

EL CENTRO DE DISEÑO E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL - REGIONAL
RISARALDA, LOS INVITA A:

SEGUNDO CONGRESO
TEINNOVA

FECHA: 11 Y 12 DE OCTUBRE DE 2018
LUGAR: HOTEL MOVICH PEREIRA

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
ECONOMÍA NARANJA
INDUSTRIA 4.0



SENNNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas0000.

Congreso de Investigación Teinnova CDITI (2do : Pereira, Risaralda : 2018)

Memoria del 2do Congreso de Investigación Teinnova CDITI. -- Pereira : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, 2018.

1 recurso en línea (74 páginas : PDF). -- (Congreso de Investigación Teinnova CDITI, ISSN 2665-170X)

Contenido: Desarrollo económico de Integra S.A: una mirada desde la economía naranja --- Realidad virtual y aumentada: los juegos a las aplicaciones industriales -- La impresión tridimensional para el desarrollo de dispositivos médicos -- Análisis de la necesidad de mantenimiento preventivo en un equipo de computo por la acumulación de polvo de un dispositivo de IoT.

1. Investigación aplicada--Congresos, conferencias, etc. 2. Ciencia y tecnología--Congresos, conferencias, etc. 3. Investigación y desarrollo--Congresos, conferencias, etc. I. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

CDD: 607.286136



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

2 Congreso de Investigación
TEINNOVA - CDITI

Memoria

del 2do Congreso de Investigación
TEINNOVA CDITI

Título: MEMORIA DE LA 2DO CONGRESO DE INVESTIGACION TEINNOVA - CDITI

Compiladora: Martha Elizabeth Cortés Rico.

Instructora SENNOVA Líder grupo de investigación TEINNOVA CDITI

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Centro de Diseño e Innovación tecnológica industrial
Dosquebradas – Risaralda
Direccion: Transversal 7 calle 26
Barrio Santa Isabel

Teléfonos: +58 (310) 8256071
+58 (063) 3135800 IP63404

Correo electrónico: mcortesr@sena.edu.co

Primera Edición: 2018
HECHO EL DEPÓSITO DE LEY
Depósito Legal
ISSN 2665-170X

Libro en Internet (Electrónico)

Esta obra cuenta con las debidas Autorizaciones de Difusión para cada uno de los trabajos aquí contenidos, depositadas en la Biblioteca Digital del Servicio Nacional de Aprendizaje Sena

Biblioteca Digital: <http://biblioteca.sena.edu.co/>

Arte, cintillo y fondos: Miguel C Fisgativa - Cristian Usma - Valentina Guitierrez - Valenina Ñustes - Luisa Ramirez
Diagramación: Santiago Cardona Marin - Lizeth Londoño - Jose Gaitan - Steven Cabrero - Steven Giraldo

INDICE

Agradecimientos	III
Presentación	IV
Temática	V
Comité de Honor	VI
Comité Organizador	VII
Comisiones	VIII
Conferencias y ponencias	
Pósteres	

Esta obra compila las presentaciones para las cuáles se lograron concretar los recaudos de rigor

AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador de la 2do Congreso de Investigación TEINNOVA - CDITI desea dejar constancia de su agradecimiento en alto grado a:

TalenT Tecnología Latam
Global BI SAS

Por su determinante patrocinio y valiosa colaboración que hicieron posible la materialización del evento.

Presentación

Como la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación –ASCTI, es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. El cual posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento. Implica trabajo colaborativo y acuerdos a partir de los contextos e intereses de los involucrados.

Es así como El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA es la institución de formación profesional más importante de Colombia, con 116 centros de formación, 15 tecnoparques y 3 tecnoacademias, en donde se imparten programas de formación para el trabajo y la educación superior.

En el portafolio de programas de educación superior se desarrollan los niveles de tecnólogos y especializaciones tecnológicas, bajo un modelo de formación por proyectos que incentiva la incorporación de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en el desarrollo de las habilidades y competencias de nuestros aprendices. El modelo de SENNOVA, como sistema de investigación del SENA, parte de la generación de procesos de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación, desde las diferentes actividades de cultura de la innovación y por medio de las tecnoacademias, en las cuales se incentiva el enriquecimiento científico y tecnológico de los jóvenes de 8° y 9°, fundamentalmente, generando el semillero de futuros técnicos y tecnólogos del SENA.

El Sistema SENNOVA continúa con los procesos de gestión de la investigación aplicada en los grupos de investigación, de diferentes sectores y sus semilleros. Actualmente, el SENA cuenta con más de 50 grupos institucionales en proceso de fortalecimiento, gracias a las convocatorias internas de recursos para financiar proyectos de investigación y al apoyo a las actividades de divulgación y apropiación social de la ciencia y la tecnología. La estrategia de gestión del conocimiento del SENA, como componente del Plan Estratégico

Institucional, ha identificado los fundamentos que permiten impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para la pertinencia y calidad de la formación profesional impartida.

La Ley 119 de 1994 le asigna al SENA el objetivo de participar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, ocupacional y social que contribuyan a la actualización y mejoramiento de la formación profesional integral. Asimismo, el Decreto 585 de 1991 dispuso para el SENA la función de adelantar actividades de formación profesional con reglas vigentes, dirigida a transferir tecnologías de utilización inmediata en el sector productivo, a realizar programas y proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, y a orientar la creatividad de los trabajadores colombianos. En el SENA el desarrollo tecnológico es importante, toda vez que al ampliarse la frontera de la tecnología se impacta las técnicas que se ofrecen en los procesos de aprendizaje de los programas técnicos y tecnológicos; por esta razón, en los laboratorios, ambientes de aprendizaje del Centro de diseño e Innovación Tecnológica Industrial y el Tecnoparque se fomenta el desarrollo de prototipos funcionales y emprendimientos de base tecnológica para lograr los objetivos del sistema.

De igual forma, con los proyectos desarrollados en alianzas con el sector productivo se incrementa la capacidad de las empresas colombianas de innovar. WEn concordancia con El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, que estableció que para lograr un alto crecimiento, con sostenibilidad social y medio ambiental, el país debe avanzar en la consolidación de tres ejes denominados:

- Innovación
- Política de competitividad y de mejoramiento de la productividad
- Dinamización de sectores “locomotora” que a través de su impacto directo e indirecto lideren el crecimiento y la generación de empleo.

Por su parte, respecto a las estrategias de Ciencia,

Tecnología e Innovación el Plan establece siete acciones concretas a saber: desarrollar un ecosistema habilitante para la CT+I, con capacidades y financiamiento adecuado para la innovación; convertir a Colombia en líder latinoamericano en cinco áreas prioritarias de CT+I; formar los investigadores e innovadores que lideren la transformación de CT+I del país; mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de conocimiento y tecnología; promover el desarrollo tecnológico y la innovación como motor del crecimiento empresarial y del emprendimiento; generar una cultura que valore y gestione el conocimiento; y la innovación y emprendimiento para una economía naranja.

Contribuyendo al diseño y ejecución de política pública y en cumplimiento de su misión, el SENA viene ejecutando proyectos que buscan impactar sobre la innovación, desarrollo tecnológico y competitividad del sector productivo del país, priorizando sus acciones en áreas estratégicas que incentiven la demanda. Por estas razones se hace imperante desarrollar actividades de divulgación de ciencia tecnología e investigación que apunten a generar capacidades en los investigadores y los semilleros del Centro de Diseño, en el marco de un encuentro académico, con expertos en diferentes temáticas, foros de región donde se aborden

diferentes problemáticas pertinentes al desarrollo y prospectiva del Centro y sus tecnologías modulares. Es así como en el plan de acción SENA 2016 parágrafo 3.10 Innovación y Desarrollo Tecnológico, reza explícitamente:

“El desarrollo de la política institucional SENNOVA, corresponde al Grupo de Investigación, Innovación y Producción Académica, establecer los siguientes lineamientos y orientaciones para lograr el objetivo estratégico, de generar capacidad en investigación aplicada en los Centros de Formación, como un eje que aporte a la calidad de la formación profesional que imparte el Sena, y como un pilar para contribuir al desarrollo tecnológico, la productividad y competitividad de las empresas del sector productivo, en las regiones del país. La labor del Grupo SENNOVA a nivel nacional y los Líderes SENNOVA en cada centro de formación profesional, está orientada a la Gestión de la innovación, la ciencia y la tecnología a nivel local, aplicando tres elementos determinantes en el desarrollo local: Inversión, Infraestructura y Talento Humano.” – Lo anterior cimenta las bases para el fortalecimiento de la cultura de la innovación, la investigación y el fomento de la misma, que pretende desarrollar el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial con la difusión institucional de las acciones de investigación, innovación.

Temática

La divulgación difiere de la enseñanza en que no pretende lograr un aprendizaje, sino que se esfuerza en presentar la visión científica del mundo a un público general. La primera meta de la divulgación es interesar a la audiencia (si no lo logra, no cuenta siquiera con una audiencia). Es posible entonces explicar los conceptos: mostrar la forma en que gracias a experimentos, inducción y una buena dosis de creatividad, discusiones y sudor, los investigadores científicos logran presentar modelos coherentes, armoniosos y funcionales de la realidad. La importancia que tiene comunicar la ciencia al público, es una realidad, Uno de ellos es la innegable necesidad que tiene toda sociedad de contar con investigadores que hagan ciencia, que busquen respuestas a nuevos y viejos enigmas.

Un segundo argumento para apoyar la necesidad de comunicar la ciencia al público es que todo miembro de una sociedad democrática requiere conocer al menos los conceptos científicos y tecnológicos básicos antes de poder formarse una opinión informada y responsable sobre los temas en los que la ciencia está involucrada: el uso de la energía nuclear, la contaminación ambiental, el calentamiento global, las energías renovables, las nuevas epidemias y las nuevas tecnologías... no se puede actuar ni opinar siquiera sobre ninguno de estos temas si no se entienden al menos los fundamentos básicos que permiten interpretarlos. Hay también un argumento cultural: la ciencia puede ser divertida, interesante y apasionante. Pero también es una de las más altas creaciones del intelecto humano, una que además de maravillarnos puede hacernos comprender cómo

funcionan partes de la naturaleza.

Todo lo anterior ha hecho que el SENA Centro de Diseño e Innovación Tecnológica industrial realice un evento que transferirá el conocimiento a través de un encuentro de investigadores, semilleros de investigación, ponencias y proyectos de base tecnológica. El objetivo del evento es generar un espacio pensado para la divulgación de la ciencia, la investigación, y el desarrollo tecnológico.

El repensar sobre nuestra región y el aporte que estamos haciendo desde la academia.

Para tales efectos se ha estructurado en tres espacios de trabajo, el primero de ellos. Es el espacio Académico de Ponencias, el segundo un espacio de semilleros de investigación y el último un espacio para los empresarios de la región. Liderada por expertos en innovación e investigación.

En el transcurso de este espacio se expondrán los resultados de los proyectos de investigación efectuados por los investigadores del Centro de Diseño. Todo lo anterior ha hecho que el SENA Centro de Diseño e Innovación Tecnológica industrial realice un evento que transferirá el conocimiento a través de un encuentro de investigadores, semilleros de investigación, ponencias y proyectos de base tecnológica.

Es por ello, que la mejor forma y la más conveniente para satisfacer esta necesidad es mediante la celebración de un contrato de Servicios con un tercero, con experiencia en el ramo y que cumpla con las condiciones jurídicas, económicas y de calidad exigidas por el SENA y la legislación Colombiana.

Comité de Honor

Dr. Carlos Mario Estrada Molina
Director general

Dr. Jhon Freddy Amaya Taborda
Subdirector Centro Diseño e Innovación Tecnológica industrial

Dr. Farid de Jesús Figueroa Torres
Director de Formación Profesional

Dr. Raul Diaz Torres
Coordinador Formación profesional

Comité organizador

Daniela Ospina Toro
Líder Sennova Centro

Martha Elizabeth Cortés Rico
Instructora Sennova – Líder grupo de Investigación Teinnova

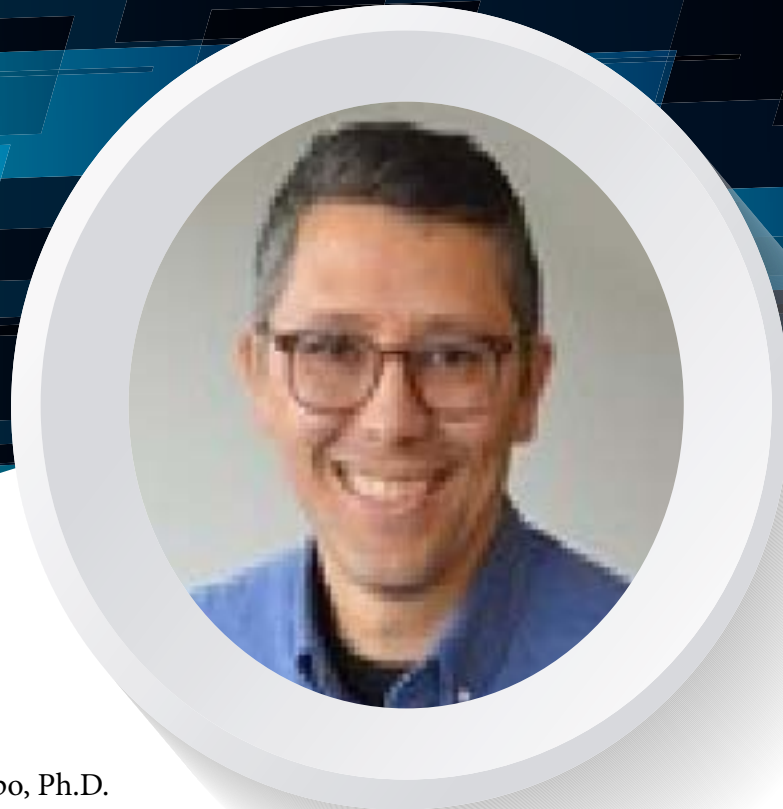
Angel Andres Vasquez Ospina
Instructor Sennova – Líder Semilleros de Investigación Teinnova

Heroína Maria Morales Moreno
Oficina de Contratación

Maria Eugenia Alzate
Instructora CDITI

The background is a vibrant blue with a complex, abstract pattern of concentric circles and overlapping, semi-transparent segments, creating a sense of depth and movement. The text is centered in a clean, white, sans-serif font.

Conferencias y Ponencias



Sandro Jiménez Ocampo, Ph.D.
Co-Fundador y Chief Product Officer
AcademyTic Colombia
TalenT Tecnología Latam
sandro.jimenez@talenttecnologia.com

Recibido: 28/09/2018; Aceptado: 05/10/2018

Resumen

En este artículo revisará los principales cambios en el mundo del trabajo en los escenarios de transformación digital desde la perspectiva de los retos y las nuevas apuestas en el desarrollo de capacidades y la innovación en las arquitecturas y la cultura de nuestras organizaciones. Se compartirán informes de industria, experiencias exitosas y alternativas viables para la Pyme Colombiana.

ABSTRACT

This article will review the main trends work space change into the digital transformation scenarios from the perspective of challenges and new bets on capacity development and innovation in architectures and Culture of our organizations. We will share industry reports, successful experiences and viable alternatives for the Colombian SME.

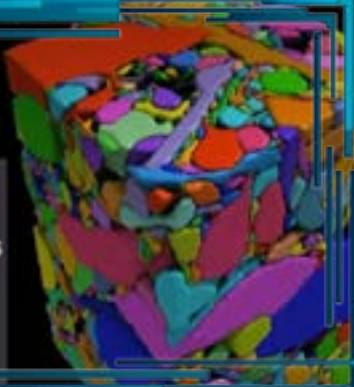
PALABRAS CLAVES Capacidades Digitales, Cultura de Crecimiento, Transformación Digital en

la PYME

KEY WORDS Digital Learning, Acceleration Culture, SME Digital Transformation



Ser o no ser...
Innovador, ya nos
es un dilema, es
una condición !



CAMBIO: SOCIAL / TECNOLÓGICO / ERA

Las exigencias por innovación educativa son un nuevo resultado de la transformación digital al lado de la necesidad de responder a cambios sociales, económicos y políticos que configuran nuevos retos en escenarios de transformación social compleja.

TECNOLOGÍA



ESFERA TECNOLÓGICA DE ALGORITMOS, INTERFACES Y DISPOSITIVOS INTELIGENTES

Pierre Levy

EDUCACIÓN



EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA MULTITUDINIDAD DE INTERFACES, MEDIOS Y MEDIACIONES PARA EL APRENDIZAJE

Cobo y Mirovenc

SOCIEDAD



ACELERACIÓN DE LOS CICLOS DE TRANSFORMACIÓN, OBSOLESCENCIA Y CREACIÓN DE HABILIDADES

Richard Sewell

EMPRESA



EL ESCENARIO DE OPORTUNIDAD DE LA CREACIÓN DE NUEVOS NEGOCIOS Y ORGANIZACIONES BASADOS EN LA DIGITALIDAD

Alex Pachulsky

© 2017 Universidad de Zaragoza. Todos los derechos reservados. | Edición: noviembre 2017

ESTABILIDAD & LARGO PLAZO

Muchas economías latinoamericanas están adoptando reformas legales que mejoran la calidad jurídica también aquellas e mejoran la eficiencia. La OEA y la Comisión Interamericana de Derechos Humanos juegan un papel fundamental en las reformas para reforzar la resiliencia económica y la sostenibilidad de América Latina, y para facilitar cada vez más emprendimientos, inversiones e industrias.

Dajimenezco

Future Work Skills 2000



MAPEAR
y **CREAR**
NUEVOS
DOMINIOS en
INNOVACIÓN

EL MAPA
NO ES EL
TERRITORIO

EL
TERRITORIO
NO ES EL
RECORRIDO



INNOVACIÓN CONTINUA

Las innovaciones de **servicio** o **tecnología** en **sectores** **arbitrarios** y **de** **alto** **valor**, **revelan** **los** **límites** **para** **que** **debe** **ser** **concebida** **una** **nueva** **idea**. **Algunos** **se** **ocultan** **en** **el** **momento** **que** **la** **innovación** **ingresa** **la** **mayor** **parte** **de** **la** **productividad** **y** **el** **crecimiento** **económico** **a** **largo** **plazo** **del** **mundo**, **y** **que** **las** **empresas** **o** **industrias** **tradicionales** **aprovechan** **agradablemente** **a** **la** **no** **recibirlos** **en** **beneficio** **de** **reducción** **de** **factores** **de** **ingreso** **y** **en** **crecimiento** **del** **empire**.

@ajmanzagor

Teoría de la Opcionalidad en el Ciclo de Vida de una Empresa o un Producto



@ajmanzagor

La disrupción como un proceso de transformación y mejoramiento por saltos de discontinuidad positiva

Nuevas trayectorias de crecimiento

Innovación

Transformación

EVOLUCIÓN DEL TIEMPO

TIEMPO

El Programa de la Selección del Talento

Cambio Organizacional: nuevas habilidades, nuevo talento

Nuevas Estrategias con los Datos

Cambio de relaciones con nuestros candidatos

Cambio en las prácticas de toma de decisiones

Asociación de Honorarios C.A. Talento

Tendencias 2018

Empresas Digitales

Comunidad de Talento

Nuevas Herramientas del Recrutamiento Laboral

Elementos Claves para Potenciar su Estrategia de Entrenamiento

El 70% de las empresas que invierten en capacitación de sus empleados reportan un mayor nivel de productividad.

El 60% de las empresas que invierten en capacitación de sus empleados reportan un mayor nivel de retención de talento.

El 50% de las empresas que invierten en capacitación de sus empleados reportan un mayor nivel de satisfacción de sus empleados.

70% Incremento de Retorno Inversión en Talento

60% Incremento Retención Talento en Proyectos

50% Mayor Satisfacción Empleados con Proyecto

SH/INTERMEDIO

PERFIL INNOVADOR

HABILIDAD ↑

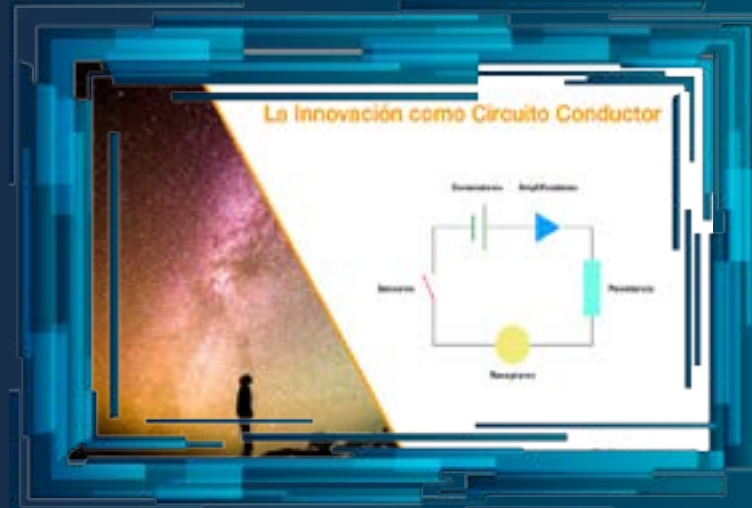
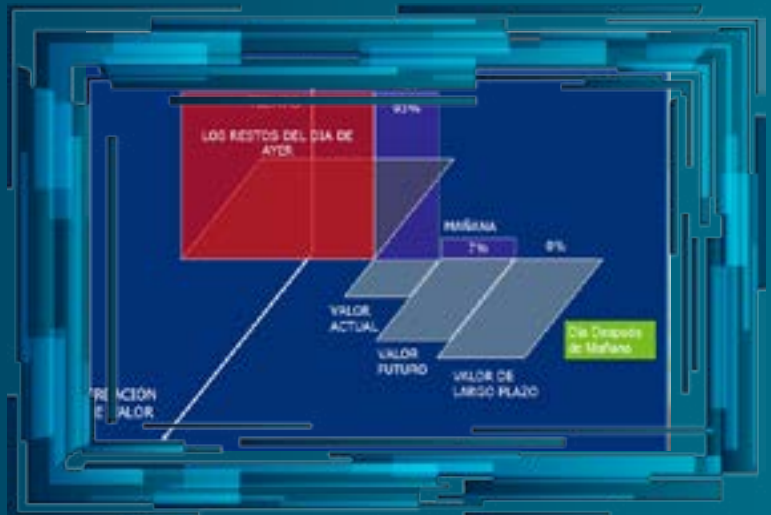
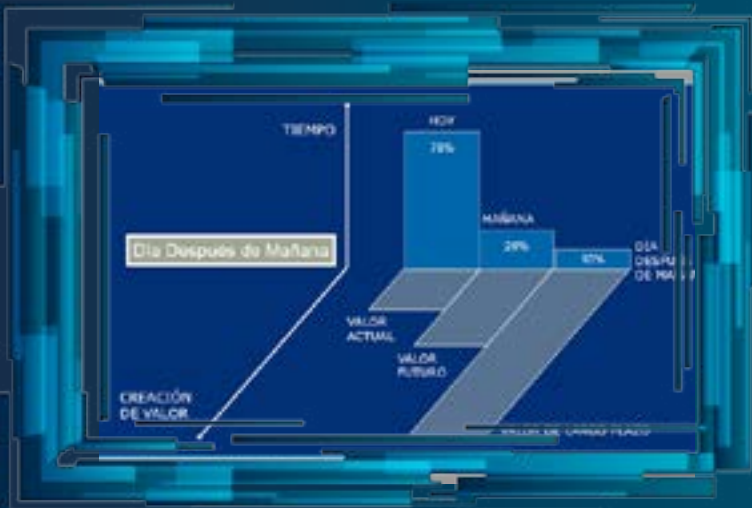
SKILL

VOLUNTAD →

VELOCIDAD ↓

WILL

SPEED





César Augusto Marín Moreno

Project Management Professional (PMP®) **PhD. (c)**, **MBA** de la Universidad de Phoenix Arizona, Especialista en Finanzas de la Universidad Católica de Pereira y Especialista en Alta Gerencia de la Universidad Libre. Associate, Master y Manager del Global Innovation Management Institute **E.E.U.U.**
Investigador Junior de Colciencias y Director del Grupo de Investigación TransFórmate, Consultor Certificado de la Universidad del Rosario.

DESARROLLO ECONÓMICO DE INTEGRA S.A: UNA MIRADA DESDE LA ECONOMÍA NARANJA
ECONOMIC DEVELOPMENT ON INTEGRA S.A.: AN APPROACH FROM THE ORANGE ECONOMY

Molina Hernández, Yormen Nery¹; Duque, Jonathan¹; Martínez Cármona, Doris Amparo^{1,2}; Cárdenas Parra, Kenny^{1,2}; Marín Moreno, César Augusto^{1,2}, Bolaños, Rubén Iván^{1,2}

1 Grupo de Investigación TransFórmte, Pereira, Colombia

2 Integra S.A, Pereira, Colombia

Autor de correspondencia: cmarin@integra.com.co

RESUMEN

La Economía Naranja se ha desarrollado como un concepto mediante el cual muchas compañías están invirtiendo en áreas de soporte

para la creatividad; para el caso de este documento, se analiza a la empresa Integra **S.A.** como líder en la innovación a nivel nacional en el sector del transporte público de pasajeros. Para Integra **S.A.** la Investigación, Desarrollo y la innovación (**I+D+i**), ha fortalecido a la organización como motor de la competitividad en los últimos años, dando como resultado procesos de investigación e innovaciones que agregan valor a los clientes y a la empresa misma.

Este trabajo muestra los resultados económicos para el caso de Integra **S. A.**, empresa operadora del Sistema de transporte público masivo (Megabús) del Área metropolitana centro occidente (**AMCO**), que desde viene desarrollando actividades de **I+D+i** enfocadas en el sector del transporte por medio de

la implementación de proyectos que han impactado directamente en la productividad de sus procesos internos. Integra S.A. Ha experimentado serias dificultades para determinar la rentabilidad de las inversiones realizadas en actividades Ciencia, Tecnología e innovación CTeI, razón por la cual, esta investigación tiene gran relevancia para la compañía, toda vez que la determinación de la rentabilidad generada por las inversiones en I+D+i es indispensable para saber hacia dónde se deben enfocar los esfuerzos de inversión, además permite a la compañía contar con una herramienta asociada a la teoría económico-financiera para la toma de decisiones de inversión.

Los resultados presentados en este artículo logran identificar la rentabilidad de las inversiones realizadas en actividades de CTeI por Integra S.A. en el período 2014-2016 y muestra los resultados más relevantes de la compañía obtenidos desde la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

ABSTRACT

The Orange Economy has grown as a concept used by many companies to invest in support areas for creativity; for this document, the leadership in innovation of Integra S.A. is analyzed in the national context, specifically in public transport

The Research, Development and Innovation (R+D+i) has strengthened the organization as an engine of competitiveness in the recent years, giving research and innovation processes as results that aggregate value to the customers and to the enterprise itself. This work shows the economic results for Integra S.A., operator of the Mass Transit System (Megabús) of the Metropolitan West-Center Area (AMCO), which has been developing activities

focused in the transport sector through the implementation of projects with direct impact in the productivity of its internal processes. Integra S.A. has experimented serious difficulties to determine the rentability of the investments on activities of Science, Technology and Innovation (CTeI), reason why, this research has major relevance for the company, because determining the rentability generated by the investments done in R+D+I is essential to know in which direction the efforts should be oriented, by

other hand, it allows the company to count with a tool associated to the financial-economical theory for decision making in terms of investment. The results presented in this article, allow the identification of the rentability of the investments done in CTeI activities by Integra S.A. between 2014-2016, and show the most relevant results of the company obtained during the execution of research projects, technological development and innovation.

PALABRAS CLAVES: Economía Naranja, Innovación, Desarrollo Económico, I+D+i

KEY WORDS: Orange Economy, Innovation, Economic development, R&D

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

América Latina y el Caribe, experimentan hoy en día una de las mayores oportunidades en generar riqueza a través del talento y la propiedad intelectual basados en el concepto de Economía Naranja, junto con el apoyo de la expansión de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el alto crecimiento de la productividad por medio de la introducción de innovaciones al mercado, componentes fundamentales descritos por Welfens, (2008) en la caracterización de las economías de Estados Unidos y la Unión Europea a lo largo de los años noventa. Con base a lo expuesto por Benages Candau y Pérez García (2012), en Latinoamérica, a lo largo del último cuarto de siglo, se aumentó significativamente el peso de los activos basados en el conocimiento, debido al empleo creciente de personas con estudios superiores y la implementación de las TIC; esto ha fomentado las inversiones I+D+i por parte de las empresas, para poder sostenerse en el mercado, lo que ha duplicado la participación de las TIC en el producto interno bruto (PIB) (2016).

Las TIC representan una innovación digital que afecta a casi todos los sectores y le han permitido a los administradores de las diferentes áreas, entre ellos el sector del transporte y a las oficinas de planeación urbana tener una visión holística de los diferentes

sectores económicos de la industria. Acorde a lo anterior y mediante diferentes inversiones, Integra S.A. ha demostrado que desea estar a la altura de las exigencias que el mercado propone, para convertirse en una empresa de clase mundial. Así las cosas, Integra S.A. cuenta con un área de **I+D+i** que lidera procesos de investigación aplicada, cuyos resultados son implementados en su mayoría en las diferentes áreas de la organización, con el fin de lograr una empresa más competitiva y productiva en el sector del transporte y generar una mayor rentabilidad y bienestar a todos sus grupos de interés.

Por otra parte, El apoyo del Estado Colombia en Ciencia, Tecnología e Innovación **CTeI**, durante los últimos **8** años ha sido indispensable, toda vez que, se han generado estrategias que buscan incentivar a los empresarios para que aumenten la inversión privada en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (**ACTI**), lo cual, se ha realizado a través de la promoción de Beneficios Tributarios, como uno de los principales instrumentos para incentivar la inversión privada en **I+D+i** (Departamento Nacional de Planeación - Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2015), estableciendo un descuento sobre el impuesto a la renta a cargo de las inversiones realizadas en proyectos de **I+D+i** calificados por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios **CNBT** en el período gravable en que se realizó la inversión.

Dichos proyectos incluyen, además, “La vinculación de nuevo personal calificado y acreditado de nivel de formación técnica profesional, tecnológica, profesional, maestría o doctorado a centros o grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación” (Congreso de la República, 2016). Si bien, la medida ha sido bien recibida por las empresas, alcanzando la ejecución del total de los recursos dispuestos por el **CNBT** durante el año **2016**, las empresas aún no tienen claridad o técnicas cuantitativas asociadas a la teoría económico-financiera que les permitan verificar la rentabilidad de sus inversiones en **ACTI**, pues la exención de impuestos no puede ser el aliciente para hacer dichas inversiones; esto genera la pregunta de esta investigación: ¿cómo puede una organización conocer la rentabilidad de las inversiones realizadas en **I + D + i** y el período en el cual se deben analizar?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar la rentabilidad de la inversión realizada por Integra S. A. en **I + D + i** en el período 2014-2016.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar los estados financieros de Integra S. A. para cuantificar su inversión en **I + D + i** en el período 2014-2016.
- Analizar cualitativamente los resultados de Integra S. A. en el área de **I + D + i** en el período 2014-2016 para detectar la inversión realizada.
- Realizar los cálculos de los indicadores financieros con la información recopilada.

1.3. Metodología

Un método para medir el impacto económico de las inversiones son los indicadores financieros, que entregan datos estadísticos o resultados económicos para la toma de decisiones. Entre ellos está el de valor económico agregado (**EVA**), que consiste en la diferencia entre el ingreso neto de una empresa después de impuestos y su costo tanto de capital como de deuda; según **Chen y Dodd (1997)**, este indicador genera un resultado indispensable para la toma de decisiones en el momento de realizar inversiones, y, por tal motivo, esta investigación tomará como base el **EVA**, solamente del proceso de **I + D + i**, para identificar, según las inversiones, si ha generado un valor agregado o simplemente no ha tenido un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa.

La metodología que se usará para evaluar las inversiones realizadas en Integra S. A. son los indicadores financieros **EVA**, **VPN** y **TIR**, que se soportan en la investigación llevada a cabo por Laura Marcela Osorio Puertas y Juliana Dávila Flórez en su tesis de investigación Medición del impacto financiero en la empresa Cenicaña por la creación de un proceso de la recolección de caña (2014); para estas autoras, el **EVA** “generó el resultado esperado de la investigación” (2014).

Chen y Dodd (1997) responden a la pregunta “¿Existe una sola medida de rendimiento empresarial que permita a los inversionistas identificar oportunidades de inversión y motivar a los gerentes a tomar decisiones empresariales de valor agregado?”. Esta es una cuestión de suma importancia para inversores, gerentes e investigadores de negocios. Se espera, de todos modos, que el **EVA** arroje resultados relevantes como soporte en la toma de decisiones para efectuar inversiones en **Integra S. A.** Otros de los indicadores utilizados por Osorio Puertas y Dávila Flórez (2014) fueron el **VPN** (valor presente neto) y la **TIR** (tasa interna de retorno), tal como lo exponen Rangarajan y Mampilly (1971), estos indicadores se desarrollaron como herramientas para dar un peso apropiado a los factores de toma de decisiones de presupuesto de capital para las inversiones.

Sin embargo, al evaluar los proyectos, estas dos herramientas de análisis no siempre conducen a la misma conclusión, debido a que el **VPN** es un indicador que muestra el valor descontado de un flujo de caja esperado por una inversión al valor presente, en el que su resultado incide en cuánto se puede valorar o desvalorizar una inversión; y la **TIR** muestra el valor del retorno esperado en porcentaje de la inversión, es decir, que el valor que arroja se compara con la rentabilidad promedio del mercado y que, a partir de ese resultado, se toma la decisión de la inversión.

En esta investigación, estos indicadores se aplicarán para medir los resultados de las inversiones realizadas en **I + D + i** en el período **2014-2016** de **Integra S. A.**, para así poder concluir si el impacto que estas generaron en la rentabilidad de la compañía ha sido positivo o negativo.

RESULTADOS

El desarrollo de la investigación se inició con la identificación de los proyectos ejecutados por la empresa **Integra S. A.** durante los años **2014, 2015** y **2016**, identificando cuatro proyectos ejecutados en el período objeto de la investigación, los cuales se describen en las Tablas 1, 2, 3 y 4. Como se puede evidenciar, se obtuvo una cofinanciación del **100 %** para la ejecución del proyecto, un incremento del **2 %** del total de los activos, un ahorro del **22 %** sobre el

Tabla 1. Proyecto presentado a la convocatoria 709 de 2015 de Colciencias y MinciT

Título del proyecto				
Mejoramiento del proceso de administración de los recursos en la emisión de arancejos del sistema de salud del ANCO, por medio del diseño y desarrollo de una plataforma de software que permita la gestión de la información de una central de arancejos según un modelo de estructuras AEMs				
Fecha de presentación	Valor solicitado de cofinanciación	Tipo de proyecto	Ejecutor	
2016	\$ 400.000.000	Investigación aplicada	Integra S. A.	
Presupuesto del proyecto				
Entidad	Financiado	Contingente especial	Contingente libre	Total
Soluciones Innovadoras en Tecnologías Empresariales S. A. S.	\$ 100.000.000	0	\$ 170.000.000	\$ 270.000.000
Integra S. A.	\$ 300.000.000	0	0	\$ 300.000.000
Totales	\$ 400.000.000	0	\$ 170.000.000	\$ 470.000.000

En la Ilustración 1, se evidencian los porcentajes de impacto generados en Integra S.A. por la ejecución de este proyecto.

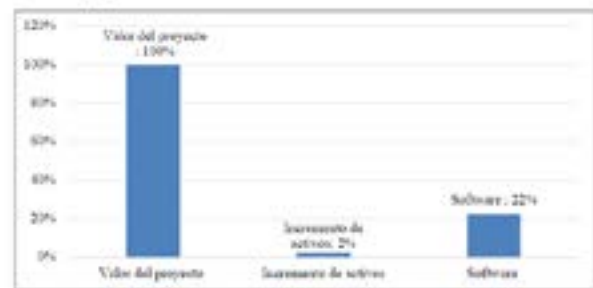


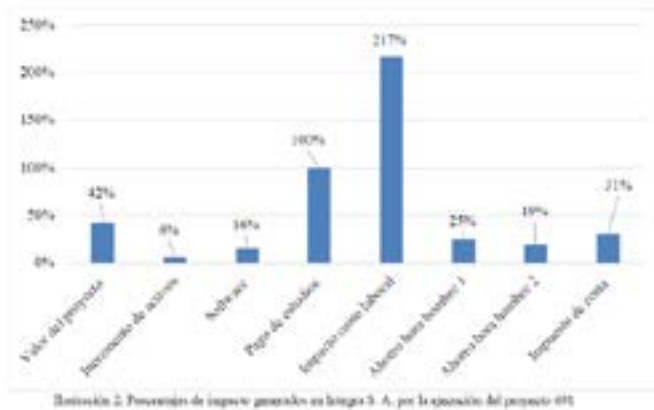
Ilustración 1. Análisis de impacto del proyecto presentado a la convocatoria 709 de 2015 de Colciencias y MinciT

valor del desarrollo de software y un nuevo software de propiedad compartida de la organización. En la Ilustración 2 se muestran los porcentajes de impacto generados en **Integra S. A.** por la ejecución del proyecto **691**. Como se puede evidenciar, se generó

Tabla 2. Proyecto presentado a la convocatoria 991 de 2014 de COLCIENCIAS

Título del proyecto				
Diseño y desarrollo de un sistema preventivo en línea para el diagnóstico de estados de contaminación interna (líquid en servicio, una línea en vibraciones mecánicas, Agitación) y los sistemas de transporte público marítimo.				
Fecha de presentación	Valor solicitado I+D+i	Tipo de proyecto	Ejecutor	
31/08/2015	\$ 38.403.310	Investigación aplicada	Integra S. A.	
Presupuesto				
Entidad	Financiado	Contingente especial	Contingente libre	Total
Integra S. A.	0	\$ 115.830.000	0	\$ 115.830.000
Universidad Tecnológica de Pereira	0	\$ 31.750.000	\$ 2.400.000	\$ 34.150.000
Totales	0	\$ 147.580.000	\$ 2.400.000	\$ 150.000.000

impacto económico en el valor del proyecto del **42 %**, el incremento de activos del **6 %**, el ahorro en la adquisición de software del **16 %**, el pago de estudios superiores del **100 %**, el impacto sobre el costo laboral con conocimientos nuevos del **217 %**, el ahorro del costo de la hora de trabajo del Operario **1 del 25 %**, y del Operario **2 del 19 %**, y el ahorro en el pago del impuesto de renta del **31 %**.



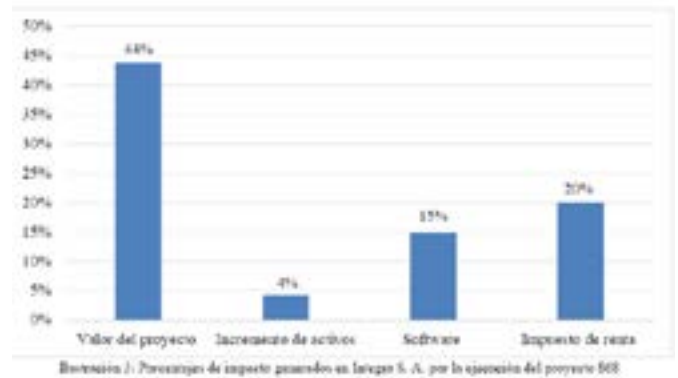
Con lo anterior se puede demostrar que un solo proyecto ejecutado puede impactar diferentes procesos de la organización, en este caso, los procesos financiero, administrativo, de operaciones y de recurso humano.

En la Ilustración 3 se muestran los porcentajes de impacto generados en Integra S. A. por la ejecución del proyecto 868. Como puede evidenciarse, se generó un impacto económico en el valor del proyecto del 44 %, un incremento de los activos del 4 %, un ahorro en la adquisición de software del 15 %, y un ahorro en el pago del impuesto de renta del 20 %.

Así se puede demostrar que un solo proyecto ejecutado puede impactar diferentes áreas de la

Título del proyecto				
Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de consumo de combustible diésel para empresas de transporte público de pasajeros.				
Fecha de presentación	Valor solicitado BT	Tipo de proyecto	Ejecutor	
21-08-2015	\$ 217.211.144	Investigación aplicada	Integra S. A.	
Presupuesto				
Entidad	Financiado	Contepartido especial	Contepartido ahorro	Total
Integra S. A.	0	\$ 173.011.425	\$ 142.699.718	\$ 315.711.143
Universidad Tecnológica de Pereira	0	\$ 10.000.000	0	\$ 10.000.000
Total	0	\$ 183.011.425	\$ 142.699.718	\$ 323.711.143

organización, en este caso las áreas financieras, administrativa y de operaciones.



En la Ilustración 4 se muestran los porcentajes de impacto generados en Integra S. A. por la ejecución del proyecto 749. Como se puede evidenciar, este proyecto fue transversal a varios procesos de la organización como recursos humanos, operaciones, financiera y administrativa, e impactó en el 50, 31, 16, 67, 217 y 40 %, respectivamente.

Así las cosas, el impacto obtenido, una vez realizado el comparativo en los valores futuros de las

Título del proyecto				
Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de consumo de combustible diésel para empresas de transporte público de pasajeros.				
Fecha de presentación	Valor solicitado BT	Tipo de proyecto		Ejecutor
21-08-2015	\$ 217.211.144	Investigación aplicada		Integra S. A.
Presupuesto				
Entidad	Financiado	Contepartido especial	Contepartido ahorro	Total
Integra S. A.	0	\$ 173.011.425	\$ 142.699.718	\$ 315.711.143
Universidad Tecnológica de Pereira	0	\$ 10.000.000	0	\$ 10.000.000
Total	0	\$ 183.011.425	\$ 142.699.718	\$ 323.711.143
Resultados del fortalecimiento a la comunidad científica				
Proyecto	Proyecto asociado institucional		Comunidad científica	
Resultado	Descripción		Cantidad	Beneficiario
Software	Software de gestión de consumo de combustible.		1	Integra S. A.
Proyecto	Sistema para medición de consumo de combustible.		1	Integra S. A.

inversiones realizadas en I + D + i, es del 10,06 % sobre las utilidades netas de Integra S. A.

Título del proyecto				
Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de consumo de combustible diésel para empresas de transporte público de pasajeros.				
Fecha de presentación	Valor solicitado BT	Tipo de proyecto		Ejecutor
21-08-2015	\$ 217.211.144	Investigación aplicada		Integra S. A.
Presupuesto				
Entidad	Financiado	Contepartido especial	Contepartido ahorro	Total
Integra S. A.	0	\$ 173.011.425	\$ 142.699.718	\$ 315.711.143
Universidad Tecnológica de Pereira	0	\$ 10.000.000	0	\$ 10.000.000
Total	0	\$ 183.011.425	\$ 142.699.718	\$ 323.711.143
Resultados del fortalecimiento a la comunidad científica				
Proyecto	Proyecto asociado institucional		Comunidad científica	
Resultado	Descripción		Cantidad	Beneficiario
Software	Software de gestión de consumo de combustible.		1	Integra S. A.
Proyecto	Sistema para medición de consumo de combustible.		1	Integra S. A.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación, se determinó la rentabilidad de la inversión realizada por Integra S.A en investigación desarrollo e innovación en los últimos **3 años**; y se identificó que estas inversiones generan valor a la organización.

Estas inversiones se han desarrollado a través de la ejecución de diferentes proyectos, los cuales han sido transversales a toda la organización, impactando diferentes procesos, coadyuvando a la mejora continua de sus procesos a través de la implementación de nuevas tecnologías y una constante investigación incrementar la competitividad de la empresa.

Las inversiones en **I + D + i**, generaron impactos en la disminución de los tiempos en la ejecución de actividades operativas para el personal responsables de las mismas, lo que permite que se puedan asignar nuevas actividades pendientes por delegar, teniendo en cuenta los cargos en vacancia.

Con la ejecución de los proyectos producto de las inversiones en **I + D + i**, se ha promovido la formación a nivel de maestría para los colaboradores, mejorando sus competencias las cuales son aplicadas en la organización sin que esto implique aumentar sus honorarios, esto a su vez ha permitido contar con personal idóneo y competente a un costo inferior a los costos del mercado de la ciudad.

Se obtuvieron beneficios para la organización a través de las inversiones en **I + D + i**, participando con ponencias en congresos nacionales e internacionales, lo ha que permitido llevar el nombre de la empresa y sus modelos exitosos de operación a otros países y posicionarla a nivel nacional e internacional, como una empresa de clase mundial.

Integra S.A, ha sido categorizada como empresa altamente innovadora, tal como quedó demostrado por Colciencias, que, en la resolución **233 del 4 de abril de 2016**, le otorgó este reconocimiento, esto gracias a la continua implementación y desarrollo de actividades de **I + D + i**, lo que a su vez aporta a incrementar la competitividad de la misma.

Uno de los resultados de las inversiones en **I + D + i**, son las empresas de tecnología, Integra S.A.

actualmente cuenta con una **spin-out**, la cual es aliada estratégica para la empresa dado que se obtienen beneficios frente al desarrollo de software y demás desarrollos tecnológicos requeridos para la empresa, esto a un costo inferior a los precios del mercado.

Al realizar los cálculos a los indicadores financieros y después de realizar la simulación para medir el impacto de las inversiones se puede concluir que la empresa Integra S.A., es una empresa que genera valor, sin embargo, los ingresos operacionales cubren la totalidad de los costos y gastos de las mismas.

Dado lo anterior, se pudo evidenciar que las inversiones realizadas en **I + D + i**, influyen directamente en las utilidades netas de la empresa, toda vez que incrementaron en un **10,04%** las utilidades al final del periodo objeto de la investigación. Así mismo los costos de la compañía disminuyeron en **12,76%** y se obtuvieron beneficios como la adquisición de nuevas tecnologías y nuevos conocimientos.

En el desarrollo de la investigación, se evidencia un compromiso desde la alta dirección para dar continuidad al desarrollo de actividades de **I + D + i**.

Presente en Conclusiones los resultados e indique los que sean susceptibles de verificación o estudio a mayor profundidad. Limite sus conclusiones a los resultados de su investigación.

REFERENCIAS

- Banco Mundial De Desarrollo. (2016). Banco Mundial de Desarrollo . Obtenido de Banco Mundial : <http://www.bancomundial.org>.
- Benages Candau, I. E., & Pérez García, F. (2012). **El PIB** basado en el conocimiento: Importancia y contribución al crecimiento. (I. V. Económicas, Ed.) Valencia, España.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2016). Principles of Corporate Finance. McGraw-Hill College.

- Brusakova, I. A., & Kosuhina, M. A. (2015). The Fuzzy Logic Method for Innovation Performance Measurement. Saint Petersburg: University "LETI".
- Chen, S., & Dodd, J. L. (1997). Economic Value Added (EVA™): An Empirical Examination Of A New Corporate Performance Measure. Pittsburg: **Journal of Managerial Issues**.
- Congreso de la República. (29 de diciembre de 2016). **Ley 1819 de 2016**. Bogotá Distrito Capital, Bogotá Distrito Capital, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación . (2003). Plan Nacional De Desarrollo 2002-2006 "Hacia un Estado Comunitarios" . Bogota D.C , Bogota D.C , Colombia : Grupo de Comunicaciones t Relaciones Públicas .
W
- Departamento Nacional de Planeación - Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2 de julio de 2015). **Conpes 3834**. Lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias. Bogotá Distrito Capital, Bogotá Distrito Capital, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "**Todos por un nuevo país**". Bogotá D.C., Bogotá D.C., Colombia: Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas.
- **Dodd, S. C. (1997)**. Economic Value Added (EVA™): An Empirical Examination Of A New Corporate Performance Measure. Pittsburg: Pittsburg State University.
- **Espinoza, J. (01 de 09 de 2017)**. Impacto financiero de las inversiones . (J. D. Arboleda, Entrevistador)
- **Giraldo, L. N. (2014)**. Diseño de una arquitectura TI para el Sistema Avanzado de Transporte Público en el Área Metropolitana Centro Occidente. Cali , Colombia .
- **Innovatec. (2001)**. La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas. Madrid, España: Dirección General de Investigación. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.
- **Integra. (01 de 01 de 2011)**. Integra S.A. Obtenido de Integra S.A: www.integra.com.co
- **INTEGRA S.A. (2014)**. Planeación Estratégica 2014-2016.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe **MANUAL DE BOGOTÁ**. Bogotá , Colombia .
- **Laura Marcela Osorio Puertas, J. D. (2014)**. Medición del impacto financiero en la empresa **CENICAÑA** por la creación de un proceso de la recolección de caña. Pereira , Risaralda : **Tesis de Grado** .
- Lucio, J., Guevara, A., Inés Perea, G., Torralba Barreto, **D. R.**, Romero, I. C., Ramírez, D., . . . Pardo Martínez, C. I. (2016). Indicadores de ciencia y tecnología. Bogotá , Colombia : Ediciones Ántropos Ltda.
- **Marín, C. A. (15 de 02 de 2017)**. Investigación impacto financiero inversiones I+D+i **Integra S.A. (J. Duque, & Y. N. Molina, Entrevistadores)**
- **Martínez, L. N. (2017)**. Informe de Operaciones **INTEGRA S.A.** Gerencia de Operaciones, Pereira.
- Naciones Unidas. (17 de Abril de 2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible - 17 Objetivos para transformar nuestro mundo. (N. Unidas, Productor) Recuperado el 17 de Abril de 2017, de Naciones Unidas: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Moncada, P., Vivarelli, M. V., & Voigt, P. (2011). Drivers and Impacts in the Globalization of Corporate R&D: **An Introduction Based on the European Experience**. IZA.
- **OCDE. (2006)**. Manual de Oslo. Oslo: 3 edición .
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas y La Oficina Europea de Estadística. (2005). Manual de Oslo.

- La Medida de las Actividades Científicas y Tecnológicas - Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3.
- Perdue, R. K., McAllister, W. J., King, P. V., & Berkey, B. G. (2017). Valuation of R and D Projects Using Options Pricing and Decision Analysis Models. **INFORMS**.
- **S.A, I. (2013). Planeación Estratégica 2014-2016. Pereira .**
- **Schumpeter, J. A. (2015). The Theory Of Economic Development. Harvard economics studies.**
- Servicio Nacional de Aprendizaje **SENA. (25 de octubre de 2016). Pliego Definitivo Convocatoria de Fomento de la Innovación y el Desarrollo Tecnológico en las Empresas, con enfoque Regional 2015-2017, Proceso II. Bogotá Distrito Capital, Bogotá Distrito Capital, Colombia.**
- **Taborda Vélez, M. E. (17 de Marzo de 2017). Entrevista Gerente financiera Integra S.A. (J. Duque, & Y. Molina, Entrevistadores)**
- **Toro, R. A. (07 de 04 de 2017). Impacto financiero de las inversiones en I+D+i de Integra S.A en los ultimos 3 años. (J. Duque, & Y. N. Molina, Entrevistadores)**
- **Welfens, P. (2008). ICT – productivity and economic growth in Europe. Wuppertal, Alemania : Digital Excellence.**



Salazar Rogelis, Fernando José

Ingeniero de Sistemas de la universidad de San Buenaventura Cali, Magíster en administración de empresas con énfasis en proyectos de la universidad viña del mar Chile.

Gerente y Fundador, Global BI SAS, Cali, Colombia

Autor de correspondencia: fjsalazar@global-bi.net

RESUMEN

Los proyectos de sistemas de soporte a la decisión, analítica, big data puede generar un importante valor para la organización, El objetivo de una implantación de este tipo de iniciativas en tu empresa es facilitarte tomar mejores decisiones, reducir costes operativos de forma considerable, innovar al lanzar nuevos productos y servicios basados en datos; pero también puede resultar un fracaso estrepitoso si no somos cuidadosos y aprendemos de los errores de otras compañías. No debemos convertirnos en el próximo ejemplo de cómo no gestionar la implementación de un proyecto de analítica.

ABSTRACT

The projects of decision support systems, analytics, big data can generate an important value for the organization. The objective of an implementation of this type of initiatives in your company is to help you make better decisions, reduce operating costs considerably, innovate when launching new products and services based on data; but it can also be a resounding failure if we are not careful and learn from the mistakes of other companies. We must not become the next example of how not to manage the implementation of an analytical project.

PALABRAS CLAVES

(Toma Decisiones, Big Data, Internet de las Cosas, Analítica)

KEY WORDS

(Making Decisions, Big Data, Internet of Things, Analytics)

1. Introducción

Muchos de los proveedores de inteligencia empresarial (BI) y de sistemas de integración promueven productos y servicios para ayudar a las organizaciones a implementar y administrar sistemas de analítica de “Big Data”, de forma instantánea los artículos de internet, anuncios, las notas de prensa y los estudios de caso sobre la analítica de Big Data hacen pensar que es algo sencillo, que todo lo que se necesita para su adecuada implementación es una tecnología en particular. Ojalá fuera así de sencillo.

De otro lado, se podría decir que en el mundo gestión empresarial, las pasiones y modas deberían quedar fuera de la cabeza de los directivos precisamente por presuponer a estos un gran componente racional en sus decisiones. Sin embargo, se pasa de la absoluta indiferencia o desprecio por estas tecnologías, a una

carrera de locos por incorporarlas cuanto antes en la empresa.

Puede parecer mentira, pero algunos se creen que el fenómeno “big data” es algo relacionado exclusivamente con tecnología y se olvidan de 2 cosas muy importantes:

- En el big data tiene más importancia los datos que la tecnología.
- Los datos no son nada más que un medio para un fin. Es decir, los datos son sólo útiles en cuanto que ayudan a tomar decisiones correctas.

2. Resultados

Hay múltiples razones por las que los proyectos de analítica de “big data” se quedan cortos en sus objetivos y expectativas. Abundan los consejos sobre mejores prácticas para la analítica de big data; por eso, a continuación, le ofrecemos ejemplos de algunas de las peores prácticas que debe evitar.

“Si lo construimos, ellos vendrán”. Este proverbio hace referencia al error que cometen las organizaciones cuando desarrollan su primer sistema de almacenamiento de datos o de inteligencia de negocios (BI). Con frecuencia, los gestores de proyectos de TI, BI o de programas de analítica se dejan llevar por la gran cantidad de tecnologías que los rodean y olvidan que su principal prioridad sigue siendo la generación de valor para sus empresas; la tecnología de análisis de datos es, simplemente, una herramienta para generar dicho valor.

“Si eres una empresa que no está acostumbrada a manejar y analizar datos lo más probable es que no estés preparado para el Big Data”.

Para llegar a ser una empresa inteligente y que sepa extraer valor de tecnologías de analítica, big data o inteligencia artificial necesitas conocimiento y habilidades que no se crean de la noche a la mañana. Si no estás familiarizado con términos tales como: Business Intelligence, Inteligencia empresarial, Sistemas de inteligencia competitiva, Curación de contenidos, Google Analytics, Small Data, Data science, Data visualization, Machine Learning y DataSets.

Entonces no estás preparado para la implantación de tecnologías como estás en tu compañía y debería crearse un mejor ambiente antes de ingresar a estos proyectos.

“El proyecto de implantación de la toma de decisiones en tu empresa no considerar primero responder a las preguntas que realmente pueden hacer la diferencia”. El principal error que puedes cometer en la implantación del Big Data o similares es dejarte llevar por la euforia del análisis de millones de datos sin sentido y falta de conocimiento en esta área y no contestar a las preguntas relevantes de tu organización centrándote en resolver aspectos técnicos relacionados con la infraestructura. Esto sucede generalmente cuando ante nuestra pasividad inicial nos damos cuenta de la oportunidad perdida y nos volcamos rápidamente en tratar de quemar etapas a toda costa. Algo que en el Big Data no es posible porque cada organización necesita unos tiempos diferentes para desarrollar su “know how” en la materia.

“Asumir que el software dará todas las respuestas”. La construcción de un sistema analítico, especialmente uno que tiene que ver con grandes datos, puede ser complejo y exigir muchos recursos. Por eso, muchas organizaciones suelen esperar que el software que implanten sea una especie de fórmula mágica que ofrezca soluciones para todo. Evidentemente, a estas alturas la gente debería saber que las cosas no son así, pero siguen manteniendo la esperanza.

El software ayuda, a veces de forma drástica. Pero la analítica sólo es tan buena como la información que se analiza y las habilidades analíticas de quienes usan las herramientas.

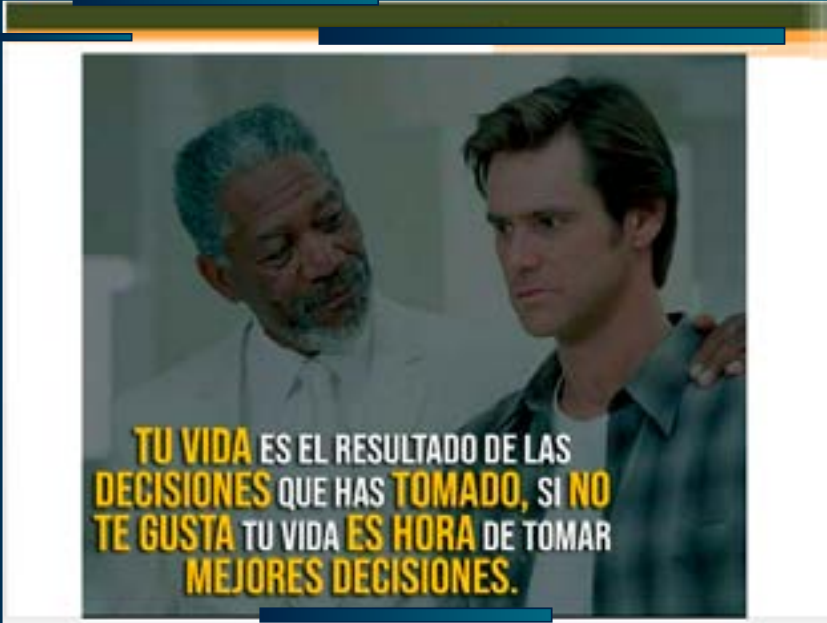
“No entender que hay que pensar de forma diferente”. Muchas veces, la gente insiste con métodos y modelos que funcionaron anteriormente, aunque se enfrenten a situaciones diferentes. Es preciso administrar y analizar de forma fundamentalmente diferente y se necesitará nuevos métodos y nuevas herramientas para acceder y capturar, purgar, almacenar e integrar sus grandes datos, o al menos parte de ellos.

“Prometer y tratar de hacer demasiado”. Los proyectos de analítica en general caen en una gran trampa: quienes proponen el proyecto no estiman adecuadamente la rapidez con que van a implementar los sistemas y los beneficios que reportarán a la empresa. Prometer mucho y hacer poco es la manera más segura de lograr que la compañía cancele un proyecto tecnológico.

3. Conclusiones

- Increíble la cantidad de esfuerzo y dinero que se está destino en proyectos de tomas de decisiones que están fracasando por la falta de foco de las empresas.
- las organizaciones con éxito son aquellas cuyas decisiones están inspiradas en la información relevante y necesaria para ellas.
- El éxito está en la correcta mezcla entre la parte tecnológica, la parte creativa de las personas y la cultura empresarial organizaciones.
- De nada sirve manejar una base de datos con un petabyte de información, si esa información no es analizada y utilizada para tomar decisiones de negocio.
- La analítica sólo es tan buena como la información que se analiza y las habilidades analíticas de quienes usan las herramientas.





Algunos Términos

Inteligencia de Negocio

- Visualización de datos
- automatización de procesos
- Transformación digital
- Patrones de comportamiento
- Minería de Datos

Analítica

Big Data

- Análisis Predictivo
- Información de valor oculta en los datos
- datos
- Perfiles de consumo
- Análisis

Digitalización





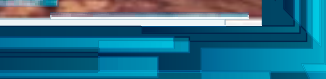
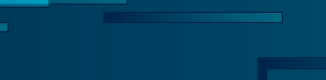
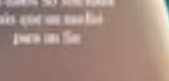
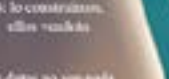
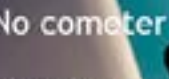
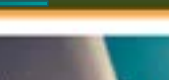
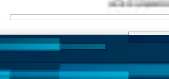


Lo que encontramos

El Big Data se caracteriza por su gran capacidad de almacenar información.

Se trata de un concepto que se refiere a la gran cantidad de datos que se generan y almacenan en los sistemas de información.

Estos datos se caracterizan por su gran volumen, su gran variedad y su gran velocidad de generación.



No cometer los mismo errores

Si lo construyeron, ellos vanidos

"Aunque que el software dan todas las respuestas"

Los datos no son nada más que un medio para un fin

"Preocupar y hacer de hacer de nuevo"

No entender que hay que pensar de forma diferente"

La infraestructura es pensada

Que Plantear

El potencial que se deriva del uso inteligente de la información y las capacidades de análisis, debe caracterizar a las empresas del futuro.



Estrategias	Tecnologías	Organizaciones
 <p>Los lineamientos estratégicos, objetivos y planes de acción de cada empresa de venta, que facilitan la ejecución de cada actividad.</p>	 <p>Aplicación y desarrollo de software, hardware, internet y datos a aplicaciones que facilitan el desarrollo de actividades.</p>	 <p>La cultura, estructura, capacidades, procesos y acciones de las que permiten realizar el desarrollo de las actividades de la empresa en el futuro.</p>

Basado en: *Integrating Strategy, Technology, and Organization*

Lo que se puede lograr.

- Identificación de clientes con probabilidad de deserción.
- Recomendaciones para el comercio electrónico de venta cruzada y Crecimiento de venta.
- Mantenimiento predictivo y cumplimiento de calidad con monitoreo de IoT.
- Predicción de características para el desarrollo de productos.
- Pronóstico de inventario y estrategia de precios.
- Cálculos de riesgo.

Las Oportunidades para innovadores

The infographic illustrates the flow of data from various sources (social media, sensors, etc.) to a central lightbulb labeled 'idea'. It also features a screenshot of the 'Azure Machine Learning Service' interface and a row of icons representing different machine learning models. The 'DATOS ABIERTOS' logo is at the bottom left, and the 'IBM Watson Analytics' logo is at the bottom right.

Su socio estratégico

Nuestras soluciones permiten optimizar los procesos con ayuda de la tecnología e integrarlas a las diferentes estrategias dentro de las compañías, y así, obtener un mayor beneficio para sus clientes externos e internos, en la prestación de sus productos y/o servicios.



Tamayo Sepúlveda, Carlos Enrique¹
1 Director General de TM TAMAYO con más de 25 años de experiencia en consultoría relacionada con Propiedad Intelectual. Celular: 315 829 5847
E-mail: info@tmtamayo.com

RESUMEN

La protección del conocimiento es un tema en auge en la sociedad colombiana, cada vez es mayor la importancia que se le otorga a los bienes intangibles sujetos a protección especial en el mercado a nivel mundial, por ello, es importante que los empresarios, inventores, estudiantes y en general en común de las personas se familiaricen con conceptos básicos de la propiedad intelectual, con el propósito de identificar los conocimientos de su diario vivir que pueden representar una fuente de valor para sus empresas y en general para todo el mercado. La transferencia de este conocimiento y los medios de protección del mismo se tratarán desde la conceptualización y casos de éxito de emprendedores que reconocieron la importancia de la protección de los intangibles.

PALABRAS CLAVES

Propiedad intelectual, patentes, tecnología, PCT, transferencia.

KEY WORDS: Intellectual property, patents, technology, PCT, transfer.

ABSTRACT

The protection of knowledge is a growing issue in Colombian society, the importance of intellectual property rights in the world market is increasing, therefore, it is important that entrepreneurs, inventors, students and all the people familiarize themselves with basic concepts of intellectual property, with the purpose of identifying the knowledge of their daily lives that can represent a source of value for their companies and for the entire market. The transfer of this knowledge and the means of protecting it will be addressed from the conceptualization and success stories of entrepreneurs who recognized the importance of the protection of intangibles.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez más personas tienen relación con la transferencia de tecnología y el conocimiento en diferentes ámbitos profesionales. Desde los centros educativos, los organismos de investigación, los centros tecnológicos o las empresas que desarrollan el conocimiento, hasta las entidades que lo reciben, pasando por un amplio abanico de intermediarios tales como administraciones públicas, colectivos y asociaciones, centros de apoyo a la investigación y desarrollo (I+D) e innovación, o consultores independientes; todos intervienen, de alguna manera, en la transformación del conocimiento en riqueza económica a través de los filtros del mercado. Al mismo tiempo, la creciente interdependencia de los mercados mundiales, el ascenso del costo requerido para las actividades de investigación, la innegable necesidad de tener acceso a los adelantos e innovaciones técnicas y el fortalecimiento del fenómeno de la globalización; ha determinado que, en la actualidad, no se conciba desarrollo industrial sin el desarrollo de un flujo tecnológico, visto como el traspaso de conocimientos y equipos. El proceso de transferencia tecnológica como transmisión, adquisición o intercambio de tecnologías, se presenta en el contexto mundial actual, como una asequible vía de acceso al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología. Desde el punto de vista de las organizaciones, la tecnología constituye uno de los pilares fundamentales sobre los que se apoya su rentabilidad, crecimiento y competitividad, convirtiéndose, consecuentemente, en un factor esencial para su conservación y desarrollo. Las más importantes empresas industriales en el mundo, deben su origen y supervivencia a una correcta aplicación de la tecnología, al desarrollo de nuevos productos y a la mejora de los procesos de fabricación. La tecnología está contenida en cada actividad generadora de bienes y servicios de la empresa y posibilita que la empresa genere competitividad.

Globalización de la Economía

La globalización de la economía es otro de los factores que, con sus características de complejidad e incertidumbre, aumenta la intensidad de la competencia y sitúa a la tecnología como un arma estratégica de las empresas, tanto de los países altamente desarrollados como de los en vías de desarrollo, obligándolas a participar en el comercio de las tecnologías; ya que por un lado es imposible

la auto suficiencia tecnológica y se ven precisadas por ello a adquirir en el mercado las tecnologías de avanzada, de manufactura y de administración, las cuales necesitan para seguir siendo competitivas.

Por otra parte, se ven obligadas a participar en el mercado como oferente de las tecnologías que generan por sí mismas, mediante el proceso de innovación tecnológica, de la que se obtienen patentes de invención, patentes modelo de utilidad y dibujos industriales, marcas comerciales y otras modalidades que conforman los derechos de Propiedad Industrial, y que son a la vez activos intangibles susceptibles de ser comercializados mediante la transferencia de tecnologías.

En un mundo que se enfrenta a diversos y complejos problemas que no pueden resolverse por medios tecnológicos o normativos exclusivamente, sino que requieren, ante todo, un auténtico cambio de mentalidad, muchos países esperan que sus Centros educativos desempeñen un papel mucho más destacado y decisivo en la búsqueda de soluciones que en el pasado. Ello hace necesaria una redefinición del cometido de la educación superior, proceso que no siempre es bien acogido por la comunidad académica. Asimismo, el hecho de que los presupuestos sean aún más ajustados ha inducido a muchos gobiernos a financiar la educación superior de forma más selectiva, a fin de instar a los centros educativos a definirse e intensificar su importancia en el ámbito local al tiempo que se vuelven más competitivas en el panorama global. Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación

Estamos asistiendo en estos momentos a una etapa clave en el sistema de innovación, el desarrollo de un nuevo Plan de Investigación Científico, Desarrollo e Innovación Tecnológica; hacen que desde las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), se afronten estos nuevos retos aportando toda la experiencia técnica y las capacidades profesionales, que han hecho posible que la función de transferencia en los centros educativos sea una realidad cada día más evidente.

La transferencia de conocimiento y tecnología de los centros educativos al entorno productivo, es una de las herramientas más poderosas para lograr esta sociedad del conocimiento. Desde las OTRI se desarrolla una actividad mediadora entre los grupos de investigación y las organizaciones públicas y privadas que se pueden beneficiar del

conocimiento o tecnología generados en los centros educativos, unas veces adquiriéndolo mediante una contraprestación justa a través de un negocio jurídico en forma de contrato, y otras veces desarrollándolo conjuntamente, compartiendo recursos, riesgos y beneficios, a través de un negocio jurídico en forma de convenio de colaboración. Lo anterior sirve como herramienta de apoyo a la labor que desarrollan las OTRI que desempeñan su función a través de la gestión integral de los convenios de colaboración y los contratos de I+D y actividades conexas, celebrados con entidades externas (públicas o privadas).

Por tanto, el fin y objetivo es proporcionar un conocimiento básico y una comprensión general de la negociación de acuerdos de transferencia de tecnología, que oriente y permita a los centros educativos fundamentalmente, negociar y proteger la transferencia de tecnología. Cimentado en conceptos fundamentales que atañen a la transferencia de tecnología, el proceso de negociación como un todo, los contratos de transferencia de tecnología y los acuerdos de confidencialidad. Seguidamente, y en un tono más práctico, analizaremos el proceso de acceso de las empresas a la tecnología, y luego ya desde el punto de vista de los centros educativos y las OTRI, los aspectos relevantes a tomar en cuenta en la negociación de la transferencia de tecnología, puntos a considerar para la preparación de la negociación, cómo valorar la nueva tecnología, etapas para la gestión satisfactoria de acuerdos de transferencia de tecnología, la OTRI y su papel en la preparación para la negociación de transferencia de tecnología, y por último intentar establecer una guía práctica para el desarrollo de los contratos tanto de transferencia de tecnología como los contratos o acuerdos de confidencialidad.

2. PRESENTACIÓN

Los contratos de I+D, asesoramiento o formación, tienen ya una larga trayectoria, pero queda aún mucho camino por recorrer, pues todos los estudios al respecto indican que es mucho el potencial investigador en los centros educativos que aún no está movilizado para resolver las necesidades que plantea la sociedad, y en especial las empresas. Esperamos que esto ayude a fortalecer el rigor y profesionalidad de los centros educativos mediante la utilización de la herramienta contractual como instrumento

consolidado y fundamental en el entorno de la transferencia de tecnología y conocimiento.

Tipos de Tecnología

Los tipos de tecnología podrían definirse como los siguientes:

- **Tecnología de Proceso.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, conocimientos de ingeniería y diseño, habilidades y experiencias aplicados al procesamiento de productos. Un proceso es el conjunto de etapas o pasos por seguir para lograr la transformación de materiales con eficiencia, seguridad y mínimo impacto ambiental.
- **Tecnología de Equipo.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, instructivos de uso, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, habilidades y experiencias relacionadas con el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de sus partes y componentes, instrumentación y control, instalaciones y servicios auxiliares.
- **Tecnología de Producto.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, normas, técnicas, conocimientos aplicados, memorias de diseño y especificaciones, manuales, habilidades y experiencias requeridos para desarrollar y producir un producto.
- **Tecnología de Operación.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, know-how, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, habilidades y experiencias requeridos para organizar el trabajo y operar una planta o fábrica.

Modalidad de Transferencia de Tecnología:

La modalidad de la transferencia de tecnología puede abordarse de múltiples formas, pero es este caso, tomando en cuenta que el objetivo se refiere básicamente a la transferencia desde las instituciones o centros educativos al sector privado o empresarial, podemos definir dos modalidades:

A. "Market pull":

Se habla de market pull cuando la empresa dirige al mundo de la investigación en busca de respuestas a sus necesidades sea de I+D o de innovación. Esta aproximación puede ser específica, a la búsqueda de capacidades y/o resultados concretos, o genérica, apoyando la empresa una colaboración con la universidad/ centro de investigación a medio/largo

plazo, estableciendo unas normas por las cuales, en su caso, se beneficiaría de los avances de la investigación que contribuye a financiar.

Básicamente puede ser de dos tipos: la investigación por contrato, que habitualmente comporta una relación bilateral entre el investigador o grupo de investigación con una empresa concreta; y la investigación colaborativa, que acostumbra a ser multilateral, con la participación de más de un grupo de investigación y/o más de una empresa, y que a menudo cuenta con el apoyo de algún tipo de ayuda de los programas públicos de estímulo a la transferencia y a la innovación.

B. “Science Push”:

Las modalidades de transferencia que se engloban bajo la denominación science push son aquellas en que los investigadores, con el apoyo de las instituciones a las que pertenecen, impulsan el proceso de transferencia, sea a través de la protección de los resultados de la investigación y su posterior comercialización, o bien mediante la creación de una nueva empresa, una spin-off, generada a partir de los resultados de la investigación o know-how derivado, las denominadas “Empresas de base tecnológica” (EBT).

Dentro de estos acuerdos de licencia se incluyen:

- Licencias de patente, diseño, software, marca y/o secreto industrial.
- Franquicias (licencia conjunta de todos los derechos de un negocio: tecnología marca, contactos comerciales, procedimientos de trabajo, etc.).

Si el tipo de ingresos que se desea percibir son regalías, la concesión de una licencia es la forma más corriente y la más prudente de comercialización.

La licencia genera obligaciones de dos clases: etapas a alcanzar antes de la entrada en el mercado y objetivos de venta después de la entrada en el mercado.

Las spin-off: “Literalmente spin off significa ‘derivado’, de donde nace el concepto que hoy se usa para definir un modelo de negocio en el que una empresa nace de otra ya estructurada. Generalmente, la nueva empresa deriva de una universidad o de un centro de investigación que busca contribuir al ámbito empresarial con la transferencia de conocimiento a través de productos innovadores.

Las SPIN OFF se conocen también como “empresas de base tecnológica” pues su desarrollo se debe al

resultado de investigaciones y análisis realizados en centros especializados en I+D+i.

Un ejemplo importante de este tipo de empresas es Silicon Valley, que surgió de un proyecto de los centros educativos de Stanford y Berkeley, en California, y que refleja el avance de esta práctica en los Estados Unidos. En Latinoamérica apenas empieza a surgir este tipo de desarrollo empresarial, y es Brasil el que lleva la delantera. En Colombia se pueden encontrar las primeras spin off en el trabajo centros como la Universidad Eafit, con su empresa de Tecnologías Distritales Interactivas; la Universidad de Antioquia, que ofrece servicios de alta tecnología para el sector eléctrico, o la Universidad de Medellín, con la empresa Ami-Tec.

Para algunos expertos en el tema, las spin-off son un “nuevo contrato social de la universidad”, mediante el cual se intenta que la investigación en los centros educativos sea funcional para ser colocada en el mercado” (Ruta N, s.f).

Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (Patent Cooperation Treaty – PCT)

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes es un acuerdo de cooperación internacional, se trata esencialmente de un tratado destinado a racionalizar y a poner bajo el signo de la cooperación la presentación de solicitudes de patente, la búsqueda y el examen, así como la divulgación de la información técnica contenida en las solicitudes. El Tratado no dispone la concesión de “patentes internacionales”: la tarea y la responsabilidad de otorgar las patentes compete de manera exclusiva a cada una de las oficinas de patentes de los países donde se solicita la protección o de las oficinas que actúan en nombre de esos países (las oficinas designadas). El PCT no entra en competencia con el convenio de París, sino que lo complementa. En realidad, se trata de un acuerdo especial concertado en el marco del Convenio de París y que sólo está abierto a los Estados que ya son parte en ese Convenio.

Para extender la protección de las patentes solicitadas en Colombia se recomienda hacer una solicitud internacional por medio del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

La solicitud PCT le permitirá disfrutar del Derecho de Prioridad Internacional y ampliar el plazo para la toma de decisión si se entra o no en la Fase Nacional

treinta (30) meses a partir de la solicitud de la patente en Colombia, además le permitirá designar los 152 países miembros del PCT y finalmente, elegir los países donde se considere que se deba registrar la patente para su explotación. Al entrar en la Fase Nacional los solicitantes pueden ser diferentes según convenios o negociaciones hechas.

El sistema PCT elaborará un informe de búsqueda global de los antecedentes de la patente y emitirá un criterio calificativo sobre la patentabilidad de esta en el mundo para que el solicitante decida si hace modificaciones o no de forma y/o fondo conveniente para garantizar su protección.

Cabe anotar que los países que no pertenecen a PCT, y pertenecen a convenio de París se deben solicitar individualmente haciendo uso del derecho de Prioridad de doce (12) meses.

Principales objetivos del PCT

El principal objetivo del PCT es el de simplificar, hacer más eficaz y más económico -desde el punto de vista de los usuarios del sistema de patentes y de las oficinas encargadas de administrarlo- el procedimiento a seguir para solicitar la protección de una patente de invención cuando se quiere obtener esa protección en varios países.

- Establece un sistema internacional ante una sola oficina de patentes (la “Oficina Receptora”) de presentación de una solicitud única (la “solicitud internacional”), redactada en un solo idioma,

desplegando sus efectos en cada uno de los países parte del Tratado que el solicitante mencione (“designe”) en su solicitud;

- Dispone el examen de forma de La solicitud internacional por una sola oficina de patentes, la oficina receptora;

- Somete cada solicitud internacional a una búsqueda internacional que conduce al establecimiento de un informe que cita los elementos pertinentes del estado de La técnica (esencialmente, los documentos de patentes publicados relativos a invenciones anteriores), los que tal vez habrá que tener en cuenta para determinar si la invención es patentable; este informe se entrega en primer lugar al solicitante y posteriormente a las demás partes interesadas;

- Dispone la publicación internacional centralizada de las solicitudes internacionales y de los informes de búsqueda internacional, así como su comunicación a las Oficinas designadas; y

- Prevé la posibilidad de someter la solicitud a un examen preliminar internacional, que proporciona un informe a las oficinas que habrán de determinar si conviene o no conceder una patente, así como al solicitante, emitiendo una opinión sobre la cuestión de si la invención cuya protección se reivindica responde a ciertos criterios internacionales de patentabilidad.

El procedimiento descrito en el párrafo precedente se denomina usualmente la “fase internacional” del procedimiento PCT, mientras que se habla de “fase nacional” para describir la parte final del procedimiento de concesión de patentes, que, tal como se indicó, es tarea de las oficinas designadas, es decir, las oficinas nacionales (en la terminología del PCT, se habla de Oficinas “nacionales”, fase “nacional” y tasas “nacionales”, inciso en el caso de una oficina regional de patentes), de los Estados designados en la solicitud internacional, o que actúen en su nombre.

El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) se constituye como un sistema de comercialización de patentes, proyectado a los 152 países miembros del tratado, mediante una única solicitud (solicitud Internacional) presentada ante la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) con sede en Ginebra, Suiza.

El Tratado también tiene como objetivos principales asegurar que las oficinas de patentes de los Estados contratantes sólo concedan patentes sólidas, facilitar y acelerar el acceso de las industrias y de los demás sectores interesados a la información técnica relacionada con las invenciones, y ayudar a los países en desarrollo a acceder a la tecnología.

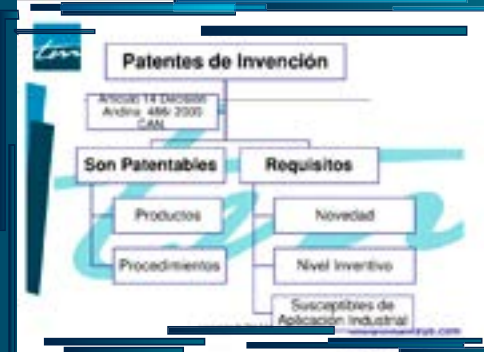
3. CONCLUSIONES

El sistema de protección de intangibles presenta ventajas a los titulares de derechos de propiedad sobre intangibles, tales como la exclusividad de explotación de un determinado producto o procedimiento durante un periodo de tiempo determinado que puede variar según el tipo de

protección bien sea por patente de invención, patente modelo de utilidad o diseño industrial, permitiendo la obtención de un monopolio en el mercado con un desarrollo aplicable a la industria, totalmente novedoso y que implica un salto respecto al estado de la técnica.

Las distancias en el mundo moderno son cada vez más cortas, el fenómeno de la globalización ha afectado de manera directa a la mayoría de territorios y países a nivel mundial, pasando por todos los componentes desde el político hasta el cultural. En este aspecto, para el mundo globalizado el comercio es un punto.





Novedad

"Para determinar la novedad de la invención, se debe comprobar si existen anticipaciones del estado de la técnica que contengan explícitamente todas las características técnicas esenciales de la invención"





Isaza, Luis Enrique.1

1 Centro de Innovación
y Desarrollo Tecnológico.
Universidad Tecnológica de Pereira.
Colombia

Autor de correspondencia: kalios@utp.edu.co

3-REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA: DE LOS JUEGOS A LAS APLICACIONES INDUSTRIALES

VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY: FROM VIDEOGAMES TO THE INDUSTRIAL APPLICATIONS

RESUMEN

Desde finales de los años 80 se ha venido tratando de representar la realidad en un mundo digital, generado por tecnología computacional, lo cual dio origen a la realidad virtual. En principio, alrededor de este concepto se crearon diversas tendencias fantasiosas que dieron pie a innumerables producciones televisivas y cinematográficas, no obstante, en la actualidad, gracias a la creciente capacidad de cómputo, a la mejora en los dispositivos ópticos y de visualización y a la reducción de costos en desarrollo, la realidad virtual se está haciendo muy popular, al igual que su hermana, la realidad aumentada. Cada vez son más las aplicaciones que se desarrollan en la industria para ensamblaje, capacitación y testeado de productos. En esta charla veremos los orígenes y la evolución de esta tecnología aplicada a la industria en el marco de la revolución industrial 4.0

ABSTRACT

From late 80's, scientist and engineers are trying to represent the reality in a digital world, generated by computational technology. This trying was the origin

of the concept of Virtual Reality. Since the beginning, around the concept, several fantasy tendencies was created, tracing the path to a great number of films and tv shows, however, today the virtual reality and its sister, the augmented reality, becomes to a very popular trending, due to the increase of the computational power, the improvement of the optical devices and the cost reduction in coding and development tasks. Every day, a lot of applications are developed for the industry, covering topics like assembly, product testing and training. In this conference, we will see the origins and the evolution of this technology, applied to the industry in the field of the 4.0 industrial revolution.

PALABRAS CLAVES: Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Realidad Extendida

KEY WORDS: Virtual Reality, Augmented Reality, Extended Reality



Castaño Cardenas, Víctor Manuel.

1 Director Científico Biotriskel Technologies, Médico Cirujano, Esp. Ortopedia y Cirugía Artroscópica.
Autor de correspondencia: vcaspano@hotmail.com.
Médico y Cirujano de la Universidad Tecnológica de Pereira.
Estudiante Distinguido de la Universidad Tecnológica de Pereira.
Médico especialista en ortopedia y Traumatología de La Universidad Católica Argentina.
Sub especialista en Trauma de Alta Energía de la Universidad de Alabama , Estados Unidos de América.
Especialista en Salud Ocupacional Gerencia y Control de Riesgos de la Universidad Libre de Pereira
Profesor de la Universidad Tecnológica de Pereira en la facultad de Ciencias de la Salud programa de Medicina hace 24 años,

4 -THE 3D PRINTING USED TO MEDICAL DEVICES DEVELOPMENT

RESUMEN

La impresión tridimensional o manufactura aditiva, como es conocida en la actualidad, ha abierto una gran cantidad de opciones y oportunidades para el desarrollo de productos, siendo los dispositivos médicos uno de los campos de aplicación en donde se han generado avances significativos. El desarrollo de nuevos procesos y la inclusión de nuevos materiales con mejor desempeño mecánico y compatibilidad, ha abierto la puerta hacia el desarrollo de nuevos y mejores dispositivos que cada vez brindan mejores resultados para el médico y el paciente. En esta

conferencia se verán las diferentes tecnologías de impresión tridimensional, los materiales y las aplicaciones más populares y con mayor potencial en el desarrollo y aplicación de dispositivos médicos.

ABSTRACT

The 3D printing or additive manufacturing, as known nowadays, had opened a countless options and opportunities for the product development,

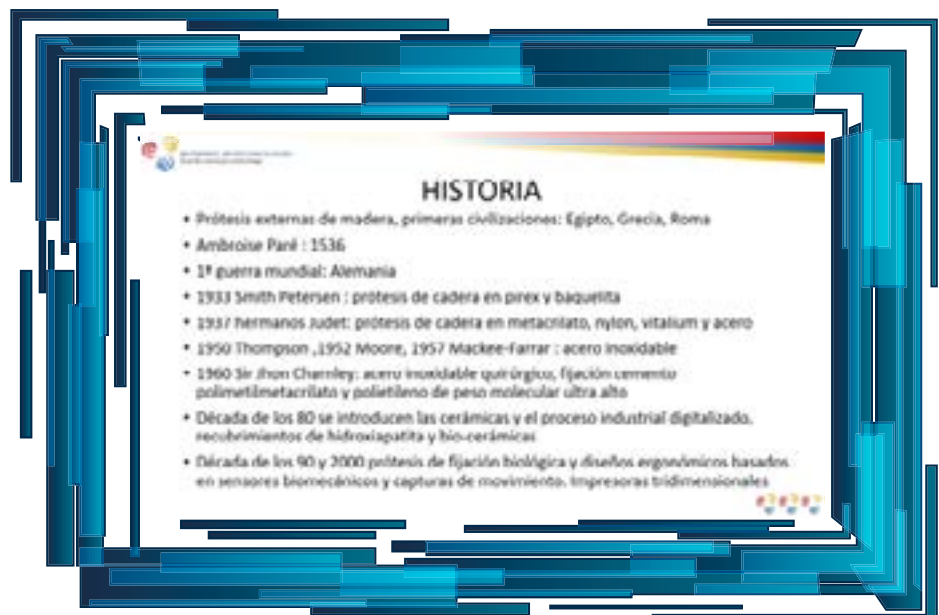
being the medical devices, one of the fields with major advances. The creation of new 3D printing processes and the integration of new materials with better mechanical behavior and more biological compatibility, opened the door to the development of new and better medical devices, giving more comfort and better results for the patient and the medical personnel. In this conference, we will see the different kinds of 3D printing technologies, the used materials and the most popular applications with more potential for the medical device's development.

PALABRAS CLAVES:

Impresión Tridimensional, Manufactura Aditiva, Dispositivos Médicos, Biomateriales

KEY WORDS:

3D Printing, Additive Manufacturing, Medical Devices, Biomaterials



Prótesis externa – Antiguo Egipto



Cúpulas de Vitalium



Prótesis de los Judet



Prótesis de Thompson



Prótesis de Moore



Prótesis de McKee-Farrar



Prótesis de Charnley



Prótesis con combinación de materiales



HISTORIA

- 1859 Francois Willems : escaneo 3D con 24 cámaras
- 1892 Joseph E. Blaimar : cartografía 3D por deposición de capas
- 1986 Chuck Hull: impresora 3D por depósito de capas y polimerización por láser
- 1987 Carl Deckard solidifica polvo en lugar de resinas
- 1989 Scott Crump y esposa funden filamentos de polímero y lo depositan capa por capa
- 1999 impresión 3D de órganos
- 2008 primera prótesis externa impresa 3D con todos sus componentes
- 2011 impresión 3D de prótesis interna en diferentes materiales

Impresión 3D

"Fabricación de objetos mediante la adición de material usando una cabeza de impresión, extrusor u otra tecnología de impresión. El término es usado frecuentemente como sinónimo de manufactura aditiva."



Comparación



¿Cómo Funciona?



Tecnologías de Manufactura Aditiva



Niveles de Impresión 3D

Principiante



Prototipado Profesional



El desarrollo de nuevos ideas de un producto por el medio de la manufactura tradicional. Con la impresión 3D usted obtendrá exactitud y rapidez con todos los detalles.

Combinación de Materiales



- Resina
- Polipropileno
- Nylon
- Teflón
- PEEK

Aplicaciones

Guía de Ensamble

- Espumas, cables y flujos para control de calidad
- Base con parámetros para montaje
- Guía de perforación, como por ejemplo



Aplicaciones de Impresión 3D en Animación



Ventajas de la Manufactura Aditiva

- Libertad en los diseños
- Disminución de costos
- Digitalización de la manufactura
- Fabricación a las necesidades reales del consumidor
- Aumento en las ganancias
- Globalización
- Producción flexible
- Efectividad en tiempos de producción


Focos de Mercado

- Cirugía ortopédica y reconstructiva
- Cirugía oral, odontología y reconstrucción máxilo-facial
- Neurocirugía y cirugía de cráneo
- Empresas de instrumental médico y paramédico
- Ingeniería de tejidos
- Instrumentales y dispositivos de laboratorio
- Elementos desechables de bioseguridad

Requerimientos Ortopédicos por Topografía



Ventajas para el Paciente



Ventajas específicas de la manufactura aditiva - Ejemplo Industrial

Problema

- Necesidad de un producto personalizado (ring, férula)
- Necesidad de un producto personalizado (ring, férula)

Objetivo

- Reducción de costos
- Reducción de tiempos de producción
- Reducción de errores de fabricación
- Reducción de residuos
- Reducción de riesgos
- Reducción de riesgos
- Reducción de riesgos

Medio

- Impresión 3D
- Impresión 3D
- Impresión 3D
- Impresión 3D
- Impresión 3D
- Impresión 3D
- Impresión 3D



Ejemplo de Neurocirugía

• Medical



CCIT

Ventajas de la Manufactura Aditiva

- Libertad en los diseños
- Disminución de costos
- Digitalización de la manufactura
- Fabricación a las necesidades reales del consumidor
- Aumento en las ganancias
- Globalización
- Producción flexible
- Efectividad en tiempos de producción

Focos de Mercado

- Cirugía ortopédica y reconstructiva
- Cirugía oral, odontología y reconstrucción máxilo-facial
- Neurocirugía y cirugía de cráneo
- Empresas de instrumental médico y paramédico
- Ingeniería de tejidos
- Instrumentales y dispositivos de laboratorio
- Elementos desechables de bioseguridad

Requerimientos Ortopédicos por Topografía

Market needs - segment ortho

Segment	Market Share (%)
Hip	25%
Knee	20%
Spine	15%
Shoulder	10%
Ankle	5%
Wrist	5%
Hand	5%
Foot	5%

Ventajas para el Paciente

Ventajas específicas de la manufactura aditiva - Ejemplo industrial

Advantages

- Reducción de peso
- Reducción de costos
- Reducción de tiempos de producción
- Reducción de inventario
- Reducción de residuos
- Reducción de emisiones de CO2
- Reducción de emisiones de agua
- Reducción de emisiones de ruido
- Reducción de emisiones de calor
- Reducción de emisiones de polvo
- Reducción de emisiones de olores
- Reducción de emisiones de ruido
- Reducción de emisiones de calor
- Reducción de emisiones de polvo
- Reducción de emisiones de olores

Ejemplo de Neurocirugía

Medical

Fase de Diseño

Design software (examples)

- SolidWorks (Dassault Systèmes)
- Autodesk Inventor (Autodesk)
- Solid Edge (Dassault Systèmes)
- CATIA (Dassault Systèmes)
- PTC Creo (PTC)
- Siemens NX (Siemens)
- SolidWorks (Dassault Systèmes)
- Autodesk Inventor (Autodesk)
- Solid Edge (Dassault Systèmes)
- CATIA (Dassault Systèmes)
- PTC Creo (PTC)
- Siemens NX (Siemens)

Ejemplo Caso Real

Situation

- 3D scan of a patient's skull
- Patient condition (brain tumor)
- Patient's age (65 years)
- Patient's health (good)
- Patient's expectations (minimally invasive surgery)
- Patient's budget (high)
- Patient's location (USA)
- Patient's insurance (private)
- Patient's family (supportive)
- Patient's doctor (neurosurgeon)
- Patient's hospital (top-tier)
- Patient's surgery (successful)
- Patient's recovery (smooth)
- Patient's outcome (positive)

Main challenges are:

- Time critical
- Lightweight
- Patient-specific

Después del diagnóstico se hace el planeamiento del implante

1. Radiografía

2. Diseño

3. Simulación

4. Fabricación

Después de la tomografía con reconstrucción 3D el cirujano planea resección quirúrgica

CT scan Reconstrucción 3D Plan de resección Definición de resección ósea

Prueba sobre modelo virtual de pelvis del paciente

Resultado Final

Mejora de la calidad de vida en implantes craneales

• **Challenge**
Development and manufacture of a customized and anatomic fit implant with high porosity for liquid and perfused blood absorption.

• **Solution**
Manufacturing with the 3D printed jet.

• **Results**
• Patient can perceive the liquid
• Cellular structures protect against heat and support the growth of new blood

Perforated skull implant made of titanium

Diseño de estructuras complejas trabeculares con diferentes materiales : osteointegración

Axialfular cup

Aplicación

- Trabecular structure for solid osseous integration
- Axialfular allows fluid flow allows for very good seal, primary throughout the implant and surface roughness
- Structural continuity between axial and porous sections
- Material: Titanium alloy
- Size: 100mm diameter

Advantage

- Good initial fixation of the acetabular post implanted bony ingrowth

Recubrimientos trabeculares para reemplazo total de rodilla

Aplicación

- Trabecular structure for solid osseous integration
- Axialfular allows fluid flow allows for very good seal, primary throughout the implant and surface roughness
- Structural continuity between axial and porous sections
- Material: Titanium alloy
- Size: 100mm diameter

Advantage

- Good initial fixation of the acetabular post implanted bony ingrowth

Especificas de manufactura en implantes dentales y flexibles compatibles de class 132

Resumen de las especificaciones de manufactura de los implantes dentales y flexibles compatibles de class 132.



Resumen de las especificaciones de manufactura de los implantes dentales y flexibles compatibles de class 132.

Resumen de las especificaciones de manufactura de los implantes dentales y flexibles compatibles de class 132.

Resumen de las especificaciones de manufactura de los implantes dentales y flexibles compatibles de class 132.

Design and/or micro lattice structures with Autodesk® Fusion 360® software

How to use Autodesk® Fusion 360® software



How to use Autodesk® Fusion 360® software

1. Open the software
2. Create a new file
3. Select the design space
4. Create the lattice structure
5. Save the file

Creación de nuevos modelos geométricos con características más fáciles y más compatibles

How to create new geometric models with easier and more compatible features



How to create new geometric models with easier and more compatible features

1. Create a new model
2. Select the design space
3. Create the geometric model
4. Save the file

Creación copas con sistemas específicos de fijación

How to create cups with specific fixation systems



How to create cups with specific fixation systems

1. Create a new model
2. Select the design space
3. Create the cup with fixation system
4. Save the file

Usos actuales en los Estados Unidos

Current uses in the United States



Current uses in the United States

1. Hip implants
2. Knee implants
3. Shoulder implants
4. Pelvic implants
5. Spinal implants
6. Cranial implants
7. Dental implants
8. Orthopedic implants

¿Cómo Aporta la M.A. en la Industria?

How does M.A. contribute to the industry?



How does M.A. contribute to the industry?

- Innovación y Diseño:**
 - Desarrollo de nuevos productos
 - Optimización de procesos
 - Reducción de tiempos de entrega
- Reducción de Costos:**
 - Optimización de materiales
 - Reducción de desperdicios
 - Mejora de la eficiencia
- Menor Durabilidad:**
 - Reducción de fallos
 - Mayor vida útil
 - Reducción de mantenimiento


Tecnología DMLS

Direct functional printing of laser sintering



Direct functional printing of laser sintering

1. Design the part
2. Prepare the powder
3. Sinter the part
4. Post-process the part



Materiales



Freddy Oswaldo Ovalles Pabón,
Henry Guarín Romero,
Einer Alfonso Castellón Contreras

8- ANALISIS DE LA NECESIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN EQUIPO DE COMPUTO CAUSADO POR LA ACUMULACION DE POLVO A TRAVES DE UN DISPOSITIVO DE IoT

RESUMEN

Este trabajo analiza uno de los problemas más comunes en equipos de cómputo y red, el cual es el polvo o partículas de materia (PM), sumado a esto las condiciones meteorológicas hacen que la estimación técnica de tiempo a la hora de realizar un mantenimiento sea poco precisa debido a los cambios bruscos en el clima y los fuertes vientos. Nos dimos a la tarea de investigar a fondo cuales son las practicas al momento de requerir mantenimiento preventivo y/o correctivo por parte de los propietarios de un computador en la ciudad de Cúcuta; realizamos una encuesta en el centro comercial Gran Bulevar a los dueños de locales, técnicos en sistemas, técnicos en mantenimiento de equipos de cómputo y clientes que transitan diariamente por el sitio; este centro comercial es el sitio más conocido en el comercio de tecnología y específicamente de la computación de la región. Los resultados evidenciaron la falta de conocimiento o de buenas prácticas del mantenimiento preventivo y correctivo también la necesidad de una herramienta que alerte y reporte el requerimiento del mantenimiento en equipos de cómputo. Actualmente con el auge de las tecnologías

emergentes hay posibilidad de implementar un dispositivo de evaluación y alerta de la presencia de un volumen de las partículas de materia que se acumulan dentro de los gabinetes o racks, utilizando la filosofía del Internet de las Cosas (IoT) para realizar el reporte vía remota y de forma automática. Palabras clave: Buenas prácticas, Clima, Industria 4.0, Precisión, Partículas de materia.

ABSTRACT

This job seeks to analyze one of the most common problems in computer equipment and network, which is the dust or particles of matter (PM), added to this the weather conditions make the technical estimate of time at the time of maintenance it is not precise due to sudden changes in climate and strong winds. Knowing this, we took on the task of thoroughly investigating what are the practices at the time of requiring preventive and / or corrective maintenance of the owner's PC of the city of Cucuta; we conducted a survey in the Gran Bulevar shopping center to owners of premises, technicians in systems, technicians in maintenance of computer equipment and customers who travel daily through

the site; this shopping center is the best known site in the technology trade and specifically in the region's computing. Thanks to its results, the lack of knowledge or good practices of preventive and corrective maintenance was evident, as well as the need for a tool to alert and report the maintenance requirement in computer equipment. Currently with the rise of emerging technologies there are possibilities to implement a device to assess the presence of particles of matter that accumulate within the cabinets, all this applied to the philosophy of internet of things to make the report via remote and automatic.

Keywords: Good practice, Climate, Industry 4.0, Precision, Particle of matter

Introducción

Tanto profesionales en el área como personas que desconocen las buenas prácticas del mantenimiento preventivo en los equipos de cómputo convivimos con un relativismo (Real Academia Española, n.d.) de cuándo debe ser adecuado limpiar nuestros equipos, problemas comunes se derivan del almacenamiento excesivo de polvo, dando así como resultado un funcionamiento no óptimo a las capacidades de nuestros dispositivos llegando en casos a dañar componentes internos del equipo.

De acuerdo con el acápite sobre dirección, mantenimiento y reparación de equipos utilizados en la salud, señalaba que: "... un país en desarrollo tendría raramente el 50% de sus equipos en estado de utilización... en algunos casos hasta el 80% pudieran estar inoperable" (Herrera Galán & Duany Alfonso, 2016). Por lo que buscar una estrategia de reporte que no dependa de los recursos humanos de una empresa sería útil para personas que no conocen del tema.

Entonces, ¿Cómo reportar la necesidad del mantenimiento por parte de un equipo de cómputo y red de manera automática?, para ello debemos en primera instancia indagar a los propietarios de los equipos de cómputo sobre la práctica del mantenimiento a la par con una revisión documental a cerca de lo que dicen los autores y expertos de la literatura técnica sobre cada cuanto realizar el mantenimiento a un equipo de cómputo a su vez considerar las condiciones medio ambientales de Cúcuta para después analizar el requerimiento de mantenimiento oportuno en los equipos de cómputo

mediante la estrategia del IoT, luego diseñar un prototipo para la estrategia de reporte, seguidamente implementar el prototipo y por último evaluar su efectividad mediante pruebas.

La gran mayoría de las personas tiene un equipo de cómputo en el hogar, con el cual aprenden muy rápido a navegar por internet, disfrutar lo que ofrece el sistema operativo Windows, Mac OS o incluso Linux, pocos usuarios entienden las distintas especificaciones técnicas que los conforman. Cuando su rendimiento no es tan bueno con algunos programas o después de cierta cantidad de tiempo de uso, se da la necesidad de hacerle mantenimiento a los equipos (Duran Rodriguez, 2006). Se recomienda hacerlo periódicamente dependiendo del medio ambiente, clima en la zona y la ubicación del PC, por lo general lo más recomendable es que no superen los tres meses (Armero Keisberger, 2011), sin embargo, en nuestra región hay un desconocimiento de las buenas prácticas de mantenimiento de los equipos de cómputo, sumado a las condiciones meteorológicas de la ciudad de Cúcuta en verano principalmente en los meses de Julio-Agosto. La presión atmosférica aumenta por las altas temperaturas dando como resultado vientos muy fuertes (Rozo, 2016). También se indaga por el índice de calidad de aire (ICA) que reporta la ciudad de Cúcuta, buscando además de revisar su densidad promedio anual o mensual, también su volumen de masa existente.

Fundamento Teórico

Existen actualmente dispositivos que analizan la calidad del aire y que son aprobados por los entes regulatorios, pero son demasiado costosos (Urquijo, 2017), por lo que una de las grandes limitantes a la hora de desarrollar soluciones para prevenir problemas por PM es su alto costo, sin embargo, hay trabajos en la literatura, que buscan evaluar la calidad del ambiente utilizando sensores de bajo costo, programación básica en microcontroladores y creando redes de área personal. En (Al-Haija, Al-Qadeeb, & Al-Lwaimi, 2013) se desarrolló una red sensores inalámbricos (WSN) para el monitoreo de la calidad del aire, la red mejoró los procesos para monitorear fenómenos ambientales, además se utilizaron sensores de gas para medir los parámetros de la calidad del aire como el dióxido de carbono (CO₂) y el gas licuado del petróleo

(GLP) (Al-Haija, Al-Qadeeb, & Al-Lwaimi, 2013). Sherin Abraham y Xinrong Li, utilizaron módulos Arduino y Xbee para integrar un sistema de monitoreo

humedad relativa, iluminación, CO₂, COV, PM_{2.5} y ocupación (Karami, McMorrow, & Wang, 2018). También se encontraron investigaciones exhaustivas a largo plazo del monitoreo del aire, tomando en cuenta factores económicos y proyecciones a futuro del cómo aplicar estas tecnologías a entornos reales (Morawska, et al., 2018), de igual manera se hacen comparaciones con sensores de sensibilidades diferentes en actividades de construcción las cuales presentaran un sistema de monitoreo en tiempo real de la concentración de polvo (Carbonari, Fava, & Naticchia, 2014).

Es una prioridad determinar el polvo o en más específico la cantidad de partículas de materia (PM) como un factor de riesgo en deterioro en la salud pública y de los equipos de cómputo y red. El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia decidieron reglamentar los niveles máximo permisibles de PM₁₀ a 50µg/m³ anual y 100 µg/m³ 24 horas, y de PM_{2.5} a 25µg/m³ anual y 50µg/m³ 24 horas (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 01 de noviembre 2017). Se sabe que las PM₁₀ del aire de Cúcuta afectan a los equipos de cómputo y red, y las PM_{2.5} afectan la salud de las personas porque estos contaminantes son los principales factores de las enfermedades crónicas como el asma y las cardiovasculares, que suelen ser influenciadas por las emisiones del tráfico vehicular de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) según investigación de Genotoxicidad en Quijano y Meléndez de la Universidad Pamplona (Quijano Vargas, Quijano Parra, & Melendez Gelvez, 2014). Otras investigaciones en ciudades como Quito desarrollan un prototipo de aplicación web combinada con plataforma Arduino para controlar la calidad del aire (Carrera Arizaga, 2015).

A través del aplicativo on-line SISAIRE del IDEAM de Colombia, se puede evidenciar la presencia de material particulado PM₁₀ durante el 2017 y el primer semestre del 2018 en la ciudad de Cúcuta sobrepasando el límite permitido para el estándar de la norma aplicada solo en algunos meses del año pasando de indicador verde a amarillo (IDEAM, n.d.), se tiene este dato vigente aunque se reporta a Cúcuta como la primera ciudad capital del país sin monitoreo de calidad de aire desde el año 2013 hasta el 2017 (Pineda Pardo, 2017).



Figura 1. Resultado de Medición Aplicativo Online SisAire IDEAM Co

El mantenimiento de equipo de cómputo es necesario para que funcione adecuadamente y evita futuros errores eliminando virus, desfragmentando el disco duro entre otros o también evitar problemas técnicos limpiando las tarjetas por el polvo que se encuentran dentro del gabinete (M.V, 2010). Según texto revisado de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM de México, se recomienda periódicamente hacerle mantenimiento como mínimo una vez por semestre (Gutierrez Molina, Peñafiel Salinas, & Villareal Azúa, 2000). Este tipo de mantenimiento se realiza bajo condiciones controladas, en momentos en los que los equipos no están siendo utilizados. Generalmente, este tipo de mantenimientos están totalmente planificados. Las actividades que hay que realizar están bastante detalladas y se tiene una estimación de cuándo comienza y cuándo termina dicho plan de mantenimiento (Moreno Pérez, 2014). El mantenimiento correctivo se encarga de detectar la causa de los fallos, analizarlos y solventarlos. Existen muchos tipos de fallos, algunos de ellos son debidos a un mal funcionamiento del software (errores en los drivers, sistema operativo, mala configuración del sistema, etc.), otros pueden ser debidos al hardware (avería en un disco duro, placa base, etc.) (Moreno Pérez, 2014).

Dentro de la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016), el Internet de las Cosas (IoT) es una filosofía creada por la detección ubicua que habilitan las tecnologías de WSN, RFID, BlueTooth, la nube, entre

Dentro de la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016), el Internet de las Cosas (IoT) es una filosofía creada por la detección ubicua que habilitan las tecnologías de WSN, RFID, Bluetooth, la nube, entre otras, en donde los sensores y actuadores se combinan perfectamente con el entorno que nos rodea, y la información se comparte entre plataformas para desarrollar una imagen operativa común (Gubbi, Buyya, & Marimuthu, 2013). Así, el IoT es el simple momento en el que hay más cosas u objetos conectados a internet que personas (Evans, 2011), al avanzar el tiempo cada vez suelen suceder cambios en lo climático, geográfico y avance de la tecnología para la vida cotidiana lo que hace necesario para tener una vida cómoda es la implementación de redes con todo tipo de electrodomésticos y electrónica de comunicación y entretenimiento lo que conlleva a cambiar drásticamente algunos hábitos de vida para crear condiciones de vida aceptables y mejoradas (Schieweck, et al., 2018) a partir de esto un buen ejemplo es un sistema de respuesta inteligente de la ventana la cual si las personas dejan alguna ventana abierta por cualquier motivo el sistema responde detecta los cambios climático y cerrando la ventana para el usuario (Nie, Cao, & Wan, 2016).

DISEÑO METODO

Enfoque de la investigación: Cuantitativa.
 Tipo de investigación: Experimental.
 Diseño metodológico por fases: Análisis, Diseño, Desarrollo y Evaluación (Pruebas), esta metodología se denomina ADDIE (Raul, 2018), la cual es aplicada en el desarrollo de tecnología educativa. En la fase de Análisis se realizó una revisión documental o de estado de arte para identificar alguna norma o regla de tiempo para la realización de la práctica de mantenimiento, no encontrándose evidencia más que cada 6 meses. Con base en estas premisas se procedió a realizar un análisis estadístico con una población de usuarios que se encontraban en búsqueda de servicios técnicos para sus PC.

Población: Personas que frecuentan al día el Centro Comercial Gran Bulevar entre los dueños de locales, visitantes y clientes.

N: (población) =140

K2: (constante que no debe ser menor de 96%) =1,65

e: (margen de error) =0,12 12%

p: (probabilidad a favor) =0,50

q: (probabilidad en contra) =0,50

Muestra: Calculo del tamaño de la muestra para población finita (De La Ruz, 2011).

n: (tamaño de la muestra) =36

$$n = \frac{N+K^2+p+q}{e^2(N-1)+K^2+p+q}$$

En la fase de Diseño, para la construcción del prototipo se aplicó la metodología de Diseño de Producto basada en el análisis de necesidades y el estudio morfológico del hardware de cómputo para plantear el dispositivo de IoT que se propone en el desarrollo. A partir del marco teórico estudiado a cerca de las condiciones del aire y algunas otras características climatológicas y meteorológicas en la ciudad de Cúcuta, se pueden evidenciar el movimiento que ocasiona la cantidad de material particulado por el tipo de suelo arcilloso y erosionado, los fuertes vientos, la altitud sobre el nivel del mar y adicionalmente la contaminación demandada por diferentes fábricas y coquizadoras de carbón mineral, además de la revisión de la teoría existente del mantenimiento preventivo en la cual la mayoría de los autores sugieren un periodo de cada seis meses, pero que en la realidad es un tiempo variable y muy extenso para el logro del objetivo del presente trabajo.

Se realizó una encuesta en el centro comercial Gran

ANALISIS DE RESULTADOS

Bulevar el cual es muy conocido en Cúcuta gracias a su enfoque en la venta de tecnología. Según el gerente del centro comercial en una entrevista manifestaba que transcurrían de 120 a 140 personas en promedio al día, gracias a esta estimación se aplicó la fórmula para el cálculo de la muestra para poblaciones finitas y arrojaba que la muestra eran 36 personas (Castrellon Contreras & Guarín Romero, 2018).

Al aplicar la encuesta a los clientes, trabajadores y dueños de locales del centro estos fueron los resultados de las preguntas más importantes:

Figura 4,5,6. Respuestas de la encuesta realizada en el Centro Comercial Gran Bulevar

De acuerdo con los resultados de la encuesta se observa que la población de Cúcuta no tiene una cultura del mantenimiento preventivo de equipos de cómputo y que no se precisa tiempo o periodicidad

pararealizarlo, a su vez manifiestan con una totalidad certeza que les gustaría contar con una herramienta o estrategia que alertara la necesidad el mismo, es por ello que basándonos en la Industria 4.0 y las tendencias de tecnología emergente existente hoy, como es la filosofía del Internet de las Cosas IoT, se presenta la propuesta del diseño de un producto de dispositivo IoT, el prototipo está basada

en el sensor SHARP GP2Y1010AU0F y una tarjeta Arduino UNO R3 con un módulo de Wifi ESP-01 para predecir la necesidad de mantenimiento por parte de un equipo de cómputo debido a variables como la cantidad de polvo, buscando calcular el volumen de masa requerido por un equipo de cómputo para alertar la necesidad del mantenimiento.

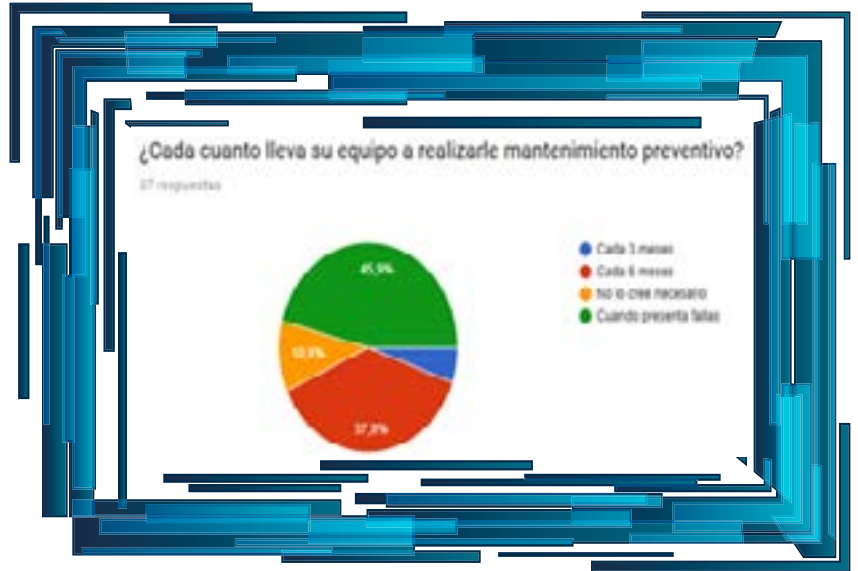


FIGURA 4.

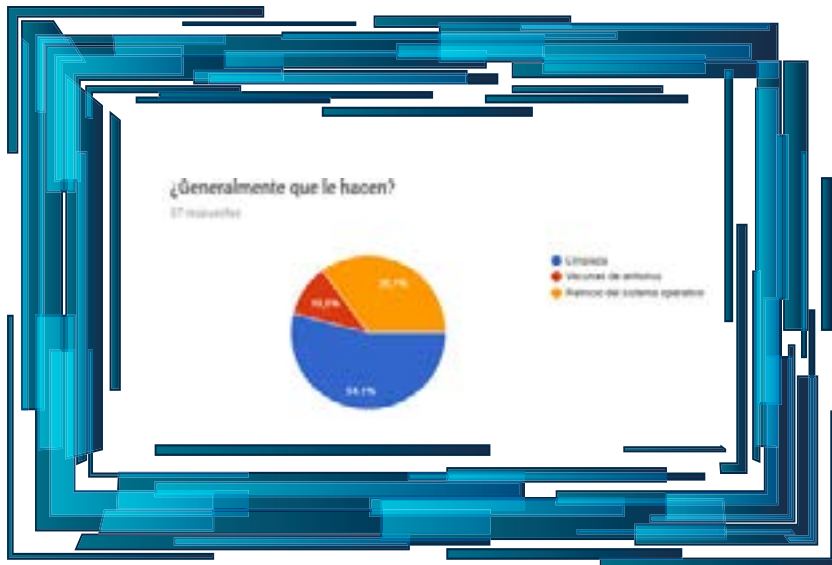


FIGURA 5.



FIGURA 6.



PhD. Catalina Ramírez-Aristizábal, Universidad Católica de Pereira
Pereira, Colombia
catalina1.ramirez@ucp.edu.co

PhD. Juan Carlos Blandón Andrade, Universidad Católica de Pereira
Pereira, Colombia
juanc.blandon@ucp.edu.co

Mg. Jorge Armando Bedoya Cadavid, Universidad Católica de Pereira
Pereira, Colombia
jorge1.bedoya@ucp.edu.co

RESUMEN

Los avances en tecnología de la información (TI) se han convertido en un factor determinante para el aumento de la eficiencia y productividad de diversos sectores económicos. Sin embargo, en el sector agrícola, especialmente en América Latina, no se ha beneficiado totalmente de estos avances. Este artículo pretende por medio del uso de la metodología de grupos focales, determinar cuáles serían los potenciales beneficios de una aplicación agrícola, desde el punto de vista de diferentes actores de la cadena productiva del café. La investigación permitió identificar los potenciales beneficios de una aplicación de este tipo: (i) generar un sistema de alertas para las

tareas agrícolas; (ii) ayudar a calcular las ganancias generadas; (iii) brindar información sobre el clima y los precios de venta de las cosechas; (iv) tener un registro que permita la trazabilidad del café entregado; y (v) informar al productor de la calidad del café que entregó. Finalmente, se identificaron algunas limitaciones como el bajo nivel digital de algunos de los posibles usuarios y la restringida conexión a internet en algunas zonas donde está ubicada la población estudiada.

Palabras clave—Aplicación móvil, agricultura, grupo focal, tecnologías de la información

1. INTRODUCCIÓN

El rápido crecimiento de las tecnologías de la información (TI), ha impactado positivamente el desempeño de empresas de múltiples sectores económicos a través de la mejora de los procesos productivos mediante el uso de información en tiempo real (Bharadwaj, 2000; Melville, Kraemer, & Gurbaxani, 2004; Mithas, Ramasubbu, & Sambamurthy, 2011; Santhanam & Hartono, 2003). Sin embargo, en algunos sectores como el agropecuario, estos beneficios no se han explotado (Karetsos, Costopoulou, & Sideridis, 2014). Este factor es especialmente crítico en Latinoamérica, como es resaltado por Nagel (2012): “El mayor retraso en materia de incorporación de las TIC en América Latina y el Caribe a la actividad productiva, social y cultural parece estar en el sector rural y agropecuario. Persiste allí un desafío que debería ser materia de preocupación con el fin de evitar la profundización de una brecha que genere nuevas formas de exclusión, retraso e ineficiencia económica y productiva.”

Una forma de empezar a cubrir esta brecha tecnológica es el desarrollo de aplicaciones móviles, debido a que son tecnologías actuales y de fácil acceso, que permiten explorar los potenciales beneficios del desarrollo tecnológico en el campo y de esta forma poder justificar económicamente proyectos tecnológicos de mayor envergadura. Con el objetivo de explorar los beneficios mencionados, el presente artículo presenta los resultados de dos grupos focales realizados con una comunidad productora de café especial en el

municipio de Apia Risaralda, en Colombia.

Cecchini y Raina (2002) realizan una serie de recomendaciones para que el desarrollo de una aplicación de gestión agrícola, sea exitoso desde el punto de vista del beneficio generado para la comunidad: (i) antes de lanzar cualquier iniciativa TIC, las necesidades de información de las comunidades involucradas deben ser evaluadas exhaustivamente; (ii) el contenido y el software debe ser desarrollado con una continua participación y retroalimentación de las comunidades; (iii) debe enfatizarse en el acceso de las mujeres y personas de escasos recursos económicos; (iv) operarios de base son posiblemente los mejores agentes para traer las TIC a las comunidades rurales.

En coherencia con estas recomendaciones, se realizaron dos grupos focales orientados a identificar las necesidades de información de la comunidad participante en el presente estudio, una vez que como fue mencionado, atender las necesidades de información de los usuarios maximiza el beneficio generado la aplicación. De igual forma, se resalta que la técnica de grupos focales puede ser utilizada para explorar la percepción de los usuarios en relación a un sistema de información. Por ejemplo, esta técnica ha sido utilizada en software especializado en las áreas de contabilidad, medicina y educación superior (Seeman & Hara, 2006; Sutton & Arnold, 2013; Varonen, Kortteisto, & Kaila, 2008).

2. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Estudios sobre el impacto de la telefonía móvil en el desarrollo rural

El tópico del impacto social y económico de los dispositivos móviles en los pequeños productores agrícolas en países subdesarrollados, ha sido discutido por diversos autores en la literatura académica.

Mittal, Gandhi, y Tripathi (2010) destacan que los déficits de infraestructura física, los problemas con la disponibilidad de suministros agrícolas y el pobre acceso a información relacionada con agricultura, son

las principales restricciones para el crecimiento de la productividad de la agricultura en India. Sin embargo, el rápido crecimiento de la adopción de dispositivos móviles se convierte en un medio para superar la existente asimetría de información, lo que ayuda al menos de forma parcial a llenar el vacío existente entre la disponibilidad y la distribución de insumos e infraestructura agrícola. Los autores destacan que la calidad, oportunidad y confiabilidad de la información, son las características más importantes para asegurar que los productores puedan usarla para efectivamente aumentar su productividad. Los

autores encontraron evidencia de que los teléfonos son usados en formas que contribuyen al aumento de la productividad. No obstante, para apalancar todo el potencial de diseminación de la información habilitada por la tecnología móvil, se requiere mejorar significativamente el soporte en infraestructura y el desarrollo de las habilidades entre los productores, lo cual les permita usar de forma efectiva la información a la cual ellos tienen acceso.

El trabajo de Bhatnagar y Schware (2000), realizado con el apoyo del Banco Mundial, es una recopilación de casos de estudio sobre tecnología de la información y las comunicaciones en el desarrollo rural, los autores clasificaron estos estudios dentro de cinco ejes temáticos principales: (i) proveer soporte para el proceso de toma de decisiones para los administradores públicos en el mejoramiento, planeación y monitoreo de programas de desarrollo; (ii) mejora a los servicios a los ciudadanos y garantizar la transparencia; (iii) empoderamiento de los ciudadanos a través del acceso a información y conocimiento; (iv) expandir el desarrollo del sector privado.

Por su parte el trabajo de Chakravarty (2000), aplica herramientas tecnológicas para mejorar la productividad de la producción de leche. Estas herramientas permitieron automatizar la medición de grasa contenida en la leche, evaluar la calidad de la misma y hacer ágiles los pagos a los productores. Esta implementación permitió desestimular la práctica de adicionar agua a la leche y disminuir el tiempo de pago a los granjeros de diez días a cinco minutos, lo que finalmente contribuyó al incremento de la confianza entre los productores y la cooperativa.

Otro estudio de caso destacable dentro de esta selección, es el presentado por Cecchini y Raina (2002), que consistió en brindar acceso a internet a 70 poblados alrededor del río Warana en el estado de Maharashtra en la India. En este caso las cooperativas locales usaron herramientas de tecnología de la información y las comunicaciones TIC, para coordinar las operaciones relacionadas con el cultivo y cosecha de caña de azúcar. Esto benefició a los pequeños productores rurales en términos de transparencia y ahorro de tiempo en transacciones administrativas, y a las cooperativas en términos de ganancias monetarias.

Gikandi, Bett y Ayeri (2009) resaltan que el acceso, eficiencia y asequibilidad a la información agrícola continúan siendo los mayores impedimentos para el

aumento de la productividad de los minifundistas en África. Sin embargo, recientemente las TIC se han convertido en una herramienta para mejorar dicha situación, varias herramientas que integran TIC para diseminar información agrícola a los granjeros, han sido desarrolladas a nivel local, regional y nacional, demostrando que existe un nuevo campo de investigación promisorio que podría ser llamado e-agriculture, a la vez que trae recursos de información y nuevas herramientas para la diseminación de conocimiento local.

Los autores encontraron que al menos uno de los miembros de cada una de las granjas estudiadas tenía su propio teléfono móvil, lo que garantizó la conectividad adecuada para la realización del proyecto. De esta forma, la organización Kenya Agricultural Commodity Exchange, desarrolló un sistema de mensajes con el operador local, haciendo que los agricultores en cualquier lugar del país pudiesen acceder a información actualizada y confiable sobre los precios mercado de sus productos y las ofertas de insumos agrícolas, a unas tarifas asequibles en el uso de las redes de los operadores de sus teléfonos móviles. El uso de este sistema se incrementó de 1.273 usuarios en 2006 a 24.716 en 2008, demostrando la utilidad y entusiasmo de los granjeros en explorar la información del mercado. Estos granjeros también tuvieron acceso a información sobre los híbridos de semillas de maíz, que mejor se acomodan a sus zonas agroecológicas. Finalmente, los autores recomiendan incluir información apropiada para mejorar el proceso de toma de decisiones por parte de los granjeros.

El trabajo Aker y Mbiti (2010) estudia los impactos potenciales del crecimiento en la adopción de telefonía móvil, en el aumento de la calidad de vida de los países de bajos ingresos y enfocándose principalmente en los países de África Sub-sahariana. Estos autores analizan en primer lugar los patrones y determinantes del cubrimiento de la tecnología móvil en estos países, así como las principales características de los adoptantes de este tipo de tecnología. Subsecuentemente, los autores discuten los canales a través de los cuales la tecnología móvil puede impactar el desarrollo a través de dos vías: (i) la externalidad positiva del sector de las comunicaciones; (ii) a través de proyectos de desarrollo basados en aplicaciones de tecnologías móviles, y analizan las evidencias existentes. Los autores destacan que a pesar de investigaciones actuales sugieren que la cobertura de la tecnología móvil y su adopción tiene impactos positivos en la agricultura, mercado de trabajo y el bienestar de las comunidades,

la evidencia empírica es limitada. Por este motivo, se resalta la importancia de realizar evaluaciones cuidadosas de los proyectos de desarrollo a través de tecnología móvil, requeridas para entender mejor sus impactos a nivel social y económico. Finalmente, los autores destacan que estos proyectos deben trabajar de la mano con otras inversiones y programas de desarrollo gubernamentales.

Según Ratna (2011), la adopción de dispositivos móviles con acceso a internet ha crecido significativamente durante los últimos años, una vez que ofrece a los usuarios un medio para comunicación, búsqueda de información a través del servicio de contenidos on-line y acceso a grandes cantidades de aplicaciones. Este mismo autor destaca que las principales razones para este crecimiento es la movilidad y alcance ofrecido a los usuarios

B. Adopción de tecnología móvil en Latinoamérica y el Caribe

Según el Banco Mundial la tasa de adopción de

dispositivos móviles en Colombia ha crecido desde 76.3 % en el año 2007, hasta el 117% en el año 2016, superando el promedio para América Latina y el Caribe que es del 109% y colocándose al nivel de países industrializados como Alemania 115% y Australia 110% (World Bank, 2017). Es importante también destacar que el nivel de adopción para América Latina y el Caribe no varía en relación al nivel ingresos de las personas. En relación a la adopción de internet, según el Banco Mundial en América Latina y el Caribe, 56% de las personas es usuaria de internet, en cuanto en Colombia la adopción de esta tecnología es del 58%, estas tasas son significativamente superiores al promedio mundial que es del 46% (World Bank, 2017).

Como se puede apreciar en el informe de Qiang, Kuek, Dymond y Esselaar (2011), la mayoría de aplicaciones agrícolas han sido implementadas en África y Asia. Por este motivo, Latinoamérica todavía existe una oportunidad de mejorar el desempeño de la producción agrícola a través del uso de aplicaciones móviles.

3. METODOLOGÍA

La técnica de grupos focales ha sido ampliamente usada para recolectar información de múltiples individuos de forma simultánea. Algunas ventajas de los mismos es que son económicos, rápidos y eficientes, y adicionalmente aumentan el sentido de cohesión de los participantes y los ayudan a sentir seguros de compartir su información (Onwuegbuzie, Dickinson, Leech, & Zoran, 2009). Como ya fue mencionado, los grupos focales ya han sido utilizados para recolectar información relevante de los usuarios de sistemas de información de diversa índole. Los autores Lethbridge, Elliot y Singer (2005), utilizan los grupos focales dentro de su taxonomía de técnicas para recolectar información de campo para los desarrolladores de software.

Los grupos focales pueden clasificarse según sus participantes como homogéneos, cuando sus participantes tienen perfiles similares o heterogéneos cuando sus participantes tienen perfiles diferentes (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). A pesar de que el objetivo de la aplicación es beneficiar a los pequeños productores agrícolas disminuyendo la asimetría de la información dentro de su proceso

productivo, existen otros grupos de interés que pertenecen a la cadena de valor del café y que por lo tanto pueden beneficiarse de la misma. Por este motivo se decidió realizar dos grupos focales: uno homogéneo compuesto por los caficultores y otro heterogéneo compuesto por dos agrónomos, un líder de la asociación de productores y tres personas que participan en la comercialización del café.

En la literatura se recomienda que los grupos focales tengan una duración entre una y tres horas, y que tengan entre 6 y 12 participantes (Kontio, Lehtola, Bragge, & Box, 2004; Mendoza, González, & Pino, 2013; Onwuegbuzie et al., 2009). El grupo focal heterogéneo tuvo una duración de dos horas y siete participantes, entre los que se encontraban, el presidente de Asoapía (Asociación de Cultivadores de Apía), la gerente de Agrotatamá (Empresa Comercializadora), la auxiliar administrativa y contable, dos técnicos agrónomos de Asoapía, un agricultor y la analista de laboratorio de Agrotatamá. El grupo focal homogéneo, es decir, el realizado con los caficultores, tuvo un total de doce participantes y una duración de una hora y seis minutos.

Para garantizar que el tiempo de las sesiones fuese utilizado de forma eficiente, previamente se realizó un cuestionario que ayudó a direccionar la sesión, empezando con preguntas genéricas orientadas a introducir a los participantes en el tema. Los principales temas abordados fueron: (i) los dispositivos móviles que poseen; (ii) la conectividad móvil; (iii) la facilidad con la que usan los dispositivos; (iv) las necesidades de información para mejorar su proceso productivo.

Finalmente, dentro de la literatura se recomienda

que el grupo focal tenga un moderador que facilite la discusión garantizando que todas las personas participen, y un moderador asistente que se encarga de la grabación de la sesión y de tomar notas de la participación (Onwuegbuzie et al., 2009). Estas tareas fueron desempeñadas por dos miembros del equipo de investigación. Se destaca que dentro del grupo focal compuesto por caficultores se dio gran importancia a motivar su participación, una vez que por su bajo nivel educativo se podrían sentir intimidados para expresar sus ideas.

4. RESULTADOS

En este apartado se analizan los resultados obtenidos de ambos grupos focales.

A. Grupo homogéneo: compuesto por caficultores

En términos generales, la gran mayoría de participantes de este grupo focal están interesados en una aplicación móvil que les ayude a hacer más eficiente su proceso productivo. Todos los participantes poseen teléfonos móviles, sin embargo, solo la mitad ellos poseen teléfonos inteligentes que les permitirían usar una aplicación. En relación a la conectividad se encontró que los participantes no tienen acceso a internet por cable, y menos de la mitad consume internet por vía datos, es importante destacar que, la conectividad por datos en el sector donde están localizadas las fincas de los participantes es muy limitada.

En relación a su capacidad para usar dispositivos móviles, solo uno de los participantes mostró reticencia, la mitad cuenta con experiencia en el uso de dispositivos móviles, siendo WhatsApp la aplicación más usada. El restante de los participantes, a pesar no tener experiencia con los dispositivos móviles inteligentes, se mostraron abiertos a empezar a usarlos si esto puede beneficiar su negocio.

En relación con la información que podría generar la aplicación que sería útil, los caficultores mencionan que un sistema de alertas para las tareas agrícolas les ayudaría a realizarlas a tiempo: “las fechas para limpiar, las fechas para abonar, porque a veces se nos olvida y se nos pasan las fechas”. Esta información debe ser generada por lote, ya que cada lote puede tener

edades diferentes y por lo tanto requerir actividades diferentes. Los productores también mencionaron que estas tareas también dependen del estado tiempo, por lo cual sería útil si la aplicación les pudiese dar un pronóstico del clima.

Los caficultores también coincidieron en afirmar que la aplicación sería un medio adecuado para recibir apoyo técnico de forma más rápida y eficiente. Otra sugerencia realizada por los productores, es la posibilidad de conectarse con otros productores para realizar intercambio de insumos: “preguntar quién tiene colino de café y alguno le conteste yo tengo el colino que usted necesita”.

Otra información que ellos consideran útil es el precio de la arroba del café: “sería bueno saber, llevo mi arroba de café y a qué precio está hoy”. Adicionalmente, los productores manifestaron que hay aplicaciones que les ayudan a calcular las ganancias: “hay programas, que uno mete la información y le hace toda la contabilidad, y solo es mirar resultados, le muestra en rojo cuando está fallando, le ayuda a corregir las cosas”. Dentro del tema financiero, los caficultores también encuentran útil tener acceso a los pagos que reciben de la asociación por sus cosechas.

B. Grupo heterogéneo: compuesto por agrónomos, líder de la asociación y comercializadores

El principal interés manifestado por este grupo fue el cómo utilizar la tecnología para mejorar los procesos internos dentro de la organización y como consecuencia de este mejoramiento, los productores se verían beneficiados.

Inicialmente se indagó al grupo de participantes sobre las necesidades en cuanto a la administración de información específicamente en los procesos de producción, asociación y comercialización. Algunos de los participantes expresaron que: “actualmente la información se encuentra consignada en archivos de Excel (hoja de cálculo) y que, aunque esto les ayuda, les gustaría contar con una plataforma tecnológica que les permita sistematizar toda la información socio-económica y productiva”.

Bajo esta afirmación se empezó a identificar una serie de necesidades puntuales expresadas por todos los participantes, algunas de ellas son: (i) la trazabilidad del café negociado, es decir, que cada de cada venta de café se conozca quién lo produjo con información del predio y cómo fue el proceso de beneficio; (ii) realización y procesamiento de encuestas socio-económicas que permitan conocer las condiciones familiares, obtener tanto información familiar como técnico productiva, información de infraestructura (con georreferenciación); (iii) conocer el histórico ventas de cada productor y comunicar al productor detalles del pago de la prima de comercio justo; (iv) manejar información de capacidad de producción de cada agricultor, así como el avance de su finca; (v) la importancia del manejo de información concerniente a la calidad del producto. Los participantes expresaron estar de acuerdo en todas las necesidades de información identificadas durante la sesión.

Luego, se indagó sobre las tres variables que consideran más importantes para el sistema de información. Como comercializadora los aspectos más importantes son: “el factor físico, características organolépticas (definidas en laboratorio y la cantidad de café entregado). Se hace énfasis en que esas tres variables dependen de la siembra, el abono, beneficio y secado”. Como Asociación además de las definidas por la comercializadora es muy importante el proceso de facturación. Para el componente técnico de la Asociación las variables más representativas son: “los factores sociales, factores técnicos (estructura y organización del predio, avances en buenas prácticas agrícolas) y la calidad de la taza”. En cuanto a las variables se evidenció que para los participantes las más importantes son: i) los factores sociales; ii) factores técnicos; y iii) calidad de la tasa.

Finalmente, se indagó sobre los beneficios que tendría para los productores sistematizar esta información y cómo podrían participar. Para algunos empleados de la asociación: “se podría mejorar la relación con el grupo familiar, vincular a los jóvenes en los procesos productivos con herramientas tecnológicas. En las fincas se cuenta generalmente con un celular inteligente pero el caficultor, usualmente no lo maneja”. Se evidenció un consenso frente a esta afirmación. Otros de los participantes expresan que: “Los muchachos se van y se desprecupan de la finca, con un sistema de información o herramienta tecnológica los muchachos se interesarían por conocer más de sus fincas y de las recomendaciones de mejora para sus procesos, logrando así un mejor vínculo familiar y un posible relevo generacional. Facilitaría la delegación de actividades productivas en el hogar”.

Durante la realización de la actividad, se evidenció un gran interés de los participantes del grupo heterogéneo en el desarrollo de una herramienta tecnológica, la cual les permita llevar a cabo muchas actividades que actualmente se realizan de forma manual. Esto según ellos, optimizaría su trabajo y ofrecería múltiples beneficios para la Asociación, Agrotatamá y finalmente los agricultores.

En resumen, la herramienta tecnológica debe contar con la capacidad de almacenar gran cantidad de información respecto a productos, agricultores, al igual que la Asociación y a la comercializadora Agrotatamá. La idea inicial es una aplicación móvil que permita la alimentación del sistema con toda la información relevante y desde la cual se requiere realizar una serie de reportes, los cuales son de vital importancia para el buen desempeño de las partes interesadas. Se debe recalcar que, durante el transcurso de la sesión, se preguntó sobre el uso de la tecnología actualmente. Ellos expresaron que muchas cosas se manejan en archivos de Excel, también que el sistema de facturación fue desarrollado por la empresa Prosof y es el que usan actualmente. Es de aclarar que la Asociación cuenta con una página web estática, la cual no permite la realización de ningún tipo de transacción, tampoco genera reportes en tiempo real. Finalmente, en el proceso de calidad se utiliza una aplicación móvil que después de parametrizarla permite calcular la calificación del café de cada productor.

5. CONCLUSIONES

La aplicación de la técnica de grupo focales permitió avanzar en la identificación de las principales necesidades de información de los productores y, por ende de los potenciales beneficios de la misma, por ejemplo, generación de alertas o recordatorio de las tareas agrícolas, reportes técnicos sobre el cultivo, cálculo de ganancias, precios actualizados del café, pronósticos del clima y plataforma para el intercambio de insumos con otros productores. Para los líderes de la asociación y comercializadores, la información más relevante sería la concerniente a la trazabilidad del café negociado, datos socioeconómicos de los productores, nivel de producción, infraestructura y calidad de la taza. Los participantes de ambos grupos focales, identificaron como beneficio relevante del proyecto, la posible participación de los hijos de los agricultores para apoyar la gestión de la información en los dispositivos móviles y así lograr que tengan

un mayor conocimiento de sus fincas, además de motivarlos a integrarse con sus padres en algunas labores productivas.

Las principales restricciones del proyecto son el limitado conocimiento digital de algunos agricultores, la baja capacidad de procesamiento de los dispositivos móviles disponibles en cada finca y la poca cobertura de internet en la zona influencia de este estudio. De esta forma, sería conveniente realizar un levantamiento de tipo cuantitativo que permita medir estas variables, y de esta forma determinar más claramente su impacto en el uso de la aplicación. Y de forma general son necesarias más investigaciones en esta área que permitan identificar los beneficios de la implementación tecnológica en el agro, para de esta forma justificar inversiones que contribuyan a disminuir la brecha tecnológica.

REFERENCIAS

- Aker, J. C., & Mbiti, I. M. (2010). Mobile Phones and Economic Development in Africa. *Mobile Phones and Economic Development in Africa*, (June 2010), 1–43. <https://doi.org/10.1257/jep.24.3.207>
- Bharadwaj, A. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169–196. Retrieved from <http://philpapers.org/rec/WADCA>
- Bhatnagar, S., & Schwabe, R. (2000). Information and communication technology in rural development. *Case Studies From India*, World Bank Institute, 1–192. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2007/03/08/000310607_20070308122818/Rendered/PDF/389200Info0and1cation0200001PUBLIC1.pdf
- Cecchini, S., & Raina, M. (2002). Warana: the case of an Indian rural community adopting ICT. *Information Technology in Developing Countries*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.568181>
- Chakravarty, R. (2000). IT at Milk Collection Centers in Cooperative Dairies : The National Dairy Development Board Experience. *Information and Communication Technology in Development: Cases from India*, 37–47.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. *Journal of Chemical Information and Modeling* (6th ed., Vol. 53). Mc Graw-Hill. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Karetsos, S., Costopoulou, C., & Sideridis, A. (2014). Developing a smartphone app for m-government in agriculture. *Journal of Agricultural Informatics*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.17700/jai.2014.5.1.129>
- Kontio, J., Lehtola, L., Bragge, J., & Box, P. O. (2004). Using the Focus Group Method in Software Engineering: Obtaining Practitioner and User Experiences. In *International Symposium on Empirical Software Engineering IEEE*.
- Lethbrige, T. C., Elliot Sim, S., & Singer, J. (2005). Studying Software Engineers: Data Collection Techniques for Software Field Studies. *Empirical Software Engineering*, 10, 311–341.

- Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283–322. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2017226>
- Mendoza, M., González, C., & Pino, F. J. (2013). Focus Group Como Proceso En Ingeniería De Software: Una Experiencia Desde La Práctica. *DYNA (Colombia)*, 80(1), 51–60. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84886920144&partnerID=tZOtx3y1>
- Mithas, S., Ramasubbu, N., & Sambamurthy, V. (2011). How Information Management Capability Influences Firm Performance. *Mis Quarterly*, 35(1), 1–15. Retrieved from http://perpus.upstegal.ac.id/v4/files/e_book/59550852.pdf
- Mittal, S., Gandhi, S., & Tripathi, G. (2010). Socio-Economic Impact of Mobile Phones on Indian Agriculture Surabhi Mittal Sanjay Gandhi Gaurav Tripathi. *Indian Council for Research on International Economic Relations*, 33(246), 48. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11832231
- Muriithi Gikandi, A., Bett, E., & Sarah, O. A. (2009). Information Technology for Agriculture and Rural Development in Africa: Experiences from Kenya. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development.
- Nagel, J. (2012). Principales barreras para la adopción de las TIC en la agricultura y en las áreas rurales. *Naciones Unidas - CEPAL*, 54. Retrieved from <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/4011>
- Onwuegbuzie, A. J., Dickinson, W. B., Leech, N. L., & Zoran, A. G. (2009). A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research. *International Journal of Qualitative Methods*,

The background is a vibrant blue with a complex, abstract pattern of concentric circles and overlapping geometric shapes, creating a sense of depth and movement. The word "Pósteres" is centered in a white, elegant serif font.

Pósteres

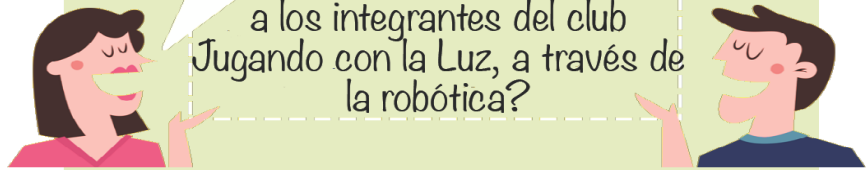
Uso de prototipo de robot Lego Mindstorms EV3 para apropiación de concepto de luz, en Clubes de Ciencia 2018

Joan Steven Valencia Ramos¹
Jhon Alexander Echavarría Soto¹
Margarita Ma. Vallejo Jiménez²

¹Aprendices - ²Instructora
Semillero Tecnoacademia Risaralda
Línea de Robótica

¿Cómo se podrían exponer los conceptos de luz y señal

a los integrantes del club Jugando con la Luz, a través de la robótica?



Objetivo General



Implementar una estrategia para la **apropiación del concepto de luz** para el club **Jugando con la luz de Clubes de Ciencia** (Sena - Colciencias), basada en LEGO MINDSTORMS EV3 mediante la metodología por proyectos y STEM.

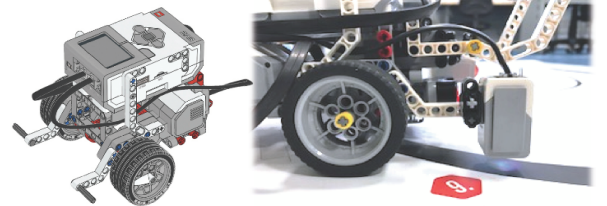
Variables

- **Número de color detectado**: rango 0 a 7
- **Intensidad de luz ambiente**: rango 0 a 100
- **Intensidad de luz reflejada**: rango 0 a 100

Metodología de **diseño mecatrónico** de Robots



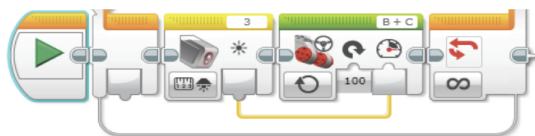
Metodología



Resultados



- **Diseñar**: Robot móvil tracción diferencial y rueda loca
- **Construir**: Configuración LEGO base motriz
- **Programar**: Sensor de color en modos color, intensidad de luz ambiente, intensidad de luz reflejada.
- **Probar**: El funcionamiento del robot en los tres modos.
- **Documentar y Compartir**: La señal de color en el club "Jugando con la Luz" de Clubes de Ciencia 2018



Bibliografía

• **Clubes de Ciencia (2018)**. Página oficial Clubes de Ciencia Colombia. Programa Ondas de Colciencias, Gobierno de Colombia, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Recuperado de <https://www.clubesdaeciencia.co/>

• **Eguchi, A. (2017)**. Bringing Robotics in Classrooms: Redesigning the Learning Experience. Robotics in STEM Education (pp. 3-31). Springer, Cham, Suiza.

- **Legó (2018)**. Legó Mindstorms Education EV3: Ayuda en Línea. Recuperado de: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/es-ar/>
- **Imágenes de**: <https://www.visme.co>
<https://thenounproject.com>

APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

Marisol Ferro López (maferro@sena.edu.co), Luis Enrique Olaya Domínguez (lolayad@sena.edu.co), Juan David Alzate (juandavidalzategaviria@gmail.com) y Brayan David Piedrahita (brayanopiedrahita03@gmail.com)
SENA - Teconoacademia Risaralda, I.E. Alfonso López, Instituto Kennedy
Semillero Teconoacademia Rirasalda

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

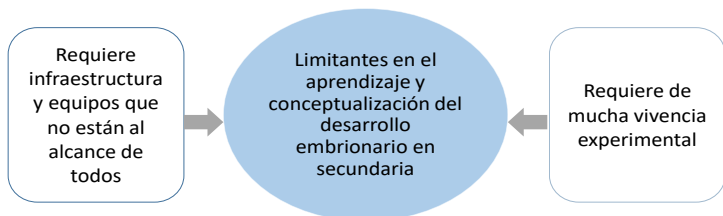


Figura 1. Definición del problema

En el contexto de la educación, la Realidad Aumentada (RA) es cada vez más utilizada como medio de aprendizaje en las aulas de cualquier nivel educativo. Aumentar la información a través de diferentes formatos como audio, video, texto, imagen... hace que las posibilidades de enseñanza crezcan (Prendes, 2015). Para abordar el problema de investigación se propone hacer uso de la realidad aumentada, la cual es una tecnología que permite incluir información virtual generada por computador sobre el mundo real (Telefónica, 2011).

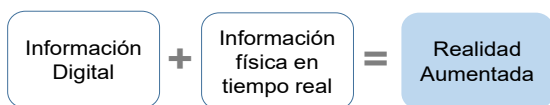


Figura 1. Componentes realidad aumentada

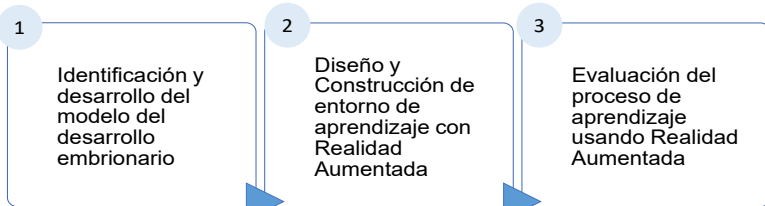
OBJETIVOS

GENERAL: Construir un entorno de aprendizaje para el proceso de desarrollo embrionario, basado en arquitectura de realidad aumentada, que permita el aprendizaje y conceptualización de este proceso

ESPECÍFICOS:

- Realizar un proceso de desarrollo embrionario para Planorbis corneus L.
- Realizar un proceso de desarrollo embrionario para Danio rerio
- Construir un entorno de aprendizaje del desarrollo embrionario con RA
- Validar el grado de motivación de los estudiantes con RA

METODOLOGÍA



ESPECIES:

Vertebrado: Pez Cebra (Danio rerio)

Invertebrado: Caracol (Planorbis corneus L)

HERRAMIENTA RA:



POBLACIÓN:

Estudiantes de grados de 9 y 10 de instituciones educativas

EQUIPOS:

- Microscopio óptico LAICA DM750 binocular
- Cámara fotográfica Kodak
- Celular Android

TIPO DE RA:

Realidad aumentada por Reconocimiento de Imagen

EVALUACIÓN:

Taller y encuesta del desarrollo embrionario

Figura 2. Metodología de investigación

RESULTADOS ESPERADOS

Realizar el proceso de desarrollo para las dos especies seleccionadas y en conjunto con los estudiantes de semillero realizar un entorno de aprendizaje basada en arquitectura de realidad aumentada que permita el entendimiento del proceso biológico. Actualmente se tienen avances en las dos primeras etapas:

VERTEBRADO:
Pez cebra (Danio Rerio)

INVERTEBRADO:
Caracol (Planorbis Corneus L)

Figura 3. Proceso del desarrollo embrionario

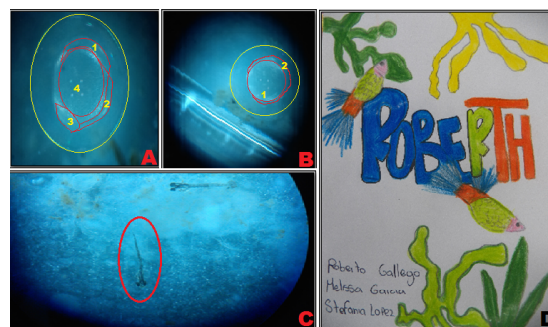


Figura 4. Resultado realidad aumentada Vertebrado: Embriogénesis de Danio rerio L., A y B. Huevo fértil identificando la zona embriogénica (1,2 y 3 en A; 2 en B) de la polar (4 en A y 1 en B), C. Larvas de peces, D. Portada cartilla didáctica

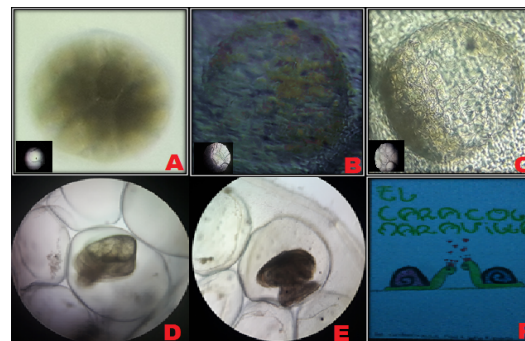


Figura 5. Resultado Realidad aumentada Invertebrado: Embriogénesis de Planorbis corneus L., A. Mórula, B. Blástula, C. Gástrula (los recuadros son las observaciones a través del microscopio) D. y E. Animales próximos a eclosionar, F. Portada cartilla didáctica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, 187-203
- Telefónica, F. (2011). Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo. Fundación Telefónica

CULTIVO DE SETAS COMESTIBLES PARA AMBIENTES ESCOLARES A PARTIR DE RESIDUOS DE PODAS DE ZONAS VERDES URBANAS.



OLAYA DOMINGUEZ. L.E. ¹, FOLREZ RIVERA. S.D. ², HURTADO TABARES. A.F. ³,

MERKATOR/Semillero de Tecnoacademia Risaralda/Línea Ciencia y Tecnología/Área de Biotecnología/ Centro de Comercio y Servicio /Regional Risaralda/SENA.

lolayad@misena.edu.co ¹, Yeimililianarivera@gmail.com ², ildaliriat@hotmail.com ³

INTRODUCCION

Los comedores escolares brindan una dieta balanceada a las poblaciones de estudiantes, siendo necesario garantizar los valores nutricionales a través de alimentos ricos en aminoácidos y vitaminas que colaboren en el proceso de aprendizaje y crecimiento de los menores de edad. La generación de residuos orgánicos en el mantenimiento de zonas verdes, propicia el sustrato adecuado para el cultivo de setas comestibles. A través de la construcción de un protocolo de cultivo artesanal se pretende generar el cultivo de *Agaricus bisporus* para el manejo de los residuos orgánicos y producción con fines de seguridad alimentaria.

OBJETIVOS

CONSTRUIR UN PROTOCOLO DE CULTIVO DE *AGARICUSBISPORUS* PARA AMBIENTES ESCOLARES A PARTIR DE RESIDUOS DE PODAS DE ZONAS VERDES URBANAS. Aislar y mantener las sepas de micelio de *Agaricus bisporus*. Describir las variables físico, químicas y biológicas de cultivo de micelio y cosecha de *Agaricus bisporus*. Elaborar una cartilla didáctica sobre el cultivo de *Agaricus bisporus* en ambientes escolares.

RESULTADOS



Imagen #2. Sustrato para el medio de cultivo.

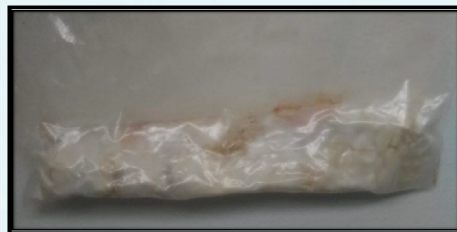


Imagen #3. Réplica de la semilla de *Agaricus bisporus*.



Imagen #4 colonización del micelio, humedad y atmosfera dentro del cultivo

Se obtuvo 10 bolsas de semillas (hifas viables para cultivo) de *Agaricus bisporus* se en medio de cultivo de grano de cebada pelada con peso de 30 gramos.

En el sustrato solamente desinfectado, a los 8 días el micelio empezó a germinar, luego de 15 días se infectó con otro hongo (*Penicillium chrysogenum*).

CONCLUSIONES

Se concluye que se puede hacer fácilmente un cultivo de *Agaricus bisporus* se a nivel de escala doméstica, no se necesita de equipos ni material especial, es económico gracias al uso de residuos de podas y cajas de embalaje de huevos recicladas.

Se puede obtener la semilla del micelio a partir de seta comercial y elaborar una réplica de estas a nivel de escala doméstica.

Los resultados físicos son fáciles de observar, pueden describirse y darle seguimiento al proceso de cultivo del micelio.

REFERENCIAS

Bonilla, L. (2011). Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia. Colbert, V. (1999). Título: Mejorando el acceso y la calidad de la educación para el sector rural pobre. El caso de la Escuela Nueva en Colombia. Revista Iberoamericana de Educación, (20), 107-135.
Erazo-Santander, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. Revista Vanguardia Psicológica Clínica Técnica y Práctica, 2(2), 144-173.
Guerrero Useda, M. E. (2007). Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. Acta colombiana de psicología, 10(2), 190-192.
Jawetz, Melnick Y Adelberg. (2011). MICROBIOLOGÍA MÉDICA. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V. Recuperado de: <http://redialgrey.com/mwv-interna/de5fs23hu73ds/progress?id=dB2QsRIARoSvd8-fS8f1YnNhxshNW78IDJmneGOU>

Juncal, O.A., Meneses, F.L., Bias, S.R., Belle, A. S. (2006). LA MATERIA ORGANICA, IMPORTANCIA Y EXPERIENCIAS DE SU USO EN LA AGRICULTURA. IDESA, Vol. 24(1), 49-61. Recuperado de: <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Julca-et-al-2006.pdf>
Redacción Pereira El Tiempo. (29 de septiembre de 2013). Relleno sanitario de Pereira es modelo mundial. El Tiempo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13090655>
Recalde, C.G., Echeverría, M.M., Castro, R. P. (2013). DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA CON MICROORGANISMOS BENEFICOS MAGNETIZADOS. Información Tecnológica, Vol. 24(6), 9-16. doi: <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v24n6/art03.pdf>
Vasco, C. E., & Carlos, E. (2006). Siete retos de la educación colombiana para el periodo de 2006 a 2019.

EL CENTRO DE DISEÑO E INNOVACIÓN
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL - REGIONAL
RISARALDA, LOS INVITA A:

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA BACTERIANA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BIORREACTORES PARA LA DEGRADACIÓN DE LA MATERIA ORGANICA.



OLAYA DOMINGUEZ. L.E.¹, MUÑOZ OSPINA. M.F.², ARIAS LOPEZ. A. MERKATOR/Semillero de Tecnoacademia Risaralda/Línea Ciencia y Tecnología/Área de Biotecnología/ Centro de Comercio y Servicio /Regional Risaralda/SENA.

lolayad@misena.edu.co¹, mafe7123@hotmail.com², alexaaarias002@gmail.com³

INTRODUCCION

El manejo de los residuos domiciliarios se ha convertido en una de las prioridades de los entes territoriales, en donde la presión sobre los rellenos sanitarios se hace cada vez mayor debido a las costumbres de consumo de los pobladores y la baja cultura de la separación en la fuente. En la Tecnoacademia Risaralda, se llevó a cabo a nivel de escala, la transformación de los residuos domiciliarios orgánicos sin cocción a partir del diseño y construcción de biorreactores artesanales. Ser obtuvo productos microbianos usados en el compostaje de materia orgánica, se identificaron bacterias Gram positivas y negativas como de hongos.

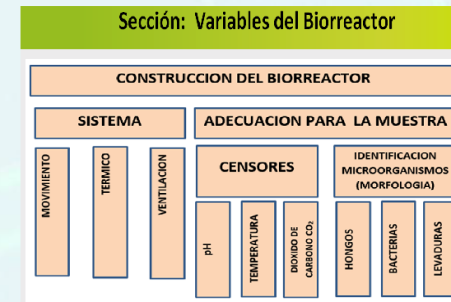
METODO

Sección: Metodologías usadas en la construcción de proyectos.					
METODOLOGIA	DESCRIPCION	OBJETIVO	RECURSOS	INDICADORES	RECOMENDACIONES
Investigación	1. Recolección de muestras para análisis	Identificar las bacterias presentes en el medio	Medios de cultivo, agua, frías, etc.	Presencia de bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	2. Siembra en tubos	Observar el crecimiento de las bacterias	Tubos de ensayo, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	3. Siembra en placas	Observar el crecimiento de las bacterias	Placas de Petri, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	4. Siembra en medios sólidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios sólidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	5. Siembra en medios líquidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios líquidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	6. Siembra en medios sólidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios sólidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	7. Siembra en medios líquidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios líquidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	8. Siembra en medios sólidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios sólidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	9. Siembra en medios líquidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios líquidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada
Experimentación	10. Siembra en medios sólidos	Observar el crecimiento de las bacterias	Medios sólidos, agua, frías, etc.	Crecimiento de las bacterias	Uso de esterilización adecuada

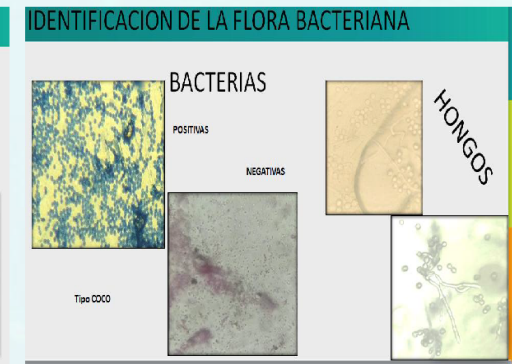
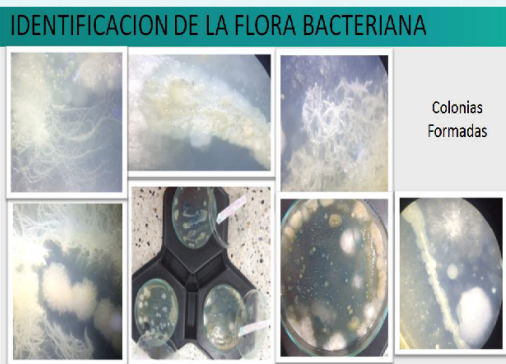
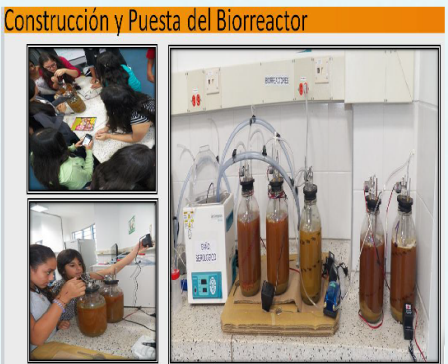


OBJETIVOS

CARACTERIZAR LAS POBLACIONES DE MICROORGANISMOS QUE ACELEREN EL PROCESO DE COMPOSTAJE DE LA MATERIA ORGÁNICA DE ORIGEN DOMÉSTICO A TRAVÉS DEL BIORREACTOR. Identificar las poblaciones microbianas de una muestra de estiércol fresco del ganado vacuno del municipio de Dosquebradas. Evaluar los procesos de apropiación los conceptos de biología, matemáticas, física y química dentro de la fabricación de un Biorreactor como respuesta en escala a solucionar la problemática social ambiental. Aplicar el uso y obtención de los productos de un Biorreactor para solución del manejo de los residuos domiciliarios.



RESULTADOS



IMPACTOS

Componente de responsabilidad social: Construir tejido social a partir del uso de los productos cosechados de las setas comestibles, asegurando el manejo de seguridad alimentaria en el desarrollo físico y cognitivo de los estudiantes.

Componente de responsabilidad ambiental: Generar cultura sobre la transformación de los residuos sólidos domiciliarios a partir de productos microbiológicos que ayuden a disminuir la presión en los rellenos sanitarios.

Componente de responsabilidad económica: Proporcionar un modelo de negocio a pequeña escala, a partir de los procesos de transformación y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios.

REFERENCIAS

Cercenado, E., Cantón, Rafael. (2004). Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. Recuperado de: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientosmicrobiologia15.pdf>

Fonseca, L. Y. Á., & Vargas, O. R. P. (2017). Retos del SENA en el marco de la educación terciaria en Colombia. Revista Rutas de formación: prácticas y experiencias, (3), 36-43.

Gómez, C. A., Calderón, A., Álvarez, H. (2008). Construcción De Modelos Semifísicos De Base Fenomenológica. Caso Proceso De Fermentación. Facultad de Ciencias Agropecuarias Vol 6(2), 28-39. doi: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v6n2/v6n2a05.pdf>

Guerrero Useda, M. E. (2007). Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. Acta colombiana de psicología, 10(2), 190-192.

INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO Y SUS ETAPAS. Diplomado en Salud Pública 2. Metodología en Salud Pública. Instituto Aragonés de Ciencias de la salud. Recuperado de <http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T00.pdf>

Jawetz, Melnick y Adelberg. (2011). MICROBIOLOGÍA MÉDICA. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V. Recuperado de: <http://redalyc.org/mwg-internal/de5f523hu73ds/progress?id=dB2QsRIARoSv8d-R5B1YMNnXsNw7RdJImMG0U>

Juncal, O. A., Meneses, F.L., Blas, S.R., Bello, A. S. (2006). LA MATERIA ORGANICA, IMPORTANCIA Y EXPERIENCIAS DE SU USO EN LA AGRICULTURA. IDESA, Vol. 24(1), 49-61. Recuperado de: <https://www.uv.mx/personal/carmona/files/2010/08/Julca-et-al-2006.pdf>

Redacción Pereira El Tiempo. (29 de septiembre de 2013). Relleno sanitario de Pereira es modelo mundial. El Tiempo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13090655>

EXPERIMENTACIÓN, SIMULACIÓN COMPUTACIONAL Y APLICACIONES: EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

Alejandro Villa Escobar*, Jhon Alexander Giraldo Zamora*, Manuela Villegas Salazar*

J.N. Zuleta¹, Carlos Murillo²

Línea de ¹Física, ²Psicopedagogía

*Semillero Tecnoacademia – Risaralda. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Introducción

La problemática que enfrentan los profesores al enseñar conceptos físicos muestra que en muchas ocasiones los procesos de enseñanza-aprendizaje de la física no logran impactar a los estudiantes e impulsar su participación creativa, favoreciendo la idea errónea y desafortunada de que la física es un conjunto de fórmulas que deben ser memorizadas y aplicadas metódicamente para poder resolver un ejercicio al cual en muchas ocasiones no se le haya sentido. El abordaje de la enseñanza de la física y las matemáticas y en general de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva de las pedagogías del aprendizaje significativo hace que el docente o facilitador se centre en problemas y en general en los aspectos prácticos que comporta la disciplina y a partir de involucrar los intereses y la actividad de los niños para desde ahí ir introduciendo los conceptos

Objetivos

- Abordar el estudio de conceptos básicos de la física mediante estrategias didácticas que involucren tecnologías para la experimentación, simulación computacional y aplicaciones.
- Diagnosticar el estado inicial de los aprendices frente a la Física mediante la indagación de ideas previas.
- Planear soluciones a situaciones problema, mediante el uso de tecnologías para la experimentación y simulación computacional.
- Aplicar instrumentos de evaluación de impacto en el aprendiz de la estrategia implementada

Metodología

EXPERIMENTACIÓN, SIMULACIÓN COMPUTACIONAL Y APLICACIONES

Situaciones problema de la cotidianidad

Indagación de ideas previas

Experimentación y simulación

Modelamiento de sistemas

Evaluación de la estrategia

Aplicación de instrumentos de evaluación de impacto en el aprendiz de la estrategia didáctica implementada.

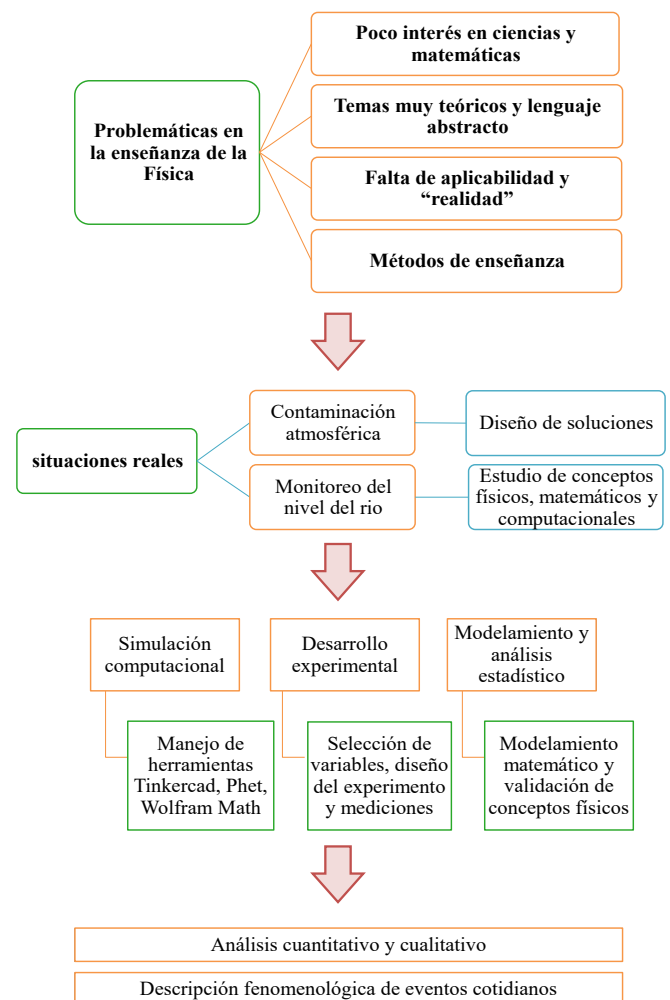
Construcción de propuesta didáctica para la enseñanza de la Física

Resultados esperados

- Desarrollo de experimentos mediante equipos de medición y captura PASCO, Arduino y simulaciones computacionales utilizando Tinkercad, Phet y Wolfram Mathematica.
- Sistematización y análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos de indagación de conceptos e ideas previas y evaluación de la estrategia
- Desarrollo de un propuesta didáctica y aplicada para la enseñanza de la Física en Tecnoacademia

Problema de Investigación

Según indagación de ideas previas y aplicación de instrumentos de diagnóstico en aprendices de Física de Tecnoacademia, los principales problemas son:



Bibliografía

- BERNAL, Bartolomé Vázquez; PÉREZ, Roque Jiménez; JIMÉNEZ, Vicent Mellado. Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2010, vol. 28, no 3, p. 417-432
- VÉLEZ, Beatriz Elena Osorio, et al. Análisis de la Enseñanza y el Aprendizaje del Electromagnetismo en el Nivel Tecnológico y Universitario. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 2014, no 12, p. 24-28.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO PARA MONITOREO AUTOMÁTICO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO APLICANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE DE MÁQUINA.

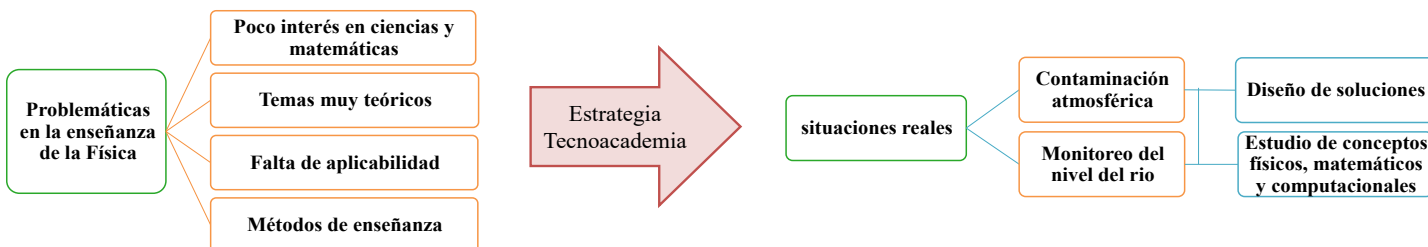
Alejandro Villa Escobar*, Jhon Alexander Giraldo Zamora*, Manuela Villegas Salazar*

J.N. Zuleta¹, R. Franco², M. Ferro³, L. Olaya D⁴

*Semillero Tecnoacademia – Risaralda. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Líneas de ¹Física, ²Matemáticas, ³Tecnologías Virtuales, ⁴Biología

Introducción

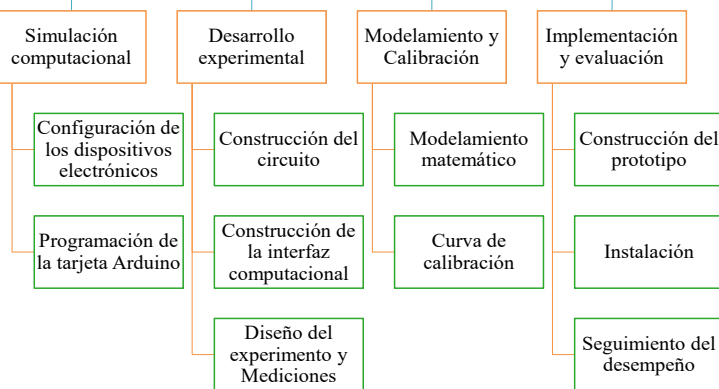


Objetivos

- Construir un prototipo de monitoreo automático de contaminantes atmosféricos y ruido en Pereira y su área metropolitana.
- Diseñar el sistema de medición de variables, Interfaces de comunicación y sistema de procesamiento y análisis de datos aplicando técnicas de aprendizaje de máquina.
- Realizar mediciones, análisis cuantitativo y cualitativo, de las variables ambientales identificadas.

Metodología

Medición de contaminantes atmosféricos y ruido



Resultados esperados

- Construcción de un prototipo para el monitoreo automático de contaminantes atmosféricos y ruido.
- Diseño técnico del sistema de monitoreo.
- Medición de variables atmosféricas y ruido en diferentes puntos de la ciudad de Pereira y área metropolitana.
- Análisis cuantitativo y cualitativo mediante modelos estadísticos y tablas de clasificación.

Simulaciones y mediciones

- Avances del proyecto. Desarrollo de simulaciones
- Configuración de sensores de temperatura, ultrasonido y dióxido de carbono.
- Programación de la tarjeta electrónica Arduino UNO.
- Simulación computacional usando Tinkercad.
- Propuesta de diseño experimental.

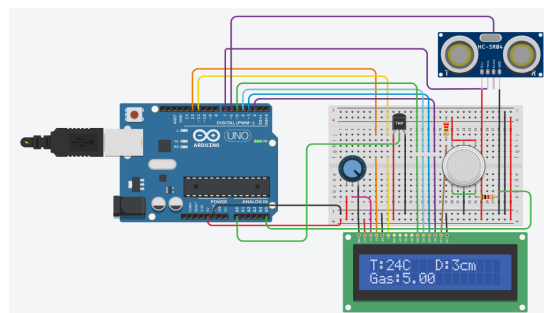


Figura 1. Simulación sensor ultrasonido, temperatura y CO2. Tinkercad

Figura 2. Construcción del circuito

Figura 3. Propuesta experimental

Bibliografía

- JIMENEZ, Mercedes et al. Análisis preliminar de un cuestionario de evaluación de la percepción social de la contaminación atmosférica. Rev. Salud pública [online]. 2015.
 ZULAGA, Claudia. Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado. Tesis de maestría en Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, 2009
 ARCINIÉGAS, César. Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable pm10. Rev Luna Azul. Universidad de Caldas, 2012.



CONCLUSIONES

Energía, estimada para las necesidades del sistema de iluminación del ambiente de oficina. El área eficiente es de 51.2m² y a 1 terraza de fabricación mecánica. Costo total de 5.5 kW/h para ser suplido con un sistema de 1 kW/h, para un ahorro promedio de 43.06% con 172 lámparas de 75W, por tubos LED de ahorro promedio en el consumo de energía del 40%, mediante un sistema de Iluminación Eléctrica - Panel

Objetivos

Metodología

Impactos

Bibliografía

SEGUNDO CONGRESO
TEINNOVA





Introducción

Los BTC (bloques de tierra comprimida) son elementos prefabricados, usados en diferentes sistemas de construcción, aporta características arquitectónicas, termodinámicas, económicas y eficientes con el medio ambiente. Este prototipo experimental permite evidenciar las propiedades de los BTC a base de fibra vegetal, como su resistencia a flexión y a compresión, cohesión, permeabilidad entre otros.

OBJETIVOS:

General: Identificar las características físicas, mecánicas y estructurales de bloques de tierra comprimida con adición de fibras vegetales propias de la región.

Específicos:

- Caracterizar el suelo (arcilla) para la elaboración de bloques de tierra comprimida.
- Elaborar de prototipos con adición de fibras vegetales y hallar las propiedades mecánicas de cada uno de ellos

metodología

TIPO DE INVESTIGACIÓN

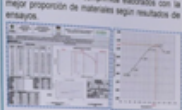
Investigación aplicada (cuantitativa). Es de carácter (innovador), dado que se pretende rescatar un producto mejorado con respecto a sus características o aplicaciones previas, incluyendo mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, análisis de información, facilidad de uso y otras características funcionales.

FASES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL:

- FASE 1** • Caracterización del suelo tipo arcilla para determinar propiedades físicas, químicas y organolépticas.
- FASE 2** • Establecer dosificación de materiales (arcilla, arena y agua) y proporción de fibras vegetales (cáscara de coco y fibras de fique). Pueba Emir Conza Ram
- FASE 3** • Toma y análisis de datos a ensayos de resistencia mecánica de los prototipos elaborados

Resultados

1. Material caracterizado mediante ensayos de laboratorio. Informes con resultados de ensayo.
2. Prototipos de bloques de tierra comprimida con diferentes adiciones de fibras vegetales, incluye documento con dosificaciones y caracterización.
3. Bloques de tierra comprimida elaborados con la mejor proporción de materiales según resultados de ensayo.



Conclusiones

- Los suelos para fabricar los BTC deben ser limos de material menudo en el rango ML, es decir, deben ser arenas con contenidos de limos o arcillas.
- Las proporciones ideales de las fibras (coco y fique) a adicionar no deben superar el 1% del total del material usado para elaborar el bloque.
- La dosificación encontrada para los suelos del CASANARE es 60% suelo y 40% arcilla.

Bibliografía

Quintero, J. A. (2012). Bloques de tierra comprimida adosados con fibras vegetales. Págs. 1 y 2. Disponible en:



*Trabajo
Semilleros
CDITI*





