con el desarrollo de una tecnología que revoluciona la seguridad en el hogar. Su trabajo les ha llevado a tener dos patentes en proceso, dos *softwares* registrados y un diseño industrial

Como un ejercicio de co-creación entre los investigadores Mauricio González Palacio y Mario Alberto Luna del Risco nació la idea de generar un desarrollo de alto impacto para proteger los hogares utilizando el **internet de las cosas** (IOT, por sus siglas en inglés), un término empleado para definir la interconexión digital que pueden tener objetos cotidianos con internet.

Pensaron en la aplicación del concepto en diferentes electrodomésticos, hasta que llegaron a una preocupación frecuente en cuanto a la seguridad en el hogar con las fugas de gas causadas por situaciones como olvido en el cerrado de las perillas, manipulación por parte de niños cuando no tienen supervisión de un adulto y saturación de gas natural en recintos cerrados. En ese punto se dieron cuenta de que esta situación, que pone en peligro –sin excepción– a todos los integrantes del hogar y vecinos, no tenía soluciones de control automatizado de tareas (domóticas).

A partir de ese razonamiento, se acercaron a una empresa de gasodomésticos nacional para evaluar el potencial de negocio y validar el interés de la empresa por este tipo de soluciones. La empresa de gasodomésticos nacional respaldó la iniciativa, por el gran potencial de aplicaciones del **IOT** que venía siendo explorado por la empresa y el valor agregado de la iniciativa en temas de seguridad. En el año 2016 se firmó un convenio de cooperación entre la empresa y la Universidad de Medellín y se emprendió el proyecto para desarrollar la tecnología cubierta inteligente de cocina.

¿De qué se trata?

En Colombia se usa gas natural para la cocción de alimentos. No obstante, una inadecuada operación en los fogones puede derivar en incendios, generando riesgos de pérdidas humanas y de infraestructura. Entre 2015 y 2017 ha habido 3551 eventos por fuga de gas, y se han tipificado 4672 incendios estructurales. Asimismo, de acuerdo con la Resolución 1023 de 2004 de Ministerio de Comercio, se deben incluir dispositivos de supervisión de llama como requisito obligatorio.

La solución consiste de un paquete tecnológico compuesto por un aplicativo móvil, un sistema inteligente y

un diseño industrial que incorpora un dispositivo en las cubiertas de las estufas que permite mitigar el riesgo de incendio por fugas en fogones de gas, así como el cerrado automático y remoto de la estufa atendiendo el reglamento técnico de gasodomésticos. La tecnología desarrollada permite mitigar riesgos en la manipulación de cubiertas de gas natural, en escenarios como saturación de gas natural en recintos cerrados, por pérdida de llama, por derrames o corrientes fuertes de aire, olvido a la hora de cortar el suministro de gas natural en cubiertas por parte de personas de la tercera edad, abandono de la vivienda permaneciendo alguno de los quemadores encendido, y manipulación de las cubiertas por parte de niños sin supervisión de un adulto.

Este sistema no es solo para asuntos de emergencia, sino que es tan eficaz que puede incluso, ser temporizado, gracias a los sensores de alta confiabilidad y bajo costo, que permiten cerrar de forma automática el suministro de gas natural de manera individual para cada quemador de una cubierta de cocina. Al combinar la tecnología empleada con una aplicación móvil, es posible conocer el estado de cada quemador, o sea, saber si está encendido o apagado.

El producto se centra en un mercado (línea blanca) que en el 2014 reportó en Colombia ventas por 6 billones de pesos, donde existen 8.627.947 hogares con conexión a gas natural. Las ventas de estufas ascienden a \$280.000 donde los principales proveedores son: empresa uno 36%, empresa del convenio 22%, empresa dos 19%, empresa tres 15% y otras empresas 8%.

Para lograr desarrollar esta idea, ambos investigadores se ciñeron a una metodología ágil con etapas de planeación y de ejecución bastante robustas que les permitieron tener un prototipo de alta calidad. Es decir, un sistema inteligente electromecánico que, cuando detecta una fuga de gas procede a cerrar la perilla. Aunque es una acción que no requiere de una conexión a internet, cuando esta se realiza, sí notifica al usuario de dicho cierre.

Cuando el prototipo estuvo listo fue presentado a los directivos de la empresa quienes resaltaron el trabajo de los investigadores de la Universidad de Medellín. En diciembre de 2016, la Universidad, radicó su primera patente de invención por el sistema que relaciona el control de las perillas a través de señales para cerrar o abrir de acuerdo a la necesidad.

Algunas ventajas competitivas de la solución de control automatizado de perillas de estufas de gas frente a otras tecnologías es su sistema modular de fácil instalación en cubiertas nuevas y existentes, que permite controlar y visualizar, de manera independiente y remota, cada perilla en una estufa a través de WiFi y datos móviles. Igualmente, el sistema permite visualizar el estado de las perillas y su cerrado remoto o programado con una interfaz de usuario dinámica, amigable y eficiente.

Aliados de la tecnología

¿Cuál ha sido el papel de la empresa en este proceso? Se centra principalmente en validar y pilotear la tecnología en el mercado, siendo nuestro principal aliado con su conocimiento de potenciales usuarios del desarrollo a futuro, por lo que esperamos licenciar la tecnología a la empresa para que sean ellos quienes comercialicen este producto. Con la empresa se trabajará en el proyecto para probar el producto en ocho usuarios de estufas de gas de marca de la empresa.

Esto significa que se hará una prueba en campo con una medición técnica y de efectividad para revisar cómo podría recibir el mercado este producto y probar la funcionalidad de la tecnología. Para ello se contará con la participación de diferentes tipos de usuario (adultos mayores, familias con niños, fanáticos por la tecnología, entre otros), susceptibles de utilizar la tecnología. De obtener resultados positivos, el desarrollo contará con el certificado de la empresa, como respaldo.

Así mismo, esta investigación ha contado con el apoyo de Ruta N, con quienes entre 2016 y 2017 se han ga-

nado cinco convocatorias. Este proyecto afianza la alianza Universidad-Empresa-Estado para sacar adelante procesos tan valiosos como este. También es destacable que la investigación ha llevado a los docentes a participar fuera del país, en intercambios académicos relevantes. El último fue el programa *Leaders in Innovation Fellowships* (Líderes en Becas de Innovación), un programa de becas de la *Royal Academy of Engineering* (Real Academia de Ingeniería) y el Fondo Newton del Reino Unido, en conjunto con Icetex y Ruta N como aliado local, que busca crear capacidades de comercialización en investigadores y alianzas internacionales de ciencia e innovación para promover el desarrollo económico y el bienestar de los países en desarrollo.

El valor agregado

Ya sabemos que entre los accidentes domésticos más comunes están las fugas de gas, que si son manejadas correctamente pueden ser controladas con facilidad, y en caso contrario, pueden generar graves consecuencias ya que son altamente peligrosas y explosivas. El principal modo de detección es a través del olor característico del gas que se esparce por todo el lugar, pero en ocasiones esto no es determinante cuando la casa está sola, por ejemplo.

La tecnología de control automatizado de perillas de estufas de gas es una invención con gran potencial comercial que permitirá a los usuarios de los gasodomésticos, específicamente de estufas de cocina, prevenir el riesgo de accidentes (incendios o intoxicaciones por fugas de gas) asociados a la mala manipulación de los mismos. ○



Foto: Diego Augusto Arango Bustamante

Código: I-113

Tecnología: Cubierta inteligente

Investigadores: Mauricio González Palacio,
Mario Alberto Luna del Risco

Entidad participante: Empresa validadora de la tecnología

Estado: Desarrollo y validación de prototipo comercial en entorno real

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo



Los cambios que trae el internet de las cosas

El uso de internet para interconectar cualquier tipo de dispositivo como los vehículos, que hoy cuentan con interfaces controladas a través de una alimentación de bases de datos, lo podríamos ver en todos los objetos de la casa que empiezan a tomar algunas decisiones autónomamente, respondiendo a un proceso de programación

Entrevista realizada a Jesús Arturo Pérez por Felipe Jaramillo Vélez

Si el siglo XX estuvo enmarcado en el perfeccionamiento del quehacer del hombre a través de la mecanización de procesos, el siglo XXI presenta un nuevo reto y es trascender ese qué al cómo, estableciendo la relación hombre-máquina en cuanto a la repartición de las tareas, una frontera difusa con mucha investigación tecnológica, pero muy poca reflexión sobre las incidencias de esta en el futuro de la sociedad.

El presente texto recoge los conceptos del profesor Jesús Arturo Pérez, doctor en Ciencias Computacionales de la Universidad de Oviedo (España), docente del Tecnológico de Monterrey (México) y actual director del Ceditec, su Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico. Durante una entrevista con Felipe Jaramillo, el profesor Pérez habla de los riesgos a los que estamos expuestos con la implementación del **internet de las cosas (IOT)**, la nueva frontera de la humanidad.

Apropia: Para las nuevas generaciones es imposible concebir la vida sin la conectividad que brinda la red. Enviar una carta física, revelar una foto, el uso de una máquina de escribir o de un disquete son actividades que pertenecen al pasado y muchas de ellas son miradas, incluso, como una verdadera antigüedad, pero ¿qué tanto ha cambiado el mundo con la **evolución de la sistematización y el internet?**

Jesús Arturo Pérez: El mundo, antes de la Internet, era muy diferente, las personas hacían tareas de forma manual, ayudadas en parte por aparatos mecánicos. Un ejemplo de esto es la transformación en la búsqueda de información. Hace tan solo 20 años, para leer un artículo teníamos que ir a una librería o una biblioteca, donde había que buscar en unas fichas de papel la ubicación del libro y luego ver si este estaba disponible para su consulta. La internet ha dado nuevas oportunidades en muchos ámbitos y hoy día si algo no está conectado en red, es prácticamente obsoleto. La internet ha cambiado la forma en que vivimos, y los más grandes cambios están aún por venir, con una de las nuevas tendencias que es el **internet de las cosas** y el **internet del todo**.

A: Sin embargo, esa piedra tirada a rodar desde lo alto de un risco, que resulta ser la automatización de las cosas, trae consigo consecuencias que no han sido del todo desveladas; la producción indiscriminada de aparatos, apoyada por una agresiva campaña de mercadeo ha generado en el hombre “necesidades” mucho más allá de sus necesidades.

JAP: En términos generales, la tecnología ha crecido por el impulso de la industria y de corporaciones que han nacido en torno a la tecnología; si se hace una revisión de cuáles son las compañías más ricas hoy en día, **dentro del top 5 encontramos cuatro de tecnología**, lo cual nos indica que es este reglón por el que el hombre está dispuesto a pagar, pues resulta ser un complemento esencial para sus vidas; las personas están dispuestas a invertir por tener una vida más cómoda.

A: Y como lo que no está desvelado permanecerá oculto, hace falta la reflexión que desde aquí se plantea. Ya Heidegger lo advertía con un par de tesis lapidarias, mismas de las que no parecemos estar hoy blindados: “(...) con la ciencia moderna, no solo instrumentalizamos la naturaleza, sino que nos instrumentalizamos nosotros mismos” Y “la tecnología moderna es

‘manufactura’, algo muy distinto. Emplea no solo los recursos de naturaleza, sino que termina manipulando a la propia humanidad”.

JAP: El valor ético ha sido dejado a un lado por muchas de las corporaciones en pos del negocio, en ese sentido no se está haciendo un blindaje adecuado, las empresas producen en busca de mayores ganancias, sin percibir que esto conlleva problemas que a mediano plazo no se están interviniendo. Pronto, por ejemplo, llegaremos a un mayor nivel de robotización y entonces, ¿qué va a pasar con la maquila manual?, ¿nos estamos blindado como humanidad? Vislumbro un problema serio de empleo en los próximos veinte años.

A: El establecer límites parece ser una tarea compleja; el poder que brinda el dinero limita la legislación eficiente contra los efectos a los que estamos abocados con el desarrollo indiscriminado de la tecnología; la concentración de datos y el poder que están teniendo las computadoras para cruzarlos nos llevan a un lugar realmente peligroso; la toma de decisiones autónomas por parte de las máquinas y la poca conciencia del hombre frente a este peligro llevan a que este se acerque a un punto de no retorno.

Según Forbes, en el top de las 10 empresas más rentables del 2017 están: Apple Inc., Alphabet Inc-A., Microsoft Corp., Exxon Mobil Corp., Berkshire Hat-A., Facebook Ink-A., Johnson & Johnson., General Electric., Amazon.com Inc. y Wells Fargo & Co. Y las 5 más queridas por las personas son: Apple Inc., Alphabet Inc-A., Amazon.com Inc., Berkshire Hath-A. y Walt Disney

JAP: Los países desarrollados han logrado algunos avances en cuanto a legislación, sin embargo, aún la gran mayoría están al margen de normas que dicten disposiciones. Un ejemplo de esto se da en la actualidad con el uso de las criptomonedas, con las que pocas naciones tienen clara su posición frente al uso de las mismas.

En cuanto a la seguridad, también la tecnología nos está rebasando; hay un sitio atacado cada segundo en el mundo; si tomamos a México, un país que es para muchos inseguro, es aún más grande la peligrosidad en la

red, donde no hay lesiones físicas o muertes, pero sí un robo de información, con el grave problema de que aún no existe una frontera entre lo que es y no es delito y así, por ende, su forma de penalizarlo.

A: El peligro está latente y, aunque no se trata de atacar a la tecnología como tal, sí se hace necesario reflexionarla más allá de los intereses particulares, estableciendo límites, tanto para la tecnología como para los hombres; se hace necesario reflexionar no solo sobre lo que el hombre es capaz de hacer, sino sobre lo que el hombre debe hacer.

JAP: Es muy difícil hacer futurología, pero lo que sí es cierto, es que dentro de veinte años el mundo será muy distinto a como es ahora y esta diferencia será abrupta; las máquinas programarán y crearán máquinas, muchos serán los cambios por venir, pero lo que sí es posible es que la tecnología sobrepase al ser humano y se revele. Esto no es descartable.

Nos estamos enfocando más en el desarrollo de las habilidades técnicas que en las humanidades. Preguntarnos hasta dónde debemos llegar con la tecnología debe ser el límite para poder vivir en armonía. ○

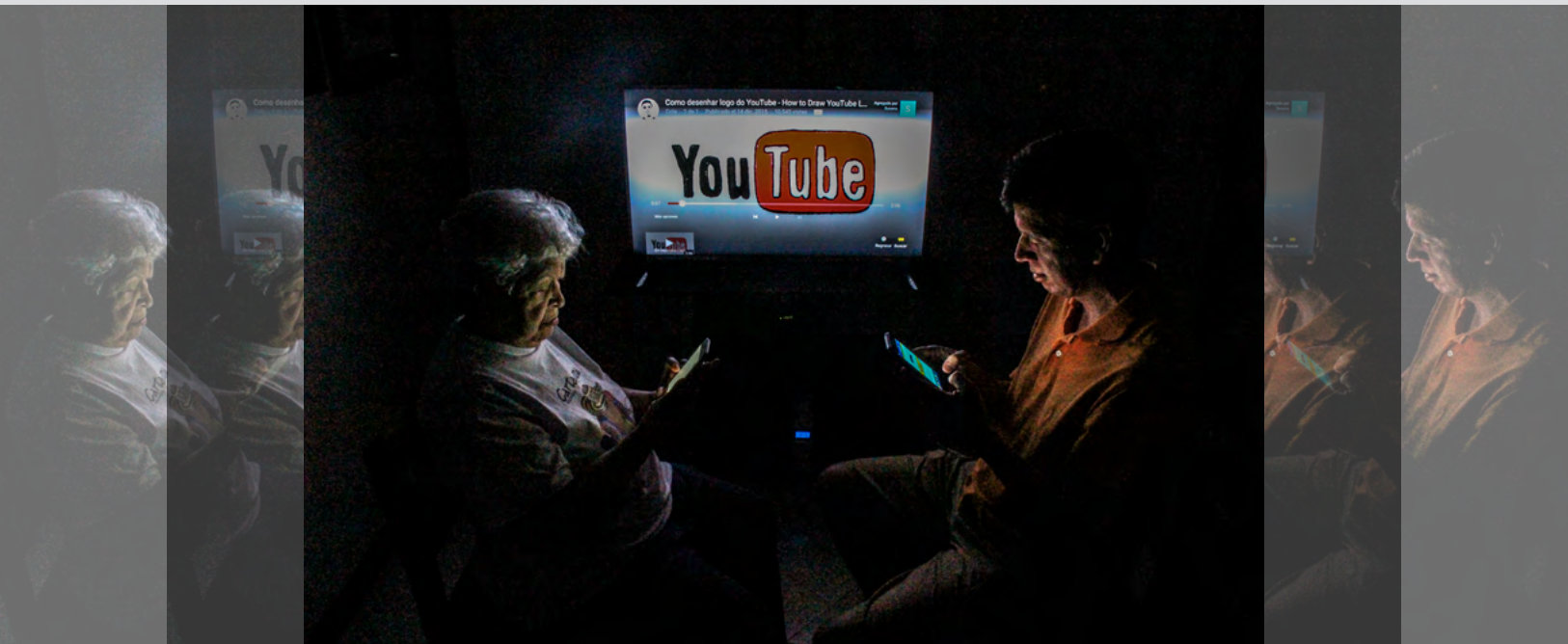


Foto: Susana Camacho Ochoa



Foto: Lucas Espinal Villa

El valor de las TIC en la negociación internacional

Diversos estudios realizados sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han revelado resultados favorables en aspectos de eficiencia y eficacia en la negociación internacional. Un grupo de investigadores se dio a la tarea de revisar cómo las empresas colombianas implementan las TIC para sus intercambios comerciales de carácter internacional



El proceso de negociación internacional se trata de un conjunto de operaciones y actividades que permiten la compraventa internacional (importación y exportación) e incluye etapas como preparación, diálogo y cierre de la negociación.

Este proceso involucra, además, la capacidad de los profesionales en esta área, de conocer los contextos, fortalezas y debilidades de los mercados, a los cuales quieren ingresar con sus productos y servicios. Dice también la experiencia de quienes participan en estos procesos, que es imprescindible la habilidad para comunicarse en otros idiomas o la posibilidad de generar vínculos de confianza. Sin embargo, las herramientas

para llevar a cabo esta labor deben ser consecuentes con la responsabilidad que implica llevar a buen término una transacción comercial internacional.

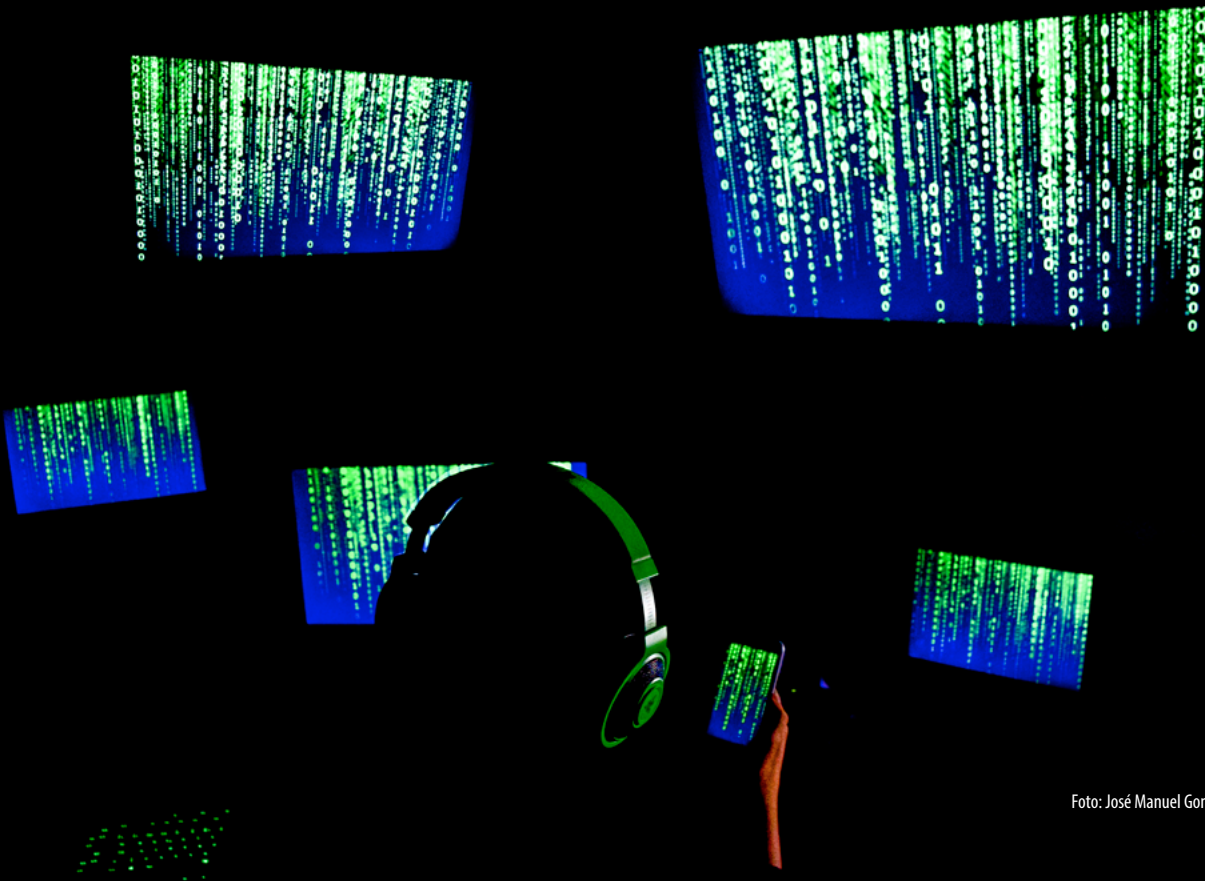
En palabras más simples significa que, hoy, los negociadores se valen del correo electrónico, procesadores de texto, teléfono, hojas de cálculo, portales web, páginas web empresariales, sistemas de digitalización de texto e imágenes, entre otras herramientas genéricas que no fueron creadas específicamente para esta labor.

Partiendo del interés de identificar el nivel de uso de las tecnologías y su impacto e importancia en las organizaciones, se desarrolló la investigación *Apropiación y uso de TIC para la negociación internacional: comparación entre la ciudad de*

Medellín y Colombia, cofinanciada entre la Universidad de Medellín, la Fundación Universitaria Luis Amigó y la Universidad de la Sabana. Uno de los objetivos de la misma era conocer cómo las organizaciones vinculadas a procesos comerciales de carácter internacional, perciben el desempeño de las TIC y si estas les aportan a sus procesos de negociación

Enfoque y hallazgos de la investigación de TIC para la negociación internacional

Este proyecto surgió por el interés del país en participar en nuevos acuerdos comerciales y revisar qué tan preparadas estaban las organiza-



ciones tanto locales como nacionales para enfrentar los nuevos acuerdos comerciales, analizar cómo funcionarían las TIC en procesos de negociación, y señalar las oportunidades de mejora que se podrían gestar.

El punto de partida fue revisar el número de empresas colombianas exportadoras e importadoras registradas en el año 2013. Según el listado entregado por la DIAN, un total de 41.546 empresas tenían esta característica. De ellas, el equipo investigador tomó una muestra de 383 en Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca.

La investigación tuvo una duración de dos años aproximadamente, y en ella fue aplicada una metodología cuantitativa que permitió conocer cómo se han apropiado las empresas de las herramientas TIC para realizar sus negociaciones. Se pudo establecer, por ejemplo, que el correo electrónico y un sistema básico de videoconferencia son vitales para los contactos iniciales entre los negociadores.

Las tecnologías que más se utilizan son las genéricas, es decir, las que no fueron creadas exclusivamente para la negociación internacional, o en otras palabras, las consideradas herramientas básicas de ofimática o de trabajo de oficina. En menor proporción se emplean las específicas o especializadas en negociación internacional, como E-procurement o sistemas de soporte a la negociación, sistemas de gestión de relación de clientes, sistemas de planificación de recursos empresariales, sistemas de gestión de proveedores, entre otros.

La investigación también permitió identificar que las empresas con-

sideran importante el uso de TIC en el proceso de negociación internacional, y que usan frecuentemente tecnologías genéricas para apoyar dicho proceso. Sin embargo, las empresas aún no alcanzan ahorros o ventajas de las TIC especializadas, que son sistemas inteligentes que ayudan a procesar la información, a tomar decisiones durante la negociación, estudiar la forma de abordar al negociador, y elegir el tipo de modelo de negociación más conveniente.

Es decir, las TIC de uso específico para la negociación internacional, que pueden incidir de manera positiva en la eficiencia y eficacia de las etapas de preparación, diálogo y cierre, registraron los menores índices de uso, principalmente por el desconocimiento de las mismas.

Limitaciones en el uso de TIC para la negociación internacional

En vista de que otro de los objetivos que motivó la realización de este estudio radicaba en la identificación de las causas por las cuales no se utilizan las tecnologías, los investigadores destacaron que algunas de ellas no se utilizaban debido principalmente al desconocimiento de su existencia o funcionamiento, y a aspectos como la falta de confianza, bajo nivel de seguridad, dificultad de acceso, malas experiencias, falta de proveedores locales y de servicios de capacitación, e incluso por los altos costos de compra e implementación.

Entre los datos más reveladores de la investigación están, por ejemplo,

que las empresas en Colombia desconocen los beneficios de las tecnologías y que la percepción de utilidad y facilidad de uso es baja porque no cuentan con información relacionada con las características, ventajas y desempeño que ofrecen.

La otra parte de este proyecto buscaba hacer una comparación entre Medellín y Colombia frente al uso de las TIC, y el resultado no mostró diferencias representativas porque, tanto a nivel municipal como nacional, se mantiene la tendencia en las razones del no uso de tecnologías especializadas en la negociación internacional.

Aporte de las TIC para los procesos de negociación internacional

Las TIC han permitido una revolución en la forma de llevar a cabo procesos de negociación. Una muestra de ello es que las actividades empresariales tienden a ser desarrolladas en línea gracias al uso de internet. Este es el principal motivo por el cual las nuevas teorías y modelos para la negociación se realizan bajo un entorno *on-line*. Y este entorno ha propuesto un reto a los desarrolladores de aplicaciones y *software* para la creación de herramientas informáticas y de comunicación cada vez más especializadas e idóneas para la optimización de intercambios comerciales entre empresas de nivel internacional. En este campo ya se han logrado algunos avances facilitados por el uso de internet y sus servicios conexos, que hoy generan modelos

de negocio conocidos como negocios electrónicos o *e-business*, y el comercio electrónico o *e-commerce*, donde se planifican y desarrollan estrategias para los intercambios, y se definen las condiciones operativas de la transacción.

Sin importar la distancia, gracias a las TIC, las empresas pueden comprar y vender sus productos, hacer parte de una cadena de suministro dedicada a la compra, planificación y programación, hasta llegar a la automatización de los intercambios entre cliente y proveedor. Además, las TIC especializadas con un enfoque de toma de decisiones multicriterio $\frac{3}{4}$ para analizar aspectos propios de la preparación de la negociación $\frac{3}{4}$ son cada vez más comunes en el mundo y requieren, muchas de ellas, que tan-

to comprador como vendedor tengan acceso y uso de una misma tecnología para facilitar el intercambio de información y obtener el máximo provecho de esta herramienta. Entre las TIC especializadas pueden mencionarse el e-procurement, ERP, directorios electrónicos especializados, sistemas de gestión de proveedores, CRM, ENS, NSS, software para la construcción de escenarios, DSS, entre otras.

En definitiva, las TIC continuarán ganando espacio en el proceso de negociación internacional, en especial aquellas que puedan reemplazar actividades y operaciones rutinarias, así como las que ofrezcan un mayor potencial de integración y conectividad con otras tecnologías. Pero es responsabilidad de las empresas que afrontan procesos de importación y/o

exportación evaluar si el uso de TIC es adecuado, y si las que están utilizando para apoyar la negociación se ajustan a sus necesidades técnicas y gerenciales, pero sobre todo si tienen una función óptima en cada etapa de la negociación. ○

Código interno: 700

Investigación: Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la negociación internacional en las empresas de Colombia.

Investigador: José Alejandro Cano Arenas

José Jaime Baena Rojas

Hugo Román Pérez

Jairo Alberto Jarrín Quintero

Entidades participantes: Universidad de Medellín, Universidad de la Sabana, Universidad Católica Luis Amigó

Estado: Terminado

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo

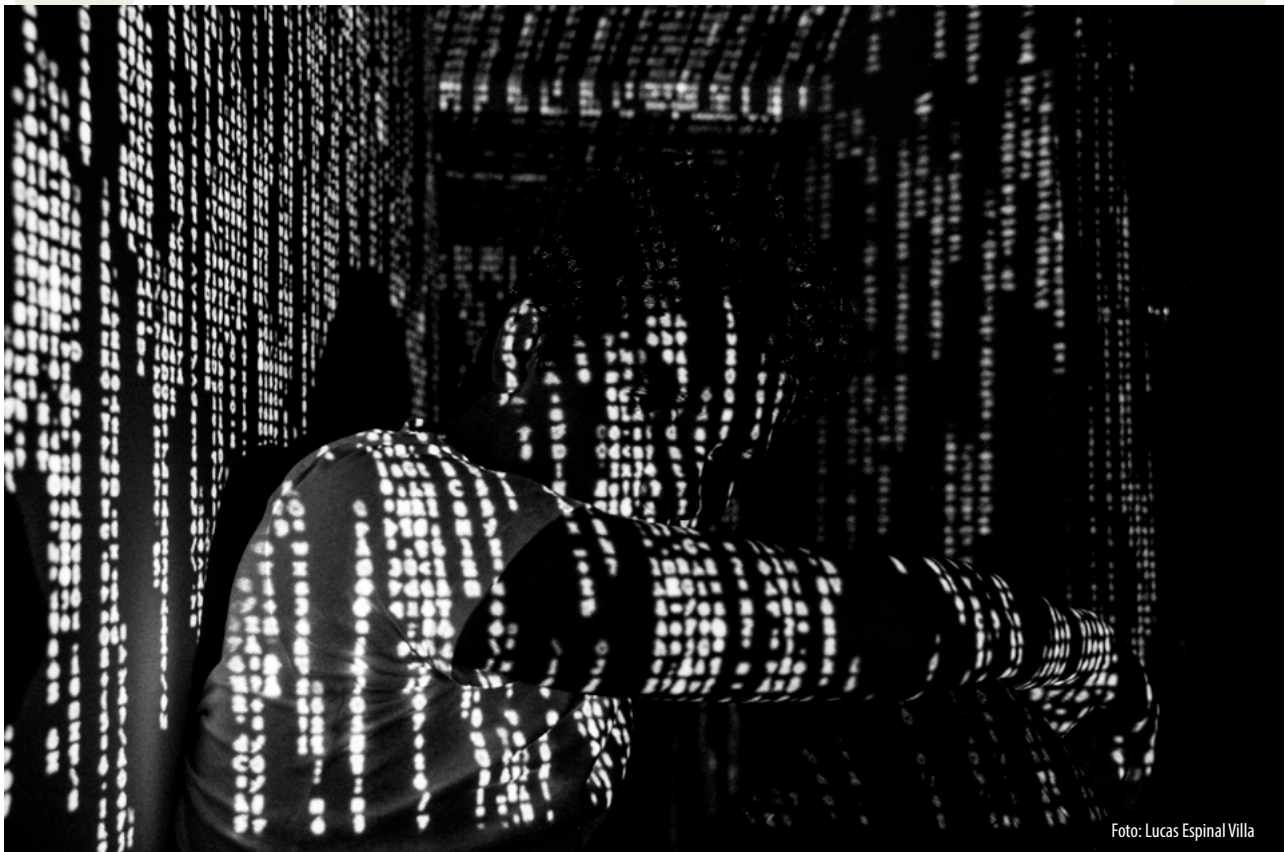


Foto: Lucas Espinal Villa



A revivir la plaza de mercado de Techo Cubierto de Guayaquil

Con el desarrollo de un aplicativo de realidad aumentada, investigadores de los programas de Comunicación Gráfica Publicitaria e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín, le dieron vida a una de las zonas patrimoniales de la ciudad que fue epicentro de su desarrollo económico

El desarrollo de Medellín ha estado fuertemente vinculado a la industria y el comercio, dinamizados por el Ferrocarril de Antioquia.

A comienzos del siglo XIX, Guayaquil sí que fue testigo de la llegada de antioqueños visionarios, bohemios y costumbristas que acudían a la tradicional plaza de mercado, y a la iglesia San Antonio; así como de turistas, inversionistas y migrantes, que comenzaron a poblar fuertemente la ciudad desde 1920. La naciente Bella Villa recibía, a diario, soñadores con el ánimo de instalarse y hacer fortuna, y también a aquellos que buscaban la diversión de entonces.

Ese gran cuadrado conformado por la plaza de mercado, la estación del Ferrocarril de Antioquia y los edificios Carré y Vásquez, fue eje central de la ciudad comercial. Pero dos incendios (en 1937 y 1978) y la degradación de esta zona, hicieron que la plaza de mercado y los edificios históricos terminaran abandonados y olvidados.

Esas dinámicas sociales, al igual que los alrededores de esta Plaza sirvieron de inspiración para un grupo de investigadores de la Universidad de Medellín, que vieron en una convocatoria de Colciencias, en 2012, en el ítem de arte y cultura, una línea que buscaba proyectos que pudieran dinamizar procesos culturales en el país desde distintas miradas, y una de ellas tenía que ver con el patrimonio, la cultura y la tecnología. Fue así como nació el proyecto *Generación de contenidos digitales para la reactivación del patrimonio arquitectónico. Estudio*

de caso: plaza de mercado de techo cubierto de Guayaquil, Medellín.

Antes de ahondar en las características del proyecto es importante resaltar que el Ministerio de Cultura de Colombia define al patrimonio como “una categoría legal especial de bienes del patrimonio cultural de la Nación. De este grupo de expresiones, productos y objetos del patrimonio cultural, algunos conjuntos o bienes individuales, debido a sus especiales valores simbólicos, artísticos, estéticos o históricos, requieren un especial tratamiento”.

En ese sentido el valor que la zona de Guayaquil tiene, desde la cultura, se puede determinar desde dos aspectos. Uno, asociado a su valor histórico para Medellín, pues en ella confluyeron los usos económicos, sociales y comerciales del centro de la ciudad en el siglo XIX. Otro de sus valores es determinante por el entorno de este espacio que estaba enmarcado por los edificios Carré y Vásquez, incluidos en la lista de bienes patrimoniales de Colombia, una distinción que otorga el Ministerio de Cultura.

Teniendo claro el panorama, cabe destacar que esta investigación es adoptada desde un enfoque multidireccional, bajo la mirada de la cultura y la historia ligadas por la tecnología. Es decir, el proyecto buscaba la reactivación de la Plaza, también conocida como Plaza Cisneros o Plaza de Mercado Guayaquil, a través de la **realidad aumentada**.

La realidad aumentada

Es, en términos simples, la visión de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico. Para que esto suceda, debe cumplir

con varios factores, entre ellos, la combinación de los objetos virtuales con los objetos reales y ofrecer al usuario una experiencia interactiva y en tiempo real. En pocas palabras, se puede afirmar que la realidad aumentada busca extender la percepción sensorial (visión, audio, tacto, gusto y olfato) que los humanos tienen sobre la realidad. En ese sentido, la investigación tuvo como objetivo el **uso de la realidad aumentada para la reactivación del patrimonio arquitectónico** (Plaza de Mercado Cisneros), ya que permite que las personas puedan percibir sobre el escenario real espacios arquitectónicos y culturales que hoy ya no existen porque han sido abandonados o derruidos.

En la actualidad, los terrenos de la antigua plaza de mercado están rodeados por la Biblioteca EPM, los edificios Carré y Vásquez –recuperados y restaurados– y la Plaza Cisneros.

En esta investigación se unieron el programa de Comunicación Gráfica Publicitaria y el programa de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad de Medellín, ya que el desarrollo de la misma hacía necesaria la unión de saberes tecnológicos y comunicacionales, pertinentes para potenciar el proyecto. Fue así como esta investigación planteó el diseño de una aplicación o *app* para patrimonio y cultura a través de una propuesta metodológica utilizando realidad aumentada. Es decir que este modelo es aplicable a cualquier bien patrimonial del país.

La *app*, que se activa con un código QR, permite ver en realidad aumentada todo el marco de la antigua plaza de mercado, y el usuario puede interactuar con la que fuera una de las

zonas más emblemáticas de Medellín. Incluso, puede ver el tranvía y el Ferrocarril de Antioquia en su época dorada.

Las etapas del proyecto patrimonial para realidad aumentada

Esta investigación se desarrolló bajo dos metodologías de trabajo. Una desde el diseño técnico que usaba tres elementos: marco de referencia, matriz de referencia y guía de aplicación. Esta metodología determinó las actividades, herramientas, contenidos digitales y resultados esperados en cada fase del desarrollo. Así, fue posible evaluar, de manera anticipada y precisa, aspectos del componente patrimonial y tecnológico. Y la otra, desde el diseño y generación de contenidos digitales, es decir, desde el proceso de investigación hasta el producto final manifestado en textos, audios o videos incluidos en el desarrollo de la *app*.

Después de establecida la metodología, siguió el desarrollo del proyecto en cinco etapas. La primera consistió en determinar los requisitos de contenido y diseño, de acuerdo con los objetivos planteados y la disponibilidad de recursos y tiempo para alcanzarlos. Fue en esta etapa en la que se determinó la implementación de la realidad aumentada como mecanismo para la reactivación del patrimonio histórico desaparecido.

Durante la segunda etapa, o de documentación, se hizo un rastreo bibliográfico y fotográfico para obtener material para los contenidos de la *app*. Dicha recopilación de información fue realizada en el Archivo Histórico de Medellín, la Sala de Patrimonio Fotográfico de la Biblioteca Pública Piloto,

la Sala Patrimonial de la Biblioteca de la Universidad de Antioquia, la Colección de la Fundación Antioqueña de Estudios Sociales y el Centro Cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas de la Universidad Eafit. Además, se realizaron entrevistas focalizadas a expertos temáticos –historiadores y arquitectos del país– que contribuyeron a la precisión de la ambientación gráfica de la *app*. De este proceso resultó una línea de tiempo que permitió presentar organizadamente la información y definir un recorrido por los sucesos más relevantes relacionados con el estudio de caso: la plaza de mercado de techo cubierto de Guayaquil.

La tercera etapa consistió en el diseño de la arquitectura del contenido, es decir, la definición de las interacciones con el usuario y la selección de información histórica según formatos y soportes. Cabe destacar que en la creación de los productos digitales se identificaron tres factores importantes: la infraestructura, que provee la plataforma física para crear, preservar, distribuir y usar los contenidos digitales desde la posición del usuario. La disponibilidad, entendida como la creación y producción de esos contenidos; y su puesta a disposición en el mercado en formato digital; y las habilidades para el acceso y uso de toda la propuesta digital. En la etapa de creación, se utilizó la herramienta *Cacoo* (<https://cacoo.com/>), una aplicación de dibujo en línea que permite el trabajo colaborativo en el desarrollo de diagramas, tablas de relación, mapas de sitio, *wireframes* o prototipos. Aquí se realizó el levantamiento del mapa de la zona para delimitar geográficamente los puntos importantes que deben lle-

var contenidos digitales, en formatos como audios, videos, textos, marcos o *frames* con fotografías, ilustraciones 2D y modelos 3D.

Las últimas dos etapas consistieron en la creación de las unidades de contenido, cada una en su soporte, tipo de formato, naturaleza gráfica; y en la implementación y realización de pruebas para garantizar el funcionamiento de la aplicación en diferentes dispositivos móviles. Así mismo, pruebas *in situ* con el fin de analizar el comportamiento de la aplicación a cualquier hora del día, desde cualquiera de los perímetros señalados, sin importar las condiciones climáticas.

La realidad aumentada y la realidad virtual son espacios de inmersión cada vez más comunes para el consumidor digital de las generaciones actuales. Esta investigación, que tomó dos años en realizarse, dio como resultado la creación de la marca **Vítica** (virtualidad, tecnología de información y comunicación), y la intención de los investigadores es lanzar esta *app* en la ciudad con el fin de generar conciencia sobre el cuidado patrimonial, pero sobre todo como una forma de generar contenido turístico para Medellín, similar al que existe en Perú, Italia y México con desarrollos similares.○

Código interno: 641

Investigación: Reactivación del patrimonio arquitectónico del país mediante el uso de las tecnologías de información: realidad aumentada

Investigadores: María Isabel Zapata Cárdenas, Edwin Mauricio Hincapié Montoya, Camilo Mesías Hoyos y Christian Andrés Díaz León

Entidades participantes: Universidad de Medellín, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias

Estado: Terminado

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga tamayo



Foto: Camila Alejandra Duran Estrada

El teletrabajo, una modalidad de empleo con retos

La Universidad de Medellín desarrolló una investigación sobre el teletrabajo, en la primera entidad estatal en Colombia que aplicó esta modalidad de empleo. Dicho proceso fue estudiado desde la interdisciplinariedad.

Entre el 1 de julio de 2013 y el 28 de febrero de 2014, se realizó una investigación caracterizada por su calidad innovadora, dada la metodología aplicada, la cual se basó en la interdisciplinariedad. Esto significa que reunió —en un diálogo de saberes, en investigación aplicada— a diferentes áreas del conocimiento: ciencias sociales, comunicación, ingeniería, ciencias económicas y administrativas, y derecho. Este es el futuro de la Universidad de Medellín, cuyo principio fundacional número uno (según el Acta de Fundación) es aplicarse a la solución de problemas. Hoy, los problemas son tan complejos que demandan el debate desde múltiples y diversos puntos de vista.

El objetivo principal de esta investigación fue conocer el funcionamiento del modelo de gestión para el teletrabajo, aplicado en una entidad de control del departamento de Antioquia. Su principal motivación fue la adopción en Colombia de dicha modalidad de empleo y su impulso desde el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como desde el Ministerio de Trabajo. En dicha entidad —la primera organización estatal del país en adoptar el teletrabajo— se tuvieron en cuenta aspectos tecnológicos, económicos, legales, sociales y culturales de los empleados **teletrabajadores**, a la hora de implementar esta innovadora alternativa laboral. Por ello, fue necesario abordar el tema no solo desde el aspecto social, sino también desde la necesidad, en términos legales, que se estaba generando con este modelo. Así que el interés principal

en esta investigación fue el proceso de adopción del teletrabajo. En la misma, la experticia de los investigadores garantizó la calidad de la recolección de datos, es decir, ellos hicieron las veces de instrumento de recopilación y análisis, pues las entrevistas, los grupos focales, las visitas a instalaciones y la interpretación de historias y evidencia documental reemplazaron a otros medios normalmente utilizados en investigación, tales como las encuestas.

El trabajo de campo incluyó visitas a los lugares de interés —los hogares (sitios de teletrabajo) y las oficinas (sitios de recepción de productos y coordinación de actividades)— para evidenciar las condiciones de los procesos, y reuniones con los protagonistas del teletrabajo para escuchar la narración de sus experiencias.

Múltiples hallazgos intrincados

El trabajo interdisciplinario confirmó que:

1. La tecnología de la información y la comunicación (TIC) es el requisito técnico sin el cual no es posible la conducción de actividades laborales a distancia. La TIC, en este caso, garantizaron la confidencialidad de los datos por tratarse de procesos legales. Se necesitaba además contar con soporte técnico constante que facilitara la resolución de problemas técnicos, capacitar a los empleados para que fuesen eficientes en el uso de las aplicaciones de apoyo al teletrabajo, definir asuntos legales sobre la propiedad de los equipos y su uso. Además, en interacción con el componente social, determinar el uso ade-

cuado de la plataforma para efectos de control del trabajo, y la telepresencia y trabajo en equipo.

2. El componente legal encontró que el contrato laboral aplicable a los teletrabajadores debía diferenciarse del contrato de un empleado regular, especialmente en asuntos concernientes a la propiedad de los equipos, la evaluación de desempeño, y el control. Debían definirse claramente las condiciones personales, de tarea, e institucionales para acceder al teletrabajo y para salir de él. Asuntos como el cubrimiento de la seguridad social hacían parte de los temas legales a definir claramente pues las aseguradoras exigían el confinamiento espacial para garantizar el cubrimiento.

3. En el componente social, la ausencia del espacio físico donde residían las actividades tenía consecuencias en la participación en procesos de figuración laboral, que afectaban posibilidades de estabilidad laboral y de incidencia en las decisiones. Además, se descubrió que los abogados colaboran en sus evaluaciones de los casos a su cargo, y que al separarlos espacialmente de sus colegas, se rompían diálogos importantes para la calidad de sus resultados. De otro lado, el ejercicio del control laboral se estaba ejerciendo por medios electrónicos lo que se percibía por los teletrabajadores como una opresión al punto de calificar al ejercicio de “telecárcel”. En cuanto a las diferencias sociales creadas con esta práctica, se notó que los que no teletrabajaban percibían a quienes lo hacían como personas que recibían un pago al que no tenía derecho pues no estaban trabajando. Entre quienes

trabajaban desde casa, la situación de las mujeres era distinta a la de los hombres porque los roles asociados a las mujeres por la sociedad son de cuidado doméstico y emocional de la familia, lo que las hacía tener que retornar a esos roles y ellos competían fuertemente con los de la tarea laboral. Finalmente, se notaba que los teletrabajadores empezaban a usar el sistema de apoyo para socializar entre ellos creando un nuevo grupo humano cuyas características estaban en construcción.

4. En el factor administrativo, se detectó que el teletrabajo no estaba contemplado en los enunciados de direccionamiento estratégico y por ello no se contaba con indicadores para evaluar su impacto en la sostenibilidad de la organización, ni estaba incluido en los mapas de procesos a ese nivel. La evaluación de desempeño no consultaba al equipo de trabajo, aunque la tarea usualmente se desarrollaba en equipo. Los teletrabajadores no tenían espacio asignado en las instalaciones lo que afectaba su sentido de pertenencia y su visibilidad. Las aseguradoras de riesgos profesionales exigían condiciones de espacio determinadas, que debían implementarse al interior de las viviendas, y el control de las tareas se hacía a través del *software* de apoyo lo que se percibía como opresivo por los sujetos supervisados. Finalmente, la evaluación del perfil para acceder al teletrabajo dejaba por fuera factores psicológicos y sociales pues no evaluaba la capacidad para trabajar en aislamiento ni el papel que jugaba el diálogo con pares en la calidad del resultado de trabajo.

En síntesis, el modelo implicó a la organización, al sujeto teletrabajador, y a la comunidad más cercana de grupos de interés, desde los usuarios de la organización, hasta las relaciones sociales entre los empleados (particularmente entre jefes y subordinados), y con la familia que veía la llegada del mundo laboral a la intimidad espacial como una condición nueva a asimilar en el seno de su cotidianidad. Todo esto debía ser revisado desde lo legal, socio-técnico y económico.

Lo que se pierde o se gana con el teletrabajo

Entre lo sustancial que genera el teletrabajo está la modificación del espacio y su habitabilidad, y todos los encuentros sociales que este alberga. Por ejemplo, en el caso del ente de control donde se desarrolló la investigación, se descubrió que el modo de alcanzar productividad de un abogado tiene mucho que ver con su capacidad de tener colegas a los cuales consultar sobre los casos que tenga a cargo, porque su trabajo requiere de una interpretación bien argumentada y la interpretación tiende informalmente a ser colectiva entre colegas. Entonces, los espacios de cercanía física apoyan la productividad y no son sustituibles por comunicaciones mediadas por computador.

De otro lado, el espacio privado se ve invadido por la oficina y parecería que el sujeto no tiene un lugar de escape, un nido personal alejado de su función contratada, y eso impone una carga psíquica fuerte al punto que

varios de los teletrabajadores entrevistados cambian el término teletrabajo por *telecárcel*. Se modifica el tiempo, porque los horarios y regularidades de descanso y actividad desaparecen, y el sujeto tiende a sumergirse en una actividad laboral continua, en la que acciones como la de vestirse para ir a trabajar ya no son necesarias.

Las empresas ganan al reducir costos de oficina, o sea, costos fijos de espacio dedicado a albergar puestos de trabajo e infraestructura de parqueaderos, baños, zonas sociales, entre otros.

¿Qué motiva a las personas a ser teletrabajadoras?

Hay que entender que **la elección de ser teletrabajador es del empleado**, quien no debe ser forzado a adoptarlo ni a permanecer en este. Las motivaciones de un empleado para elegir el teletrabajo, son varias: algunos no se sienten bien con el clima organizacional que les ha tocado vivir en sus empresas, otros tienen tareas familiares que demandan su presencia, otros quieren evadir el control cara a cara de jefes –quizá demandantes en exceso y siempre presentes–, quizá algunos piensen que ahorran dinero y tiempo por los desplazamientos que ya no tendrán que realizar, e incluso, hay quienes nunca realmente adoptaron con gusto la vida de encierro que un horario laboral en una oficina implica, y quisieran ser libres de esas restricciones espacio-temporales para ser felices.

El teletrabajo es una tendencia en el mundo actual. Colombia triplicó el



Foto: Santiago Duque Hidalgo

número de teletrabajadores en los últimos cuatro años, al pasar de 31.000 en 2012 a 95.000 en 2017, según cifras entregadas por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Además, según esta dependencia del orden nacional, el número de empresas que han aplicado el teletrabajo en este mismo período, pasó de 4.300 a 10.700.

En respuesta a las políticas de promoción del teletrabajo como una alternativa, agenciada por el Estado a través del Ministerio del Trabajo y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, la organización estudiada fue pionera en adoptar dicha modalidad. Este estudio demostró que enviar los empleados a trabajar desde casa,

en el caso de los abogados en particular, y de los empleados públicos (y de los trabajadores en general), es un proceso que no puede asumirse a la ligera pues está comprometida la efectividad de la tarea; la calidad del relacionamiento con los públicos de interés que incluye a la comunidad, los equipos de trabajo, la jerarquía, y las familias receptoras; la calidad del desempeño del teletrabajador; los aspectos legales de formalización del

contrato de trabajo en sus particularidades y diferencias con los contratos regulares; y el compromiso de recursos tecnológicos de apoyo a la tarea a distancia. Todo lo anterior conlleva a incluir al teletrabajo como un proceso estratégico al que debe dotarse de indicadores de gestión adecuados, a fin de asegurar que esta modalidad de trabajo contribuya a la sostenibilidad de una institución. ○

Código: 685

Investigación: Modelo de gestión para el teletrabajo – caso de estudio de una entidad pública del Estado–

Investigadores: Gladis Cecilia Villegas Arias, Ilvar-Josué Carantón-Sánchez, Carlos Mario Molina Betancur, Natalia Rocio Grisales Ramírez, Jhon Jair Quiza Montealegre y Juan Guillermo Correa Jaramillo

Entidades participantes: Universidad de Medellín, Entidad pública del Estado

Estado: Terminado

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo



Foto: Sara Viviana Lince Gaviria

El escenario de la educación virtual en la Universidad de Medellín

La incursión en los entornos virtuales y la apuesta por tener una oferta consolidada en educación virtual convierten a la Universidad de Medellín en una institución líder en la adopción y desarrollo de un tema que cada día gana más terreno en Colombia

La inquietud acerca de la educación virtual como una nueva alternativa de aprendizaje llevó a que un grupo de investigadores de la Universidad de Medellín, liderados por Sandra Isabel Arango Vásquez, emprendieran en 2004 un camino que hoy ha alcanzado logros que sitúan a la institución en un escenario de competitividad académica.

En el 2004, nació el grupo de investigación **E-Virtual** con dos líneas de investigación: *Educación Virtual* y *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Una de las primeras investigaciones realizadas por este grupo fue *Tendencias de educación virtual en Colombia* cuyo objetivo consistió en indagar por la prospectiva de la universidad virtual, las plataformas para la implementación de esta educación y cómo se estaban incorporando las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en la educación. Para resolver cuestionamientos como estos, los investigadores recibieron información de 42 universidades nacionales e internacionales tomadas como referencia. A partir de este trabajo, **E-Virtual** empezó su proceso de consolidación como grupo de investigación, y los hallazgos permitieron a la Universidad tomar la decisión de ofrecer programas bajo la metodología virtual como estrategia para ampliar la cobertura. La educación virtual se convierte entonces en la posibilidad de contribuir socialmente a disminuir las brechas digitales y de acceso a la educación entre las personas, apostando por la complejización del rol del profesor y favoreciendo la autonomía para el aprendizaje de los estudiantes, a

partir del que se considera el único proceso capaz de recomponer las estructuras sociales y ofrecer oportunidades de vida diferentes a los sujetos: **la educación**.

En el año 2007, este grupo de investigación desarrolló otro proyecto, esta vez relacionado con el impacto de la formación de profesores en ambientes virtuales de aprendizaje. En este proyecto se preguntaba por los beneficios de la utilización de las TIC en el aula de clase y por el lugar del profesor en dicho proceso. Posteriormente, en 2009, **E-Virtual**, en asociación con el grupo Arkadius –adscrito a la Facultad de Ingenierías, y con quien ha venido trabajando de modo colaborativo y sostenido–, participó en una convocatoria del Ministerio de Educación. Como resultado de esta participación se obtuvieron significativos recursos para apoyar la implementación de programas virtuales.

El apoyo recibido del Ministerio y la decisión de la Alta Dirección, permitió que, en septiembre de ese año, la Universidad de Medellín comenzara a implementar su primer pregrado virtual: *Tecnología de Desarrollo de Software*. El 24 de febrero de 2010, la Rectoría de la Universidad de Medellín, emitió la Resolución 90 por medio de la cual institucionalizó el **programa de Educación Virtual** adscrito a la Vicerrectoría Académica, cuya finalidad reside en “apoyar los planes, programas y proyectos académicos que incorporen las TIC”. Hoy, siete años después, este proyecto ha dejado experiencias significativas que han impactado favorablemente los procesos académicos de la institución, relacionados con la promoción

y fortalecimiento de la autonomía en los estudiantes, y significativos aportes en innovación educativa.

Este proceso ha permitido al equipo de Educación Virtual y TIC (EvyTIC), asumir la educación virtual como una metodología de educación centrada en el estudiante y mediatizada a través de las TIC, donde la relación entre los profesores y los estudiantes no se rige a partir de la presencialidad física, sino a través de la interacción virtual; esto quiere decir que en educación virtual no se trata de ausencia de relaciones interpersonales, sino que estas se presentan a través de estrategias de comunicación asincrónicas como el correo electrónico, los foros de discusión, los blog, entre otras; y sincrónicas como el chat, las videoconferencias, llamadas telefónicas, entre otras.

Una experiencia interesante

Las investigaciones realizadas por el grupo de investigación **E-Virtual** y la experiencia adquirida en la implementación del primer programa virtual comenzaron a mostrar a la Universidad la necesidad de actualizar su modelo pedagógico. Eso llevó a varias discusiones en el Comité Curricular conformado por decanos, vicerrectores y jefes de programa, para que se tuviera presente en dicho modelo la incorporación de las TIC en la educación presencial y la metodología virtual, configurada a partir de tres elementos: el entorno virtual de aprendizaje, los objetos virtuales de aprendizaje y la interacción comunicativa. Para ese momento, la Universidad solo contaba

con una plataforma que era la U-Virtual Académica, en la actualidad se cuenta con seis plataformas: **UVirtual Evaluaciones**, **UVirtual Investigación**, **UVirtual Convocatorias**, **UVirtual Videos** y **UVirtual Abierta**.

Sin embargo, el camino siguió presentando retos que fueron enfrentados con decisión por el grupo

E-Virtual, y por ello, en el año 2010, se ofertó la primera asignatura virtual para estudiantes presenciales; con esta iniciativa se plantó cara al desafío de incorporar las TIC en educación presencial en la Universidad de Medellín. Ante los cambios que tuvieron lugar a partir de la gestión del equipo Evtic, se realizaron interven-

ciones como la actualización del Reglamento Académico de Estudiantes, la expedición de la resolución para remuneración del personal requerido para la virtualización de contenidos, y la definición de lineamientos para la implementación de los entornos virtuales de aprendizaje en la plataforma **UVirtual Académica**.



Foto: María Alejandra Correa Castrillón

El aula sin tablero

Basados en un entorno virtual de aprendizaje se utilizan plataformas que permiten la enseñanza y el aprendizaje, Moodle es una herramienta de gestión de aprendizaje (Learning Content Management-LMS); la Universidad de Medellín ha personalizado su LMS de Moodle mediante **U-Virtual Académica** para llevar a cabo allí los procesos relacionados con parte de la gestión académica de la Universidad. La institución cuenta hoy con más de mil entornos virtuales que sirven como apoyo a las asignaturas o módulos presenciales y registra 55.000 usuarios matriculados, entre profesores, estudiantes y otros miembros de la comunidad universitaria. Esta es una plataforma para favorecer el proceso de formación, en la medida que sirve para alojar documentos de estudio, así como realizar entregas de trabajos y aplicación de evaluaciones, a la vez que permite llevar a cabo procesos de capacitación a empleados y directivos.

En **U-Virtual Académica**, también se ofertan las asignaturas virtuales para estudiantes presenciales y los posgrados 100% virtuales. La universidad en su modelo pedagógico define lo virtual como una metodología que debe contemplar tres elementos fundamentales: los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), que se pueden asemejar en la educación presencial como el aula de clase; los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), que son los contenidos temáticos y la puesta en escena del profesor; y la interac-

ción comunicativa (IC), que permite el contacto permanente entre los actores del proceso enseñanza-aprendizaje a través de diferentes herramientas de comunicación virtual.

Resultados en apropiación de las TIC

Entre los años 2007 y 2012, en la Universidad de Medellín han sido capacitados 583 profesores así: 315 en el diplomado Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (FAVA); 205 que participaron en diferentes espacios de formación como el *Diplomado en TIC*, el *Diplomado en Manejo avanzado de Moodle*, el curso en *Docencia y mediación pedagógica en la virtualidad*, y el curso en *Objetos de aprendizaje y tableros interactivos*; 38 profesores formados en el proceso de elaboración de contenidos para las asignaturas virtuales, asignaturas bimodales y como apoyo a la presencialidad; y 25 formados en la interacción comunicativa en entornos virtuales de aprendizaje (para asignaturas 100% virtuales y bimodales).

De otro lado la Universidad tiene una oferta académica de nueve posgrados virtuales; tres maestrías y seis especializaciones de las que se destaca la *Especialización en Contratación Estatal – Virtual* que ha sido realizada por más de 500 estudiantes y fue la primera que obtuvo el registro calificado por parte del Ministerio de Educación Nacional, y abrió su primera cohorte en 2013-2.

Hoy la OEA, la OTAN, la ONU y diversas ONG en el mundo están pensando en las TIC como una de las maneras en las que se puede contribuir a cerrar la brecha educativa y mejorar la igualdad de condiciones para el acceso a la educación. La Universidad atiende a esta iniciativa y se suma, a través de sus acciones, para que dicho objetivo sea logrado.

El equipo de trabajo de Educación Virtual y TIC avanza en la consolidación de la educación virtual en la Universidad, y para ello se está ocupando de acercarse a las tendencias que se generan en el mundo relacionadas con estos procesos, como los MOOC, que son una serie de cursos cortos abiertos, en los cuales habitualmente no se genera un costo y los participantes pueden acceder a ellos cuando lo deseen; iniciativas como esta son ampliamente conocidas en instituciones como las universidades de Yale y Harvard. En este sentido, y dados los anteriores logros y desarrollos, la Universidad de Medellín se va posicionando y ganando terreno en la generación de contenidos de calidad con proyección internacional. ○

Caso exitoso: Grupo de investigación E-Virtual
Investigadora: Sandra Isabel Arango Vásquez
Entidad participante: Universidad de Medellín
Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo



Foto: Carolina Salazar Giraldo

Matemática funcional aplicada en el aula

Hacer de la enseñanza de las matemáticas un proceso teórico-práctico en el aula, mediante la aplicación de un software llamado Cabri es uno de los objetivos de una investigación realizada en la Universidad de Medellín. Además de un alto impacto en las aulas de la institución, este proyecto ha llegado a los salones de algunos colegios de la ciudad.

Aprender y enseñar matemáticas es para muchos todo un reto que nace del gusto por entender el mundo desde los números. En ese sentido, el profesor Luis Albeiro Zabala Jaramillo, inquieto por hacer de la enseñanza de las matemáticas algo más funcional, en un ambiente de modelación y haciendo uso de la tecnología, se dio a la tarea de revisar cómo mediante el uso del *software Cabri II Plus*, podía hacer de la asignatura *Cálculo integral* de Ingeniería, un trabajo mucho más dinámico durante su enseñanza. Dinámico significa que los estudiantes pudieran ver y construir en tiempo real problemas y soluciones durante el ejercicio de aprendizaje, acompañados de las posibilidades de modelación que permite este *software* para el conocimiento funcional.

El proyecto, denominado *Matemática funcional en un proceso de modelación para tópicos del Cálculo Integral en cursos de Ingeniería con el uso del software Cabri*, dio cuenta de que sí es posible construir conocimiento matemático en un ambiente de modelación, para una situación determinada, con uso de tecnología. Es importante anotar que los estudiantes reciben en el aula ciertos problemas que, como trabajo de clase, deben modelar y argumentar, mediante estas dos competencias que, necesariamente, deben abordarse en la enseñanza de las matemáticas y de las cuales no se destaca su importancia e incidencia en la construcción de conocimiento.

El papel de la Socioepistemología

La investigación se basó en el hecho de que el actual modelo de enseñanza está centrado en los conceptos matemáticos requeridos por cada programa o currículo, y desde los cuales se desarrollan ejemplos, aplicaciones, soluciones de problemas, etcétera. Por esta razón, la teoría que soporta el proyecto fue la Socioepistemológica, la cual parte del discurso matemático escolar y tiene como fundamento el cuestionamiento acerca de cómo se desarrolla la construcción social del conocimiento matemático y cómo este se inserta en la sociedad.

La **Socioepistemología** se propone recurrir a las gráficas como elemento de argumentación en situaciones concretas, para conducir la generación de conocimiento. Este se construye vía la argumentación gráfica y la creación de modelos de gráficas. La argumentación gráfica funciona como el hilo constructor del conocimiento matemático y de la funcionalidad, para la creación de un modelo gráfico para diferentes conceptos dados habitualmente vía fórmulas o expresiones analíticas.

En ese sentido, el rol de la tecnología tiene un aspecto relevante porque permite que el *software* implementado en aulas sea trabajado con la convicción de que este, a través de las actividades y la postura teórica, provea elementos para lograr una matemática funcional. Cuando el proyecto hace alusión al concepto de modelación, hace referencia a la necesidad de que esta práctica sea transversal a

la enseñanza de la matemática, porque los avances en el uso de tecnología han permitido que los estudiantes, mediante sensores y graficadores, se enfrenten al aprendizaje funcional de esta área del conocimiento.

Sin duda, la ciencia y la humanidad han avanzado significativamente a partir de las distintas etapas de la modelación, entre las que podemos visualizar la creación de tablas de valores tomadas de experimentos o datos para guardar información de variables que están interrelacionadas, así como la graficación de estos datos o las representaciones o modelos gráficos que dan cuenta del fenómeno.

En la actualidad, la modelación no ha sido considerada como un eje didáctico que norme el currículo escolar, no obstante, las pruebas de medición lo exigen y también en la vida cotidiana se pide a los estudiantes habilidad y capacidad para enfrentar situaciones consideradas en el ámbito de la modelación y, en muchos casos, en el ámbito de la interpretación gráfica. Esta última tiene un rol, si pensamos en algunas actividades que los estudiantes pueden desarrollar con tecnología, el graficar sería un ejemplo. En el discurso matemático escolar se encuentra que esta actividad es simplemente una explicación, una visualización de alguna función o concepto que previamente ya fue presentado; en definitiva, las gráficas son vistas como aplicaciones o representaciones de funciones y no cumplen otro rol. Desde nuestra mirada, no debemos limitarnos al solo hecho de graficar, sino más bien al uso que se le da a la graficación. Las gráficas

adquieren un rol argumentativo en una situación específica planteada, y esto, junto con otros aspectos, las posiciona en un estatus diferente, que no es reconocido en el discurso matemático escolar.

En el aula y en la ciudad

De la Matemática Educativa surge la Socioepistemología y esta hace una resignificación del discurso matemático escolar. Se trata de la búsqueda por cambiar aspectos para hacer simples y llanas, para el estudiante, las matemáticas puras. Llevar al *software* lo que se hace en el tablero y generar una relación comprensible, amigable y en tiempo real con los problemas matemáticos es fundamental en las aulas de los diferentes programas de Ingeniería de la Universidad de Medellín.

Los resultados no solo son evidentes en la aceptación de los estudiantes, sino también en el impacto social que este proyecto ha generado. La razón se debe a que la Universidad de Medellín y la empresa Cabrilog, dueña del *software* Cabri II Plus, donaron a las instituciones educativas de las comunas 6 (Doce de Octubre) y 8 (Villa Hermosa) este programa, con el fin de facilitar el proceso de enseñanza de las operaciones de ciencia básica para docentes y estudiantes. La donación tuvo un costo cercano a los 2 mil millones de pesos y consistió en la entrega y la instalación de las licencias de los *softwares* Cabri II Plus y Cabri 3D. Estas herramientas permiten, de una manera más didáctica, el aprendizaje de operaciones matemá-

ticas, geométricas y de cálculo. Con este aporte al sistema educativo de la ciudad se contribuye al conocimiento y se busca generar conciencia, tanto en estudiantes como en profesores, para explorar mayores posibilidades de trabajo en el campo de la matemática, a través de la visualización y la modelación. Desde su instalación en las instituciones educativas de las mencionadas comunas, se han beneficiado en promedio 300 profesores y unos 5 mil estudiantes se han acercado a las ciencias exactas mediante esta herramienta.

Es importante destacar que *Cabri* es un paquete de cómputo de geometría dinámica interactiva en tiempo real y matemática condicional, creado por Jean-Marie Laborde, un informático, matemático e investigador en Matemáticas Discretas (las que estudian los conjuntos discretos: finitos e infinitos numerables). Su uso ha sido un factor diferenciador para quienes

han logrado sus hallazgos científicos matemáticos en la modelación de las distintas formas geométricas que pueden graficarse mediante este *software*.

Un elemento atractivo en el valor de la apropiación social de este proyecto radica en que han sido los estudiantes de la Universidad de Medellín quienes ofrecen las capacitaciones a la población beneficiada, logrando alta motivación en los jóvenes de las comunas, toda vez que se ha hecho evidente en los aprendizajes la incorporación de conceptos geométricos y de diferentes funciones matemáticas.

La proyección para 2018 es que los colegios de la ciudad receptores de esta licencia incorporen el *software* en su modelo educativo y compartan la valiosa experiencia y aprendizajes derivados de esta pertinente y útil herramienta en el maravilloso mundo del conocimiento matemático. ○



Foto: María Paula Gómez Muñoz

Código interno: 475

Investigación: La tecnología de colaboración en red como mediador en los procesos de formación matemática

Investigadores: Luis Albeiro Zabala Jaramillo y Astrid Morales Soto

Entidades participantes: Universidad de Medellín, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Districalc Ltda.

Estado: Terminado

Reseña escrita por: Juliana Zuluaga Tamayo

Concurso de Fotografía Científica 2016

INTERNET DE LAS COSAS

En 2016, la Vicerrectoría de Investigaciones y la Facultad de Comunicación de la Universidad de Medellín, lanzan el Premio de Fotografía Científica, adoptando como temática el internet de las cosas (IOT). Este es el término que actualmente se emplea para indicar la interconexión digital que es posible establecer entre los objetos cotidianos y el internet. A continuación se presentan las fotografías que ocuparon los primeros tres lugares, y aquellas fotografías que fueron expuestas en la Universidad de Medellín.



PRIMER LUGAR

Título: **Memoria virtual (autorretrato)**

Autor: **Tinkar Amair Marulanda Raigoza**

“Es una época de grandes transformaciones tecnológicas, hace más de tres décadas que con la creación de la World Wide Web y la Wandex (primer motor de búsqueda creado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts), las bibliotecas físicas corren el peligro de desaparecer. Estas herramientas han agilizado la búsqueda de información, permitiendo ser consultadas desde cualquier lugar con acceso a internet, desde dispositivos tan pequeños como un celular o un computador portátil, permitiendo tener una colección actualizada de información. A diferencia de una biblioteca física que requiere de más tiempo para buscar dicha información. Aún quedan aspectos por mejorar, es un buen comienzo para el futuro de las grandes bibliotecas virtuales”.

(T. A. Marulanda Raigoza)



SEGUNDO LUGAR

Título: **Reconexión**

Autor: **Juan Pablo Suárez Córdoba**

“Esta fotografía expresa básicamente una visión exagerada, pesimista y muy literal de cómo (principalmente) los jóvenes estamos “conectados” con nuestro ambiente junto con la teoría del IOT. Dicha teoría, en su versión para el público curioso, consiste en explicar cómo los objetos cotidianos pueden ser conectados entre sí en una red con la persona dueña de estos como quien la controla. En la foto se aprecia una joven, sentada en el suelo sosteniendo su celular, haciendo actividades cotidianas que se hacen en un celular (redes sociales, e-mail, etc.). Sus brazos y manos están envueltos en cables que la conectan a ella y su celular con todos los objetos que tiene a su alrededor. Según el IOT, todos los objetos conectados a una misma red tendrían conexión inalámbrica, al contrario de esta imagen, donde la red es representada con cables, aparatosos, enredados, colgados por todas partes que, cuando la persona se conecta a la red, queda enredada, atrapada, conectada.

¿Es mejor lo digital y automático que lo natural y mecánico? ¿Es necesario relacionar todo con el internet? ¿Vale la pena “enredarse” de esa manera?”
(J. P. Suárez Córdoba)

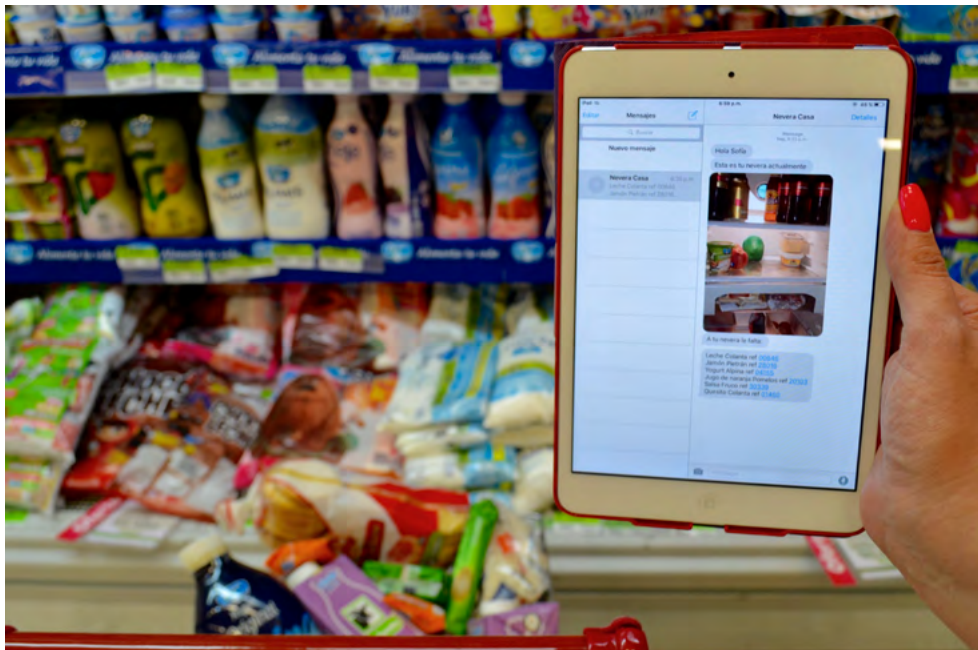
TERCER LUGAR

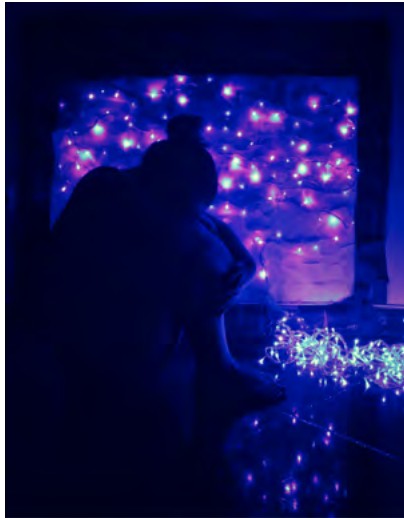
Título: **La tecnología: extensión del ser humano**

Autora: **Sofía Velásquez Restrepo**

“La ‘humanización’ de los objetos por medio de la tecnología nos permite estar conectados en tiempo real y cada vez estos se vuelven más imprescindibles en la sociedad actual, ya que se encargan de hacer cada una de las tareas y almacenar toda la información necesaria para facilitar la vida de las personas. La movilidad es un aspecto clave para esta revolución tecnológica que estamos viviendo, ya que nos enfrentamos a una generación que valora más el tiempo y quiere tener todo a su alcance en todo momento y en todo lugar”.

(S. Velásquez Restrepo)





Título: **Sin título**
Autora: **Carolina Andrea Ortiz Hincapié**



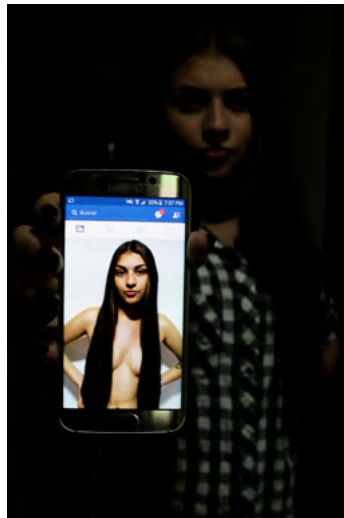
Título: **Espejismo digital**
Autor: **Felipe González Cárdenas**



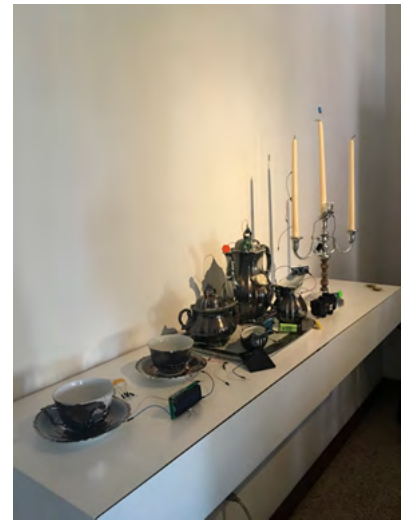
Título: **Determinismo tecnológico**
Autor: **Juan Gabriel Cortés Quintero**



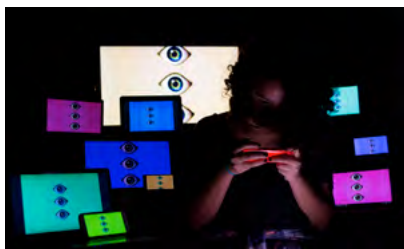
Título: **La riqueza de hoy**
Autora: **María Alejandra Palacio Mejía**



Título: **En internet estamos al desnudo y no nos importa**
Autora: **Luisa María Macea Mendoza**



Título: **Conectividad hacia el futuro**
Autora: **María Camila Gil Monsalve**



Título: **Ojo**
Autor: **Diana Marcela Carrasquilla Alemán**



Título: **Niñez moderna**
Autor: **Lucas Espinal Villa**



Título: **Crispetas análogas**
Autor: **Cristian Camilo Morales Reyes**



Título: **Falsa libertad**
Autor: **Mateo Sierra Tobón**



Título: **Ente**
Autor: **Daniel Hernández Ortega**



Título: **Fluxa**
Título: **Depender**
Autora: **Luz Ángela Cristancho Zuluaga**



Título: **Visión táctica**
Autor: **Juan Manuel Ariza Corrales**



Título: **Recíproco**
Autor: **Juan Camilo Zapata Zapata**



Título: **Carota**
Autor: **Brayan Molano Álvarez**



Título: **Fisuras**
Autora: **Sara Gaviria Villa**



Título: **Sensaciones internetizadas**
Autora: **Camila Alejandra Durán Estrada**



Título: **Foto de la jaula**
Autora: **María Camila Mesa Ramírez**



Título: **Innecesidad útil**
Autor: **Juan José Restrepo Arroyave**



Título: **Plantando una IP**
Autor: **Santiago Duque Hidalgo**



Título: **Controlados**
Autora: **Daniela Pérez Giraldo**



Título: **¿Verdadera necesidad?**
Autora: **Daniela Páez Sosa**



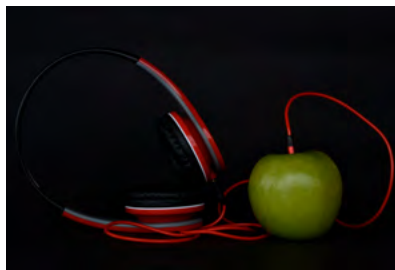
Título: **Ironía**
Autora: **María Alejandra Correa Castrillón**



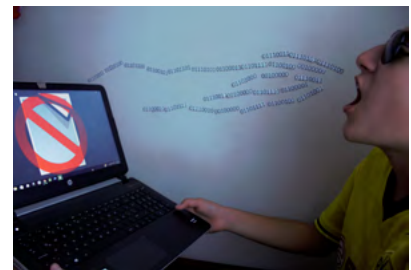
Título: **La forma de perder la cabeza**
Autora: **Isha Daniela Arroyave**



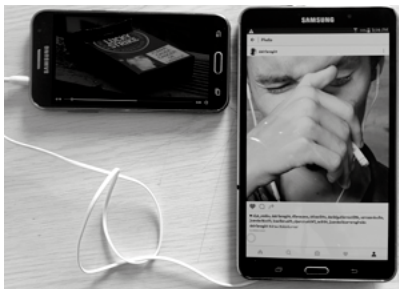
Título: **Por mis venas**
Autora: **Sandra Milena Muñoz Ortega**



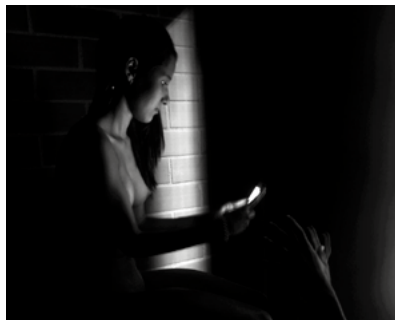
Título: **Sin título**
Autor: **Tomás Hincapié Zapata**



Título: **Tus documentos han sido robados**
Autora: **Carolina Salazar Giraldo**



Título: **Millennial**
Autor: **Diego Alejandro Triana Gutiérrez**



Título: **Condiciones de privacidad**
Autor: **Jesús Daniel Regino Pereira**



Título: **Del mundo real al virtual**
Autor: **Ever Camilo García Agudelo**



Título: **Sin título**
Autor: **Mateo Aristizábal Diez**



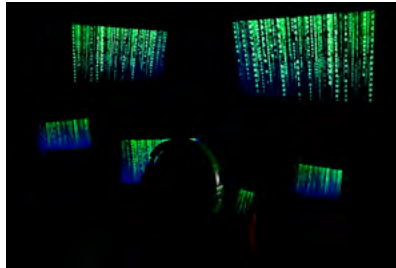
Título: **Al ritmo de la luz**
Autor: **Huber Atehortua Metrio**



Título: **El internet de la vida**
Autora: **Karol Estefanía Duarte Fernández**



Título: **Conexión mortal**
Autor: **Tomás Botero Trujillo**



Título: **Sin título**
Autor: **José Manuel González Velásquez**



Título: **Inevitable**
Autor: **Juan Manuel Espejo Parra**



Mira las fotos de otros concursantes aquí



Visita el portal de nuestras revistas científicas revistas.udem.edu.co

Libros resultado de investigación 2018



Derecho procesal del siglo XXI. Visión innovadora
Coord. académicos: Dimaro Alexis Agudelo Mejía, Liliana Damaris Pabón Giraldo, Luis Orlando Toro Garzón, Mónica María Bustamante Rúa y Orión Vargas Vélez

Edición: 1
Páginas: 515
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-5473-09-6
Categoría: Derecho

Reseña:

Dieciocho ensayos escritos por destacados académicos de América Latina y Europa, que se dan cita en esta obra para responder al desafío de pensar el Derecho procesal del siglo XXI desde una visión innovadora.



El teletrabajo como tendencia contemporánea: estructuras, procesos y sujetos

Coord. académicos: Carlos Mario Molina Betancur, Gladis Cecilia Villegas Arias, Ilvar-Josué Carantón-Sánchez y César Núñez-Rojas

Edición: 1
Páginas: 183
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-5473-07-2
Categoría: Multidisciplinar

Reseña:

La contemporaneidad del teletrabajo ocurre por las grandes repercusiones y retos que tal condición implica en la vida y en las dinámicas espacio-temporales de identidad, tipos de sujetos teletrabajadores, marcos normativos y legales, así como en los avances de las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones.



Políticas de seguridad y entornos violentos en Colombia y México

Coordinadoras: Martha Elisa Nateras González, Paula Andrea Valencia Londoño

Edición: 1
Páginas: 220
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-5473-03-4
Categoría: Ciencias sociales (Sociología)

Reseña:

Se plantea la necesidad de entender la violencia más allá de la violencia directa y física, o de las masacres, o el terrorismo; y comprender que está incrustada en el núcleo de la estructura y las significantes culturales de sistemas sociales, políticos y económicos; y desde allí legitima sus expresiones directas.



Empoderamiento pacifista

Coord. académicos: Paula Valencia Londoño, Susana Pérez-Gallart Mingrone, Omar Mancera González

Edición: 1
Páginas: 172
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-5473-04-1
Categoría: Ciencias sociales (Educación y pedagogía)

Reseña

Este libro se inserta en los grandes debates de las ciencias sociales, en este caso el poder y el empoderamiento pacifista, último tema propuesto por Francisco A. Muñoz Muñoz, para generar propuesta reflexivas para un campo de conocimiento en desarrollo como lo es la investigación para la paz.



Modelado y simulación 3D de la fibrilación auricular y su tratamiento quirúrgico

Autor: Catalina Tobón Zuluaga, Francisco Javier Saiz Rodríguez,

Edición: 1
Páginas: 112
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-8992-99-0
Categoría: Ciencias exactas (Matemática aplicada)
Investigación: Sí

Reseña:

El objetivo de este trabajo es estudiar, mediante modelado cardiaco tridimensional y simulación computacional, el efecto del remodelado auricular y localización del foco ectópico en la generación de mecanismos reentrantes y su progresión a fibrilación auricular, y evaluar la eficacia de dos diferentes tratamientos quirúrgicos.



Industrias 4.0. Escenarios e impacto

Coord. académica: Bell Manrique Losada

Edición: 1
Páginas: 190
Año: 2018
ISBN libro: 978-958-8992-87-7
Categoría: Ingeniería (Ingeniería en general)
Investigación: Sí

Reseña:

Este libro aborda temáticas disímiles con propuestas innovadoras, pero todas agrupadas bajo el concepto único de la industria 4.0. El público objetivo de este libro se relaciona con estudiantes, profesores y profesionales de diferentes áreas de conocimiento, que se interesen por esta nueva revolución industrial del mundo.

Nuestra

#UdeMedellín

en algunos

Rankings:

- **THE**
(Times Higher Education):
puesto 14
- **QS Ranking:**
puesto 17
- **Ranking Scimago:**
puesto 23
- **USapiens:**
puesto 20



VIGILADA MINEDUCACIÓN



**Universidad
de Medellín**
Ciencia y Libertad



**3^{ra} ACREDITACIÓN
INSTITUCIONAL**

VIVIMOS LA EDUCACIÓN CON CALIDAD