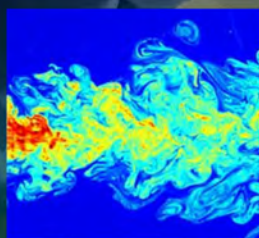


CON-CIENCIA Y TÉCNICA

Revista Tecnoacademia



Artículos de
Investigación



Artículos de
Reflexión



Experiencias

Edición No. 2 - Diciembre de 2018
e-ISSN: 2619-5348 ISSN: 2619-4104

SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Tecnoacademia
Risaralda
Centro Comercio y Servicios

EQUIPO EDITOR

Andres Aurelio Alarcón Tique
Director Regional Risaralda

Emilio Eliecer Navia Zuñiga
Coordinador SENNOVA

Rocío López Alzate
Subdirectora
Centro de Comercio y Servicios

Jorge Alexander Gómez Gómez
Lider Tecnoacademia Risaralda

Johan David Ñañez Zuleta
Editor

Rodrigo Andres Franco Luna
Diseño y diagramación

COMITÉ EDITORIAL/CIENTIFICO

Hugo Fernando Posada, Ph.D.
Universidad de Connecticut

Maximiliano Bueno López, Ph.D.
Universidad de La Salle

Rodrigo Andres Franco Luna, M.Sc.
Tecnoacademia Risaralda - SENA

Johan David Ñañez Zuleta, M.Sc.
Tecnoacademia Risaralda - SENA

Manuel Pinzón Candelario, M.Sc.
Tecnoacademia Risaralda - SENA

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Tecnoacademia Risaralda
Revista CON-CIENCIA Y TÉCNICA
ISSN: 2619-5348 (En línea)
ISSN: 2619-4104 (Impresa)
2018

CONTENIDO

Artículos de Investigación

1. Diseño STEM aplicado en el control de movimiento y simulación 3D con cinemática completa de un prototipo de mano robotizada de 5 falanges de 5 gdl en el software CAD CATIA de Dassault Systemes. pág. 6

Oscar Manuel Duque Suarez, Miguel Ángel Niño Ardila, Andrés Mauricio Puentes Velásquez.
Tecnoacademia – Cúcuta. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

2. Diseño e implementación de prototipo de robot Lego Mindstorms EV3 para apropiación del concepto de luz, en Clubes de Ciencia 2018. pág. 12

Margarita M. Vallejo-Jiménez.

Tecnoacademia – Risaralda. Línea de Robótica. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

3. Creación de un centro de excelencia de inteligencia de negocios especializado en mercadeo, apropiando la metodología business intelligence. pág. 17

Mauricio Herrera Vásquez, Carlos Alberto Abad Moreno.

Centro de Tecnologías Agroindustriales, Regional Valle. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

4. Formulación de proyectos a través de la metodología general ajustada, modificada para llevar a MS Project. pág. 21

Luis E. Olaya D, Laura S. Osorio Montoya, Andres F. Hurtado Tabares.

Semillero de Tecnoacademia Risaralda, Línea Ciencia y Tecnología, Área de Biotecnología. SENA.

5. Manual de buenas prácticas para el desarrollo de productos audiovisuales con bajo presupuesto. pág. 27

Yuri Jisela Ríos Restrepo, Yiset Mairena Quintero Ramírez, Gabriel Jaime Silva Bolívar, Juliana Silva Bolívar.

Semillero de Investigación ITADIR - Grupo de Investigación GIGAT. Centro de Servicios y Gestión Empresarial. Servicio nacional de aprendizaje – SENA.

6. Residuos de mangifera indica, como materia prima para elaboración de biopolímeros. pág. 31

Marta Cecilia Jaramillo Cardona¹, Senia Kristel Ferrer Vázquez², Yesenia Cárdenas Iñiguez²

1 Tecnoacademia – Risaralda. Línea de Química. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

2 Instituto Tecnológico Superior de los Ríos. Ingeniería ambiental. México.

7. Modelo de enseñanza en programación y pensamiento computacional en estudiantes de nivel secundaria. pág. 36

Marisol Ferro.

Tecnoacademia – Risaralda. Línea de Tecnologías Virtuales. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

8. Perspectiva psicológica sobre una investigación en el campo de rehabilitación de funciones corporales. pág. 40

Carlos Murillo.

Tecnoacademia – Risaralda. Psicopedagogía. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.



Artículos de Reflexión

1. El asombro: investigación y reconocimiento colectivo-individuo. pág. 47

Mayeline Gómez Agudelo.

Grupo MERKATOR. Centro de Comercio y Servicios, Risaralda. SENA.

2. Las ecuaciones de Navier-Stokes: un acercamiento al problema de un millón de dólares. pág. 50

J. M. Zúñiga.

Departamento de Física. Universidad del Cauca. Colombia.

Experiencias – Tecnoacademia Risaralda

1. Experiencias de aprendices. pág. 54
2. Las Matemáticas: ¿ángel o demonio? pág. 61
3. Nanotecnología: entrada a un pequeño y grandioso universo. pág. 62



Artículos de
investigación

DISEÑO STEM APLICADO EN EL CONTROL DE MOVIMIENTO Y SIMULACIÓN 3D CON CINEMÁTICA COMPLETA DE UN PROTOTIPO DE MANO ROBOTIZADA DE 5 FALANGES DE 5 GDL EN EL SOFTWARE CAD CATIA DE DASSAULT SYSTEMES

Oscar Manuel Duque Suarez , Miguel Ángel Niño Ardila, Andrés Mauricio Puentes Velásquez

Tecnoacademia – Cúcuta. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

RESUMEN

En este proyecto se definió como objetivos el control de movimiento, implementación y simulación en 3D con cinemática completa de una mano robótica de 5 falanges, realizado por los estudiantes de Tecnoacademia Cúcuta los cuales son de 8 instituciones de la ciudad de los grados octavo, noveno y décimo. Entre las descripciones importantes de una mano antropomórfica robotizada están comprendidas: sus grados de libertad, su configuración, su cinemática y posición articular de cada servomotor para dar movimiento a cada falange.

Los objetivos principales de este proyecto son obtener el control de movimiento y la simulación de la cinemática completa, por lo cual se realizaron las simulaciones en el software CAD CATIA 3D de Dassault Systemes. El cual consiste en crear cada tipo de las piezas en 3D de la mano robótica, luego ensamblarlas y simularlas para analizar su cinemática y control de movimiento.

Se desarrolló el control de los micro-servomotores por medio de una programación grafica de arduino realizada en el software Visualino la cual le da la capacidad al prototipo de mano robótica de ejecutar todos los grados de libertad y trayectorias de las 5 falanges dándole una posición articular a cada micro-servomotor.

Palabras Claves: Prototipo de mano robotizada de 5 falanges, cinemática, control, CAD CATIA, posición articular, Visualino, STEM.

1. INTRODUCCIÓN

Los avances actuales de los diseños robotizados basados en la morfología humana o animal, han tenido un rápido y significativo progreso debido a las necesidades del mundo actual, y sus múltiples aplicaciones en la investigación del desarrollo de entidades robóticas que imiten la morfología humana, las ciencias biomédicas y el desarrollo de prótesis robotizadas, entre otras. Es en este contexto, se han renovado los mecanismos y sistemas de control y mecanismos de accionamiento bajo los cuales funcionan, llevando a mejorar en la eficiencia, precisión, rapidez, confiabilidad y capacidad de este tipo de prototipos.

El control de movimiento en prototipos robotizados tiene muchas más posibilidades de continuar desarrollándose, además los beneficios que trae consigo permiten el progreso de diversas áreas para las cuales puede ser aplicada la robótica antropomórfica

como es el caso de la medicina, la industria del entretenimiento, la animación, y todas aquellas en las que sea útil hacer un símil de la mano del ser humano.

El control del movimiento se realiza analizando la cinemática de la mano robotizada la cual tiene por actuadores micro-servomotores que están programados para situarse en la posición articular deseada y generar una tensión que emula la acción de los tendones en la mano humana para accionar las falanges. El proyecto inició con el diseño de un prototipo de mano robotizada de 5 falanges en físico fueron proporcionadas sus piezas por Tecnoacademia Cúcuta Sena para los estudiantes de los 8 colegios de la ciudad de octavo, noveno y décimo grado.

A cada pieza se le realizaron mediciones con precisión incluyendo los micro-servomotores en los bancos de mediciones dotados de la empresa Amatrol y disponibles en el ambiente de formación del programa Tecnoacademia, obteniendo como resultado

la elaboración del diseño, implementación y simulación del control del movimiento en el software Catia.

En este proyecto se definió como objetivos el control de movimiento, implementación y simulación en 3D con cinemática completa de una mano robótica de 5 falanges, realizado por los estudiantes de Tecnoacademia Cúcuta pertenecientes a 8 instituciones de la ciudad de los grados octavo, noveno y décimo. Entre las descripciones importantes de una mano antropomórfica robotizada están comprendidas: sus grados de libertad, su configuración, su cinemática y posición articular de cada servomotor para dar movimiento a cada falange.

El objetivo principal de este proyecto es obtener el control de movimiento y la simulación de la cinemática completa, por lo cual se realizaron las simulaciones en el software CAD CATIA 3D de Dassault Systemes. El cual consiste en crear cada tipo de las piezas en 3D de la mano robótica, luego ensamblarlas y simularlas para analizar su cinemática y control de movimiento.

Se desarrolló el control de los micro-servomotores por medio de una programación gráfica de arduino realizada en el software Visualino la cual le da la capacidad al prototipo de mano robótica de ejecutar todos los grados de libertad y trayectorias de las 5 falanges dándole una posición articular a cada micro-servomotor.

El enfoque usado corresponde al uso de la metodología STEM, habitual en las Tecnoacademias. Este enfoque metodológico pretende educar para innovar. En definitiva, supone llevar la ciencia a la clase de forma práctica y divertida [9]. Un nuevo paradigma pedagógico (Pedagogía STEM) para el aprendizaje de ciencias, tecnología, ingeniería y matemática (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics), basado sobre políticas, programas y experiencias desarrolladas en el mundo en los últimos años, adaptado a instituciones, profesores y alumnos de habla hispana. El perfeccionamiento de criterios de pertinencia para la implantación de dicho paradigma (enfoque transdisciplinario, constitución de redes, utilización de tecnologías para experimentación, producción de recursos

pedagógicos, transferencia). Como resultado de investigaciones educativas realizadas durante la última década, se hace referencia a la producción de nuevos recursos didácticos para trabajar con docentes en ambientes de laboratorio. Estos recursos son propuestas de ejemplos cómo debe enseñarse física, química, biología y matemática asistidas por tecnologías electrónica e informática, ofrecidos en forma abierta para profesores y alumnos de habla hispanica, tal como lo enuncia Bosch y Di Blasi [8].

2. DISEÑO GENERAL DEL PROTOTIPO DE MANO ROBOTIZADA DE 5 FALANGES

2.1. Mediciones de cada pieza y Análisis Antropomórfico de la mano humana

En esta etapa se realizaron sus respectivas mediciones a cada una de las piezas y micro-servomotores con la ayuda del banco de mediciones Amatrol que proporciona resultados precisos de las dimensiones de cada pieza a evaluar y cada micro-servomotor.

El diseño de extremidades para la manipulación de objetos tiene como fuente natural de inspiración la mano humana. La finalidad del trabajo desarrollado por los aprendices de Tecnoacademia Cúcuta es la emulación de las trayectorias, forma de agarre y apariencia de una mano humana. Las falanges fueron interconectadas en cadena cinemática abierta y mediante un sistema de tensión a emulación de la causada a nivel biológico por los tendones y accionado por actuadores acordes al volumen de trabajo y a la aplicación que orientaron la selección al uso de microservalos. El análisis de las características cinemáticas y trayectorias de las falanges de la mano humana cuando ejerce un agarre, constituye una fase preliminar de fundamental importancia para la construcción de un mecanismo de agarre con dedos articulados.

2.2. Ensamble del prototipo de mano robotizada de 5 falanges

Se ensamblaron las piezas que anteriormente fueron caracterizadas por medio de medidas obtenidas de acuerdo al diseño físico proporcionado por Tecnoacademia Cúcuta.

2.3. Programación de Micro-Servomotores

La programación de los micro-servomotores se realizó en un entorno gráfico de arduino mediante el software llamado Visualino, los cuales se les dio la capacidad a cada micro-servo de ejecutar todos sus grados de libertad y accionar el mecanismo de cada falange de manera independiente, proporcionando al prototipo de mano robotizada la capacidad de ejecutar trayectorias por medio del movimiento de cada micro-servo generando que cada falange siga una trayectoria similar a la de los dedos humanos y todos en su conjunto emular una mano real.

2.4. Diseño en CATIA V5 del prototipo de mano robotizada de 5 falanges

El diseño se desarrolló en el software CATIA V5 diseñando las piezas en 3D del prototipo de mano robotizada de 5 falanges, realizando los siguientes pasos de diseño:

- Boceto y establecimiento de las medidas del prototipo.
- Creación de partes mecánicas (eslabones, pinza, micro-servomotores).
- Comprobar las partes y ensamblar.
- Crear y animar el ensamblado.
- Crear imágenes renderizadas del diseño (Dassault Systemes-1, 2011).
- Producir un dibujo del diseño en detalle.
- Creación de dibujos del diseño con Drafting (Dassault Systemes-2, 2011).
- Personalización de Drafting (Dassault Systemes-3, 2011).
- Crear vistas de proyección y vistas de sección de partes 3D.
- Posicionar las vistas en la hoja de dibujo.
- Añadir dimensiones y anotaciones a las vistas

2.5. Funcionamiento del prototipo de mano robotizada de 5 falanges

Se evaluó el funcionamiento del prototipo de mano robotizada de 5 falanges, proporcionando las rutinas en el algoritmo diseñado por los estudiantes del programa Tecnoacademia Cúcuta y la alimentación para verificar el movimiento de los micro-servomotores los cuales al hacer desplazar las excéntricas acopladas a ellos accionan de manera efectiva los mecanismos para cada falange e intrínsecamente se corrobora su ensamble y programación correcta de cada

una de ellas, llegando a cada posición estipulada.

3. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de las simulaciones realizadas al prototipo de mano robotizada de 5 falanges, aplicándole las etapas de diseño mencionadas se pueden sintetizar en:

3.1. Mediciones de cada pieza

Se tomaron las mediciones de las piezas como se muestra en la figura 1 con el banco de pruebas de la empresa Amatrol como se ilustra en la figura 2.

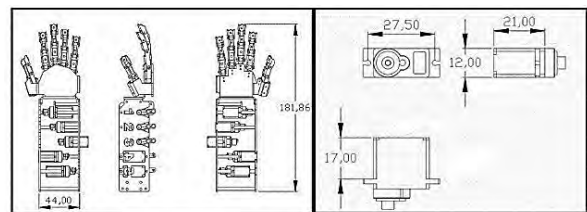


Figura 1. Piezas caracterizadas del prototipo de mano robotizada de 5 falanges. (Fuente. Autoría propia.)



Figura 2. Banco de pruebas de medición de la empresa Amatrol. (Fuente. Autoría propia.)

3.1.1 Fases desarrolladas para la construcción del prototipo de mano robotizada de 5 falanges

- Fase 1: Definición de los parámetros dimensionales de la mano robótica
- Fase 2: Cálculo aproximado de los parámetros (masas-cargas-peso de material y elementos).

- ### 3.2. Ejecución del ensamble del prototipo de mano robotizada de 5 falanges

Figura 3. Ensamble de las piezas caracterizadas creando el prototipo de mano robotizada de 5 falanges (Fuente. Autoría propia.)

3.3. Programación de Micro-Servomotores por los aprendices de Tecnoacademia Cúcuta

Se caracterizó el micro-servomotor GS9018
él que se muestra en la figura 4.

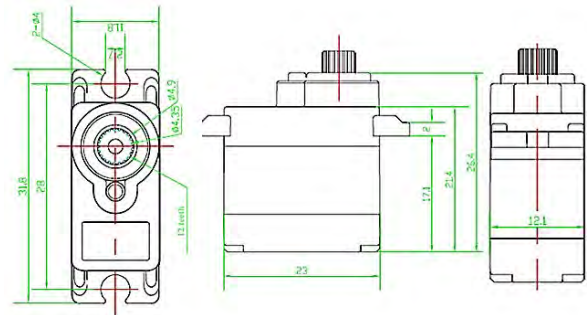


Figura 4. Micro-Servomotor utilizado GS9018.
Fuente. GDTECK COMPANY.

A photograph showing three students in a computer lab. Two students are looking at a laptop screen, while a third student is pointing at the screen. The lab has blue desks and black chairs. A desktop computer tower is visible on the right.

Figura 5. Programación grafica en arduino.
Fuente. Autoría propia.

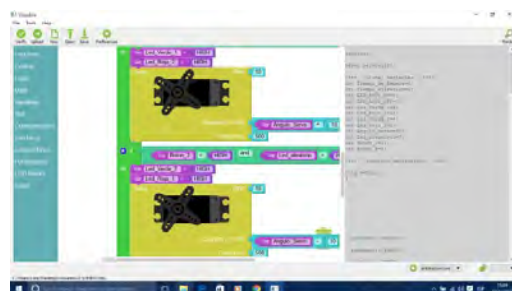


Figura 6. Programación en visualizo de los microservomotores GS9018.
Fuente. Autoría propia

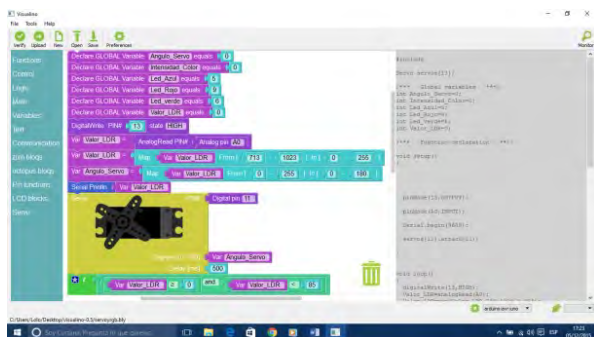


Figura 7. Programación en visualizo de los micro-servomotores GS9018
Fuente. Autoría propia.

Se realizaron las conexiones de la tarjeta arduino con cada micro-servomotor GS9018 como se muestra en la figura 8; después de ingresada la programación en la tarjeta.

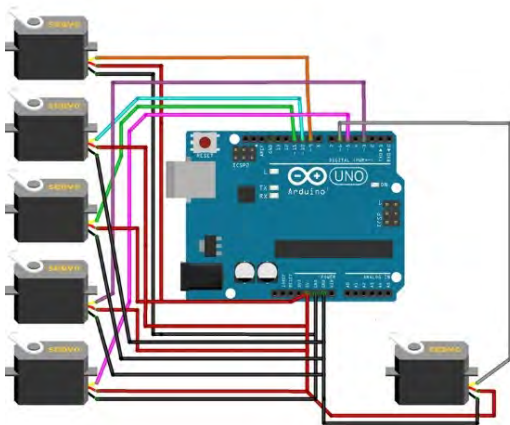


Figura 8. Configuración de conexiones de los servomotores GS9018.
Fuente. Autoría propia

3.4. Diseño en CATIA V5

Se obtuvo el boceto, el establecimiento de las medidas y la creación de partes mecánicas (eslabones, falanges, estructura, micro-servomotores) como se muestra en las Figuras 9 y 10.



Figura 9. Creación de las partes mecánicas con sus respectivas medidas.
Fuente. Autoría propia

Se creó y animo el ensamblado, estableciendo imágenes renderizadas del diseño, produciendo un dibujo del diseño en detalle y creando dibujos del diseño con Drafting (Dassault Systemes-2, 2011), como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Ensamble y animación del prototipo de mano robotizada de 5 falanges.
Fuente. Autoría propia

Se crearon las vistas de proyección y vistas de sección de partes 3D, Posicionado las vistas en la hoja de dibujo añadiendo dimensiones y anotaciones a las vistas como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Creación y posicionamiento de vistas de proyección y vistas de sección de partes 3D.
Fuente. Autoría propia.

3.5. Funcionamiento

Se evaluó el buen funcionamiento del prototipo de mano robotizada de 5 falanges en físico y el prototipo de mano robotizada de 5 falanges diseñado en la herramienta de simulación CATIA V5, con la programación realizada en el software arduino y su entorno grafico llamado Visualino, como se muestra en la figura 12.



Figura 12. Pruebas de funcionamiento del prototipo de mano robotizada de 5 falanges.
Fuente. Autoría propia.

4. CONCLUSIONES

El aprendizaje obtenido por los estudiantes de las 8 instituciones de la ciudad de Cúcuta de Tecnoacademia Sena fue productivo ya que se estudió, diseño e implemento un prototipo funcional de mano de 5 falanges y se analizó su funcionamiento, cinemática y programación en el software como lo fueron CATIA V5 y Visualino, estos programas de estudio son de gran utilidad para los jóvenes de la región ya que son temas de gran importancia que ayudan al desarrollo intelectual y profesional.

El entorno grafico del software arduino ofrese una programación más sencilla y lógica para realizar el control de movimiento de los micro-servomotores al momento de evaluar una trayectoria de las falanges y para accionar por tensión los mecanismos de las falanges.

El software CATIA V5 es un software didáctico y practico al momento de diseñar, permite conocer el análisis cinemático del prototipo de mano de 5 falanges y ofrece una animación en 3D con sus respectivas vistas de proyección.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Barrientos, L. Peñin, C. Balaguer, R. Aracil, 2007 “Fundamentos de robotica ”, Mc Graw Hill, Segunda edicion.
- [2] J.Sabater, J. Martinez, 2011 “Guia docente para el diseño de robots de servicio”, AIDICO instituto tecnologico de la construcción.
- [3] M. Ceccarelli, N. Nava, J. Jauregui B, J.Parada P y G. Carbone, LARM, Laboratorio di Robotica e Meccatronica , DiMSAT-Università degli Studi di Cassino, Diseño y experimentación de un dedo articulado antropomorfo con un grado de libertad, 2004.
- [4] M. Pérez, A.T.Velázquez, C.Torres, Prototipo de mano robótica antropométrica sub-actuada, Rev.fac.ing.univ. Antioquia no.65 Medellín Oct./Dec. 2012.
- [5] DASSAULT SYSTEMES-1, 2001. Part Design Book, IBM Product Lifecycle Management Solutions / Dassault Systemes
- [6] DASSAULT SYSTEMES-2, 2001. "FreeStyle Shaper & Optimizer & Profiler - Dassault Systèmes", 9 quai Marcel Dassault, 92150 SURESNES, FRANCE.
- [7] DASSAULT SYSTEMES-3, 2011. "Accueil manuel complet V5 Catia R20 - 2011 - Dassault Systèmes", 9 quai Marcel Dassault, 92150 SURESNES, FRANCE.
- [8] H. Bosch, M. Di Blasi, M. Pelem, 2011. NUEVO PARADIGMA PEDAGÓGICO PARA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y MATEMÁTICA.
<http://www.redalyc.org/pdf/3236/323627683013.pdf>. ACI: VOL. 2(3), pp. 131-140 (2011)
- [9] M. LAGUNA, 2017. Guía para trabajar la metodología STEM en el aula con Miniland.
<https://spain.minilandeducational.com/school/metodologia-stem-en-el-aula>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOTIPO DE ROBOT LEGO MINDSTORMS EV3 PARA APROPIACIÓN DEL CONCEPTO DE LUZ, EN CLUBES DE CIENCIA 2018

Margarita M. Vallejo-Jiménez- Miembro IEEE

Facilitador Línea de Robótica Tecnoacademia Risaralda - SENA

RESUMEN

El presente trabajo da a conocer la estrategia diseñada e implementada por parte de la co-instructora del club Jugando con la Luz y facilitadora de la Línea de Robótica de la Tecnoacademia, con la colaboración de los aprendices del Semillero SENA, en donde se construyó un prototipo basado en la herramienta robótica LEGO MINDSTORMS EV3, usando un sensor de color. El robot fue diseñado mediante metodología de diseño y STEM para que los estudiantes del club se apropiaran de los conceptos de espectro electromagnético, luz y señales, los cuales pueden verse aplicados en robótica móvil e industrial; sirviendo de motivación a investigar en las ciencias básicas, como punto de partida para el desarrollo de la ciencias aplicadas.

Palabras clave: Robótica; Lego mindstorms; luz; mecatrónica.

1. INTRODUCCIÓN

Una de los retos de Clubes de Ciencia Colombia [1] es demostrar que el trabajo conjunto de estudiantes, instructores y entidades patrocinadoras en torno a la ciencia puede desatar una revolución científica y tecnológica, bajo una metodología innovadora, capaz de generar una transformación social en el país.

Como parte de las actividades de co-instructora, se diseñó e implementó una estrategia con ayuda de los aprendices del semillero de Robótica, para facilitar el aprendizaje de temas y conceptos relacionados con la temática de la luz y se propuso realizarla en el contexto de la robótica. Esta tecnología aplicada se propone en el mundo como una herramienta educativa en instituciones de educación básica primaria y secundaria, con el fin de fortalecer las competencias y el desempeño académico del educando mediante herramientas innovadoras que permitan una construcción dinámica del conocimiento [2] y además mediadas por las Ciencia, las Tecnologías, la Ingeniería y las Matemáticas “STEM” [6]. Los robots naturalmente despiertan los intereses y la curiosidad de los niños, los entusiasma a explorar sus ideas a través de sus indagaciones y probar sus hipótesis, hacer nuevos descubrimientos y desarrollar su conocimiento a través de experiencias del

mundo real al usar una herramienta mejorada tecnológica y computacionalmente [2]. Desde la Línea de Robótica de la Tecnoacademia Risaralda se han implementado desde inicios de este año, diferentes estrategias para la enseñanza de conceptos STEM, a través de la herramienta robótica LEGO MINDSTORMS EV3.

El curriculum de LEGO EDUCATION se basa en la metodología STEM y contempla diferentes retos que se realizan en las clases de la línea de Robótica para la enseñanza de la mecánica, la electrónica y la programación del robot, siempre en contexto [5] y partiendo del uso de los sensores, para que interactúen con el ambiente. Se elige entonces el sensor de color para explicar el concepto de luz en el club Jugando con la luz; este sensor de referencia 45506, funciona de tres modos diferentes: detección de color, detección de intensidad de luz ambiental y detección de intensidad de luz reflejada por un objeto y/o superficie.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se divide en dos momentos: El diseño y prueba del prototipo por parte de los aprendices del semillero que participaron en clubes de ciencia y la experiencia por parte de los demás estudiante en Club de Ciencias Jugando con la Luz al interactuar con el.

El prototipado sigue una metodología de diseño mecatrónico, en donde se divide al robot en subsistemas mecánicos, electrónicos (sensores) y de programación, según fases de la robótica propuestas por Gálvez-Legua [4] y comparándolas con el método científico según la Figura 1.

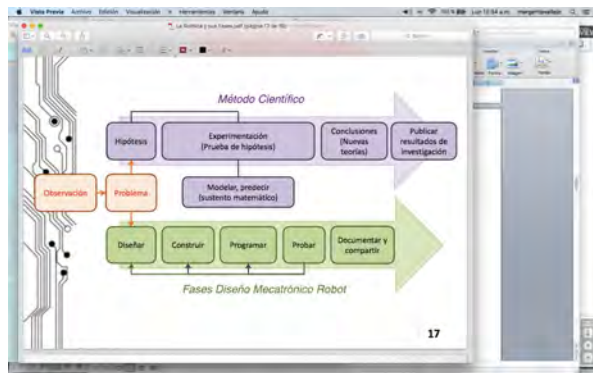


Figura 1. Equivalencia del Método Científico y las fases de Diseño Mecatrónico de un robot. (Gálvez-Legua, 2013)

Se realizan las siguientes actividades para hacer y probar el prototipo:

- Diseñar el prototipo de robot basado en el sensor digital de luz de LEGO MINDSTORM EV3 de acuerdo a los subsistemas mecánico, electrónico y de programación.
- Construir el robot en su configuración base motriz.
- Programar el robot, usando el sensor luz en: modo color, modo intensidad de luz reflejada y modo intensidad de luz ambiental.
- Probar, documentar y compartir el funcionamiento robot, usando el sensor de color, en el club Jugando con la luz de Clubes de ciencia 2018.

Los resultados de cada actividad son los siguientes

DISEÑAR : Se define la arquitectura mecánica del robot LEGO MINDSTORMS EV3 con tracción diferencial, usando los dos motores grandes y una rueda loca, por su facilidad de construcción, desplazamiento y estabilidad. El subsistema electrónico básico se basa en el sensor de color, usado en los modos color, intensidad de luz ambiental e intensidad de luz reflejada.

Luego, se caracteriza al sensor digital de

color de LEGO MINDSTORMS EV3 45506, cuya razón de muestreo es de 1 kHz por segundo, según la Tabla 1.

Modo de programación	Variable	Rango	Valores	Indicador de modo en el sensor
Color	Número del color detectado	0 a 7	Número del color detectado: 0 = Sin color 1 = Negro 2 = Azul 3 = Verde 4 = Amarillo 5 = Rojo 6 = Blanco 7 = Café	Luces led azul, roja y verde.
Intensidad de luz ambiental	Porcentaje de luz que entra al sensor	0 a 100	0 → Muy oscuro 100 → Muy brillante	Luz led azul
Intensidad de luz reflejada	Porcentaje de luz reflejada			Luz led roja

Tabla 1. Caracterización del sensor de color LEGO Mindstorms EV3 45506

En el subsistema de programación, se elige programar al robot según los tres modos de funcionamiento del sensor de color. Para el modo de color se implementa el seguidor de secuencia de colores. Para el modo intensidad de luz ambiental, se programa un robot que de vueltas sobre si mismo y cuya velocidad cambia. Para el modo de intensidad de luz reflejada se programa un robot seguidor de línea negra.

CONSTRUIR: Se construye el robot en la configuración base motriz, según la figura 2, con tracción diferencial trasera y la rueda loca delantera. El sensor de color se ubica en la parte delantera izquierda. El sensor debe encontrarse en ángulo recto, cerca de la superficie que se detecta, pero sin llegar a tocarla.

PROGRAMAR: Se programa al robot dependiendo del modo de funcionamiento del sensor de color.

MODO COLOR

Se implementan dos programas en este modo.

- El sensor de color detecta automáticamente el color de un objeto que se pone frente a el, pronuncia el nombre del color en inglés y en su pantalla aparece el nombre del color.
- El robot sigue la pista de color de lego y cuando encuentra un color frena, pronuncia el nombre del color en inglés y sigue su camino hacia otro color (seguidor de secuencia de colores)

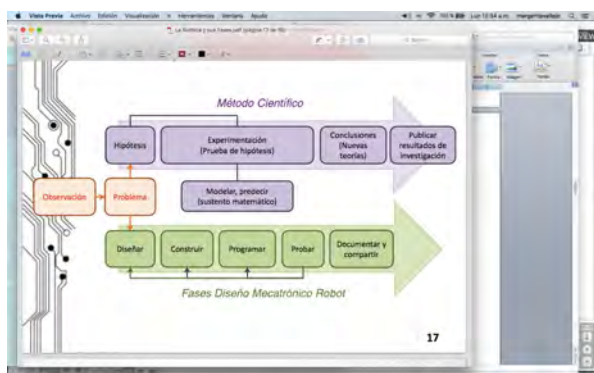


Figura 2 Configuración mecánica Base Motriz Lego Mindstorms Education EV3.

a) Esquema LEGO de la configuración (LEGO, 2018). b) Robot construido

MODO INTENSIDAD DE LUZ AMBIENTAL

El sensor de color detecta la intensidad de luz ambiental y, con base en el valor obtenido, el robot pueda girar sobre si mismo a mayor o menor velocidad, como se observa en la Figura 3. A menor intensidad detectada gira mas despacio y a mayor intensidad, gira más rápido.



Figura 3. Programación del sensor de color en modo intensidad de luz ambiental en el software Lego Mindstorms Education EV3. a) Bloque de programación sensor modo intensidad luz ambiental. b) Programa implementado

MODO INTENSIDAD DE LUZ REFLEJADA

El sensor de luz busca una superficie con intensidad de luz reflejada cercana a cero y la siga, según la Figura 6. Esto es lo que se conoce como un robot seguidor de línea, en este caso se usa una pista predefinida de lego, que consiste en una línea de color negro de forma ovalada. El robot busca y sigue la línea negra.

PROBAR, DOCUMENTAR Y COMPARTIR: Antes de realizar la prueba del funcionamiento del sensor de color en el robot LEGO Mindstorms EV3, la co-instructora realizó una presentación sobre el uso de sensores de luz en robótica industrial, características y funcionamiento de un sensor de luz en general y específicamente del sensor 45506 EV3. Luego se realizó la prueba de

funcionamiento del robot, usando el sensor de color en los tres modo, con los estudiantes y con ayuda de los aprendices del Semillero de Robótica de la Tecnoacademia presentes en el Club Jugando con la Luz.

MODULO COLOR: Se encienden las luces LED roja, verde y azul en el frente del sensor. Si el sensor detecta un objeto que no corresponda a los valores descritos en la variable “color”, puede clasificarlo como un color similar o como “sin color”. Se corrió el programa en el robot y se verificó su correcto funcionamiento. Posteriormente se usó el software LEGO Mindstorms Education EV3 como osciloscopio para visualizar las señales mientras el programa se ejecutaba en el robot.

MODO INTENSIDAD DE LUZ AMBIENTAL: Se enciende una luz LED azul tenue en el frente del sensor, la cual no afecta la medición de la luz. Puede usar este modo para detectar el brillo de las luces de la habitación o cuando otras fuentes de luz brillen en el sensor. Antes de iniciar se calibró el sensor con el software LEGO y se hicieron las lecturas en modo intensidad luz ambiente, según la Tabla 2.

Posición sensor	Medición intensidad de luz	Salida motores programación
Luz ambiente	30 % a 35 %	Los motores giran con una potencia entre 30 y 35.
Con la linterna apuntando al sensor	70% al 90%	Los motores giran rápido
Obstaculizando el paso de luz en el sensor	Cercano al 0%	Los motores giran despacio

Tabla 2. Calibración sensor de color modo luz ambiental

Modo Intensidad de luz reflejada: Se enciende una luz LED roja en el frente del sensor. En este modo se mide el porcentaje de la luz total se refleja en el sensor. Si el sensor está cerca de un objeto o de una superficie, esta luz roja se refleja en el objeto e ingresa al sensor para que la detecte; los tonos más oscuros reflejarán en menor medida la luz roja de regreso al sensor. El sensor debe colocarse cerca de la superficie que se está midiendo (pero sin tocarla), para reducir el efecto de las fuentes de luz exteriores. Antes de iniciar se calibra el sensor con el software LEGO y se hacen las lecturas del sensor en modo intensidad luz reflejada, como se observa en la Tabla 3.

Posición sensor	Medición variable intensidad de luz	Rango elegido programación
En la línea negra	10 % a 15 %	$\leq 15 \%$
En la superficie blanca	70% al 90%	

Tabla 3. Calibración sensor de color modo luz reflejada

El robot ejecuta la programación del seguidor de línea, en donde recorre la superficie de la pista LEGO (figura 4), iniciando por el costado derecho de esta; si el sensor detecta poca o ninguna luz (línea negra 10 % a 15 %) el robot gira hacia la izquierda y si detecta una intensidad de luz reflejada cercana a 100 (mayor al 15%) el robot gira nuevamente a la derecha, buscando la línea negra, con lo que se genera un movimiento de zig-zag.

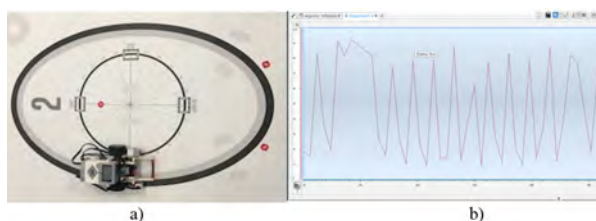


Figura 4. Robot seguidor de línea con sensor de color en modo intensidad de luz reflejada. a) Robot seguidor de línea en a pista. b) Señal de sensor en el software Lego Mindstorms Education EV3; se muestra un valor de 10 a 15 % cuando detecta poco o ningún reflejo de luz (línea negra) y un valor del 70 al 90 % cuando detecta un porcentaje de luz reflejada alto (superficie blanca). Se observa el movimiento en zig-zag del sensor.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el año 2018 se realizaron 161 clubes en 14 ciudades, 3016 estudiantes y 322 instructores. En Pereira participaron 80 chicos de Tecnoacademia Risaralda y el programa Ondas, distribuidos en 4 clubes y específicamente, en el club Jugando con la Luz, participaron 20 estudiantes, como se observa en la Figura 10. El impacto generado por el programa ha sido significativo y hacer parte activa de él fue una experiencia enriquecedora.

Los Clubes de Ciencia Colombia reúnen a niños y jóvenes en torno a la ciencia, al igual que otros actores del ecosistema de innovación como las Instituciones Educativas que prestan sus locaciones para su realización, empresas privadas que apoyan y organizaciones públicas como el SENA; en

esa semana se realizan proyectos en ciencia, tecnología e innovación a los que la mayoría de los jóvenes no logran acceder, guiados por profesionales y científicos, en donde se comparten experiencias y se establecen redes entre los estudiantes y los instructores de los clubes.

Los instructores comparten sus conocimientos, historia y pasión por su trabajo e introducen a los estudiantes en temas científicos de vanguardia implementando una combinación de actividades experimentales, computacionales y teóricas. Es a través de este modelo que se refuerza el pensamiento crítico, mientras que al mismo tiempo, se involucra al estudiante en un ambiente de colaboración que fortalece sus habilidades de comunicación. Todas estas actividades son compatibles con la filosofía de la Tecnoacademia, en donde la formación por proyectos y la investigación van de la mano, por lo tanto pueden ser replicadas en las clases de la Línea de Robótica y ser profundizadas por los aprendices de los Semilleros, quienes en cada una de sus sesiones de trabajo desarrollan diferentes retos de aprendizaje.

El ejercicio de realizar un prototipo usando diferentes fases de una metodología de diseño mecatrónico se convierte en un reto para los aprendices, quienes ven como paso a paso la idea original va tomando forma, de manera ordenada, consistente y documentada. En la fase de diseño, a pesar de su abstracción, las ideas fluyen y a veces puede convertirse en algo abrumador, pero con la propuesta del enfoque mecatrónico, de dividir el robot en los subsistemas mecánico, electrónico (sensores) y de programación, se van concretando las opciones. En la construcción, la integración de la mecánica con los sensores permite un trabajo coordinado por parte de los aprendices y la facilitadora, dándose forma a lo abstracto. En la programación, como bien lo definen los aprendices, se le da “vida” al robot, nuevamente fluye la creatividad y el trabajo colaborativo para llegar a una programación definida. En este punto, la caracterización y calibración del sensor se convierte en una actividad clave, al igual que la visualización de las señales en el modo osciloscopio, pues es una actividad que normalmente no se realiza en las clases, por cuestiones de

tiempo, pero que resulta muy enriquecedora. Por último, el probar, documentar y compartir es una experiencia gratificante para la facilitadora y para los aprendices, pues permite que otras personas comprendan el proceso llevado a cabo y se den cuenta de la importancia de aplicar estos conocimientos en un contexto dado.



Figura 5. Instructores, apoyo y estudiantes del Club de Ciencias Jugando con la Luz

4. CONCLUSIONES

La experiencia de los aprendices y la facilitadora al dirigir una sesión en Clubes de Ciencia 2018: Jugando con la luz y compartir con los asistentes, fue extraordinaria. El ambiente que se genera por el trabajo colaborativo, en una inmersión de una semana, crea lazos entre sus participantes, que pueden durar mucho tiempo, como se evidencia en algunos aprendices que participaron en años anteriores. Los chicos del semillero de Robótica ven que su trabajo vale la pena y que sus conocimientos pueden ayudar a otros jóvenes como ellos, a que se interesen por las ciencias aplicadas.

Por otro lado el proceso de diseño, construcción, programación, prueba y documentación usando una metodología definida, ordenada y sistémica, permite que el prototipo mecatrónico realizado responda a lo concebido en las fases iniciales. Este proceso se ha venido implementando exitosamente en las sesiones de la Línea de Robótica de la Tecnoacademia, usando diferentes tipos de herramientas para la creatividad, la innovación y la validación de productos; por esta razón se elige este modo de prototipado para la experiencia en el Club.

La metodología y las herramientas de diseño e innovación por sí mismas no son de mucha utilidad, si las personas que las usan no poseen competencias para el trabajo colaborativo, entrenamiento creativo básico y empoderamiento; es por esto que el ambiente generado y la inmersión intensiva de los Clubes de Ciencia son el escenario perfecto para la apropiación de los conocimientos científicos y de investigación. Desde la Tecnoacademia Risaralda se propone, como actividad final del 2018, realizar un piloto de Clubes de Ciencia por línea, en donde el resultado pueda darse a conocer a la comunidad educativa, los padres de familia y el SENA. Se pretende incorporar mas adelante a las sesiones en la Línea de Robótica, una mayor intreracción con otro tipo de sensores como el infrarrojo y el ultrasonido, para mejorar la experiencia de aprendizaje e incluir un diseño de experimentos para realizar algunas investigaciones por parte de los aprendices del semillero de la Tecnoacademia Risaralda, en la línea de Robótica que no solo se limite a realizar competencias de robots, sino que el diseño responda a una necesidad existente.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] 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/>
- [2] Eguchi, A. (2017). Bringing Robotics in Classrooms: Redesigning the Learning Experience. Robotics in STEM Education (pp. 3-31). Springer, Cham, Suiza.
- [3] Galvez-Legua, M. (2013). La Robótica y sus fases. Red Robótica Latinoamericana. Universidad Nacional de Ingeniería del Perú.
- [4] Recuperado en febrero de 2018 de: <http://redrobotica.org/profile/MauricioPedroGalvezLegua>
- [5] Lego (2018). Lego Mindstorms Education EV3: Ayuda en Línea. Recuperado de: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/es-ar/>
- [6] Rivadeneira Ojeda, P. A. (2017). La robótica como una herramienta para facilitar el aprendizaje y desarrollo de las competencias STEM en los integrantes del equipo de robótica.

CREACIÓN DE UN CENTRO DE EXCELENCIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ESPECIALIZADO EN MERCADEO, APROPIANDO LA METODOLOGÍA BUSINESS INTELLIGENCE

Mauricio Herrera Vásquez, Carlos Alberto Abad Moreno

Servicio Nacional de Aprendizaje, Centro de Tecnologías Agroindustriales - SENA

RESUMEN

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, a través del Centro de Tecnologías Agroindustriales con su semillero de investigación, creó un Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios especializado en Mercadeo fundamentado con la metodología Business Intelligence, con el objetivo de implementar herramientas que permitan el manejo de la información generada en el área comercial de las PYMES del Norte del Valle. Lo anterior permitirá tomar decisiones asertivas en beneficio de la credibilidad y confiabilidad de los clientes en el mercado.

Palabras clave: centro de excelencia de negocios; Business Intelligence; competitividad empresarial; gestión del conocimiento; credibilidad; confianza.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación está basada en la metodología de Inteligencia de Negocios conocido Business Intelligence por sus siglas en inglés BI, la cual integra técnicas para el manejo de la información de procesos en las diferentes áreas de las empresas; sin embargo, la falta de conocimiento en el tema es un problema actual de muchas organizaciones que generan datos continuos sin apropiarse como gestión de conocimiento. El BI facilita la toma de decisiones administrativas asertivas en tiempo real e impactando al crecimiento de estas en el mercado (Tdwi, 2015).

La primera vez que se utilizó el término inteligencia de negocios fue en el año de 1958 con el investigador de IBM Hans Peter Luhn, quien evolucionó los sistemas de apoyo a las decisiones exitosas; posteriormente, para los años 80's, los investigadores Howard Dresner y Gartner Group utilizaron este término para describir conceptos y métodos que les permitiesen mejorar la toma de decisiones gerenciales mediante el uso de herramientas digitales como apoyo al manejo de los datos de las áreas en las organizaciones (Ruiz, 2002).

En el desarrollo del proyecto se revisaron detalladamente las necesidades de las pequeñas y medianas organizaciones ubicadas en el Norte del Valle del Cauca en

el aspecto de competitividad en el mercado, además se analizó como un Centro de Excelencia en Inteligencia de Negocios puede ayudar a resolver algunas problemáticas de este sector empresarial.

Por lo anterior, se consultó la operatividad del Centro de Excelencia en Inteligencia de Negocio de Hewlett Packard Enterprise que funciona en convenio con el Gobierno de Galicia España y trece (13) empresas del sector, cuyo objetivo ha sido atraer las inversiones internas y externas, mediante el uso adecuado de la información para elaborar desarrollos con procesos innovadores que permitan satisfacer las necesidades de sus clientes y entrar a nuevos mercados aún no explorados (Toledo, 2016).

Finalmente, el objetivo del presente artículo es brindar información relevante del proceso realizado para la creación de un Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios especializado en mercadeo, conocido con las siglas CEIM desarrollado por el SENA a través del Centro de Tecnologías Agroindustriales (CTA) para apoyar PYMES del Norte del Valle en el desarrollo de herramientas personalizadas en el manejo de la información generada en la área comercial, lo anterior permitirá al empresario tomar decisiones asertivas en tiempo real de acuerdo a su entorno.

Cabe anotar que el CEIM se crea debido a las

necesidades del sector empresarial de Cartago y sus alrededores, cuya problemática es el manejo de la información y la apropiación del conocimiento que impide innovar en la prestación de los servicios y satisfacción de sus clientes reales.

El CEIM lo conforman los semilleros de investigación del Centro de Tecnologías Agroindustriales con competencias laborales en áreas multidisciplinarias que permiten desarrollar herramientas de gestión para solucionar los posibles problemas y proponer estrategias para los crecimientos de las PYMES de la región. A partir de esta creación se desarrollaron herramientas para el manejo eficiente de la información y generación de conocimiento del área comercial para enfrentar así las múltiples exigencias del entorno; por tal motivo, el CTA ha generado un espacio al interior de la institución para que los semilleros de investigación con equipos de cómputo y software especializados realicen asertivamente los acompañamientos y desarrollos que permitan incrementar la credibilidad y confiabilidad de los clientes, además impactando positivamente en el fortalecimiento de las imágenes corporativas y la percepción de éstas en el mercado.

El CEIM apropia la metodología Business Intelligence para desarrollar herramientas de captura de datos del entorno y alcanzar el perfeccionamiento de técnicas que permitan el manejo de la información del área comercial de las PYMES, con el objetivo de diseñar una nueva imagen corporativa pensada a partir de la información suministrada por el cliente y las oportunidades que brinda el entorno.

El Centro de Excelencia consta de un diseño operacional ilustrado en un diagrama de flujo (Fig. 1) que contiene cuatro fases: análisis, planeación, ejecución y evaluación, cada una especificada con actividades puntuales que permiten identificar oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas que demarque la PYME consultante en su entorno y a su vez aplicar herramientas personalizadas para recolectar la información del cliente en el momento que interactúa con el producto ofertado, permitiendo así la generación de estrategias en la creación de imagen corporativa y servicio al cliente.

Los semilleros de investigación del CEIM los conforman veinte (20) aprendices y diez (10) instructores con competencias en animación digital, gestión empresarial, gestión financiera, análisis de sistemas de información, quienes a través de la implementación de herramientas tecnológicas, metodológicas y de conocimiento, contribuyen para que las PYMES puedan adaptarse y reaccionar con decisiones asertivas a los continuos cambios del entorno.

Es entonces allí, donde se define el modelo de Inteligencia de Negocios acorde a cada una de las empresas, detallando cada una de sus áreas de trabajo, proporcionando la infraestructura adecuada para el desarrollo de investigación, pruebas de conceptos, prototipos y entrenamiento en las organizaciones, además se genera el establecimiento de tableros, cuadros de mando, y estrategias de soporte en la administración de datos para cada una de las PYMES consultantes.

2. METODOLOGÍA

La investigación realizada en el presente estudio es considerada de tipo transversal, con enfoque cualitativo, que busca la creación y puesta en marcha de un Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios especializado en Mercadeo con la apropiación de la metodología Business Intelligence, con el fin de apoyar a las PYMES en la toma de decisiones administrativas, contribuyendo a que su crecimiento sea constante y efectivo; además, aportando al fortalecimiento de las competencias laborales de los semilleros de investigación del Centro de Tecnologías Agroindustriales.

Esta metodología plantea un diagrama de flujo que atiende a las necesidades de las PYMES consultantes, el cual contiene cuatro fases que incluyen sus actividades. (Fig. 1).

La fase de análisis comprende las siguientes actividades:

- Identificar los diferentes planes territoriales.
- Identificar y conocer las diferentes convocatorias a empresas de la región.

- Identificar las empresas interesadas en participar en el centro de inteligencia de negocios.

La fase de planeación comprende las siguientes actividades:

- Divulgación y promoción.
- Realizar la categorización y diagnóstico.
- Formación y capacitación para el personal de empresa.

La fase de ejecución comprende las siguientes actividades:

- Crear modelo de inteligencia de negocio.
- Seguimiento y apoyo.

La fase de análisis comprende las siguientes actividades:

- Evaluación de modelo.
- Compresión de datos.

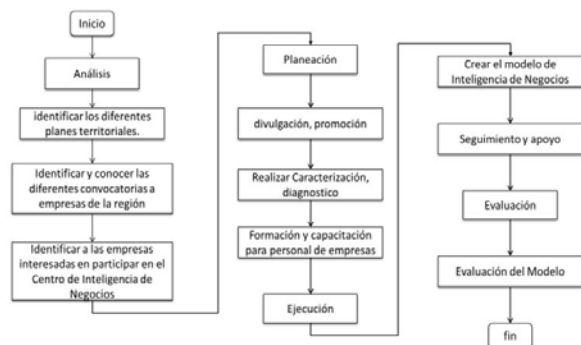


Figura 1. Diagrama de fases de procesos de operación del CEIM

Lo anterior en cuanto a la creación y puesta en marcha del Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios; ahora bien, referente a la prestación de servicios se planteó lo siguiente:

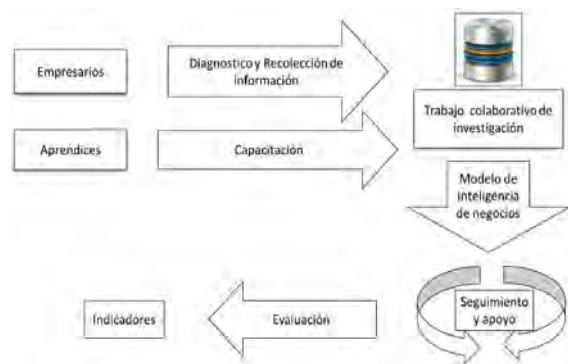


Figura 2. Proceso para la prestación de servicios CEIM

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo de la presente investigación se pone en funcionamiento un Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios especializado en mercadeo con los aprendices de los semilleros de investigación del Centro de Tecnologías Agroindustriales, quienes apropiaron la metodología Business Intelligence, logrando elaborar herramientas de captura de datos del entorno, y perfeccionamiento de técnicas para el manejo de la información del área comercial de las PYMES del Norte del Valle, las cuales se ven reflejadas en los diseños de imagen corporativa y en las estrategias del servicio al cliente.

El Centro de Tecnologías Agroindustriales atendió a catorce (14) Pymes del Norte del Valle, pertenecientes en un 30% al sector alimentos, 15% sector turismo, 15% sector artesanal, 15% sector belleza y finalmente 15% sector de servicios funerarios.

En todas las PYMES consultantes se generó el desarrollo de herramientas justas a la medida, lo anterior fue posible, mediante la implementación de estrategias y directrices fundamentadas en la inteligencia de negocios, además, se alcanzaron las competencias de las personas inmersas en los semilleros de investigación, obteniendo como resultados: el rediseño de imágenes corporativas y nuevas estrategias de mercado acordes al entorno y lineamientos gubernamentales, impactando a directamente las ventas y generando crecimiento de las PYMES en un 12% mensual.

4. CONCLUSIONES

Posterior al desarrollo de la investigación, se concluye que la creación del Centro de Excelencia de Inteligencia de Negocios especializado en mercadeo logró el fortalecimiento de las competencias laborales de los semilleros de investigación que están conformados por los programas de formación en animación digital, gestión empresarial, gestión financiera, análisis de sistemas de información, y finalmente, generar intenciones para propios emprendimientos en futuro próximo.

El CEIM del Centro de Tecnologías

Agroindustriales de Cartago, al apropiarse la metodología de Business Intelligence, impactó a catorce (14) empresas PYMES del Norte del Valle del Cauca, en las cuales se desarrollaron herramientas que faciliten la recolección de datos en el área comercial para su posterior análisis y generación de conocimiento; lo anterior vinculado como insumo para finalmente ser incorporado en nuevos diseños de imagen corporativa con renovaciones estratégicas de servicio al cliente, convirtiendo el problema evidenciado en una oportunidad latente de negocio.

A cada empresa PYME consultante se le diseñó la imagen corporativa y se brindó apoyo para la estructuración organizacional, en la cual se incorporó el cuadro de mando integral como herramienta que enlaza las estrategias con los objetivos misionales, sin perder de vista los resultados a través de las áreas de desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocio, aprendizaje y crecimiento.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Barrabés. (2010) Diseño y creación de conceptos empresariales innovadores. En: Jarauta, F. Cuadernos de diseño: Diseño, innovación y empresa. Madrid, Inst. Europeo di Design,3, 165- 169
- [2] Calzada, Leticia & Abreu (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *International Journal of Good Conscience*. 4(2): 16-52. September 2009. ISSN 1870-557X
- [3] Chaabouni, A. & Triki, A. (2013). Contribution of an ERP (Enterprise Resource Planning) system to the decision making: Case of two industrial SMEs. *Revue des Sciences de Gestion*, 48(259/260), 10.
- [4] Costa, Joan (2002). Imagen Corporativa en el siglo XXI. Argentina, La Crujía.
- [5] Delgado, J. & Garibotti, H. (2005). Políticas de promoción de la industria del software. Universidad del CEMA. Deng, X. y Chi, L. (2012). Understanding postadoptive behaviors in information systems use: A longitudinal analysis of system use problems in the business intelligence context. *Journal of Management Information Systems*, 29(3), 291–326.
- [6] Elbashir, M. Z., Collier, P. A. & Sutton, S. G. (2011). The role of organizational absorptive capacity in strategic use of business intelligence to support integrated management control systems. *The Accounting Review*, 86(1), 155–179.
- [7] Kumar, N. & Puranam, P. (2012). Injecting intelligence. *Business Strategy Review*, 23(3), 48–50
- [8] Lawson, R. A. (2007). Creating a BPM Center of Excellence. *Strategic Financial*. Traducción para Veritas del colegio de contadores públicos México. Recuperado de <https://www.ccpm.org.mx/avisos/CreacioncentroexcelenciaBPM.pdf>
- [9] Lecuona, M. (2005). Conceptos básicos de la gestión del diseño en las pymes, Edición Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia – UPV, Valencia
- [10] Potier, O., Brunc, J., Le Masson, P. & Weil, B. (2015) How innovative design can contribute to Chemical and Process Engineering development? Opening new innovation paths by applying the C–K method Olivier. *Chemical engineering research and Design*, 103, 108–118.
- [11] Ruiz, I. (2002). Bases de datos: Desde Chen hasta Codd con Oracle. México: Alfaomega.
- [12] Toledo V. (2016). HPE apuesta por la Cidade da Cultura para su centro de excelencia en big data. Recuperado de <https://www.dcd.media/noticias/hpe-apuesta-por-la-cidade-da-cultura-para-su-centro-de-excelencia-en-big-data/>
- [13] Tdwi |(2015) Training & Research | Business Intelligence, Analytics, Big Data, Data Warehousing. Recuperado de <https://tdwi.org/portals/business-intelligence.aspx>
- [14] Verganti, R. (2013). Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean, New York, McGraw Hill

FORMULACIÓN DE PROYECTOS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA, MODIFICADA PARA LLEVAR A MS PROJET

Luis E. Olaya Dominguez, Laura S. Osorio Montoya, Andres Felipe. Hurtado Tabares

Grupo de Investigación MERKATOR, Semillero de Tecnoacademia Risaralda, Línea Ciencia y Tecnología, Área de Biotecnología
SENA Centro de Comercio y Servicio, Dosquebradas Regional Risaralda

RESUMEN

La educación Colombiana ha mostrado un crecimiento al ingreso de la educación superior, que ha desencadenado en poblaciones fluctuantes dentro de los primeros semestres, debido a la poca orientación vocacional y a la no formación en procesos de investigación que el modelo educativo Colombiano desarrolla como política. se plantean los objetivos para la identificación de saberes previos en investigación de las ciencias básicas y la lectura de las problemáticas ambientales locales, como de las habilidades (individuales y grupales) para resolver problemáticas sociales reales, usando las metodologías de construcción de proyectos MGA, siguiendo los principios del MÉTODO CIENTÍFICO. La evaluación de los procesos de apropiación los conceptos de biología, matemáticas, física y química dentro de la ejecución de un proyecto como respuesta en escala a solucionar la problemática social ambiental. Se logró la aplicación de las TIC's de los cuales se observó las variables de aprendizaje en la construcción de los mapas mentales de los principios de las ciencias básicas; integrando cada concepto de área en la resolución de los problemas asociados a la construcción teórica de un proyecto. Además el trabajo colaborativo, que plantea la inclusión de las discapacidades cognitivas o motrices de alguna parte de la población objeto.

Palabras clave: Metodologías de proyectos, educación ambiental, Biotecnología.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la aplicación del método científico en resolver un problema base de comprensión del entorno va en contravía a las políticas de educación y a los paradigmas construidos por los docentes de las instituciones educativas como lo plantea Bonilla (2011), Colbert (1999); donde el maestro es el reflejo del próximo profesional que engrosara las filas de la mano de obra “calificada del país”. Así, la construcción de un proyecto de investigación por parte de los egresados de las instituciones educativas en Colombia se basa en buscar en la web información sobre un tema y recitar de manera no analítica los conceptos allí planteados. El ejercicio es realizado a través de los buscadores de la web que ofrecen resúmenes de los temas consultados (Guerrero, 2007), allí en algunos casos los estudiantes solo leen los primeros renglones, determinando de esta manera la importancia de la consulta.

A pesar de esto, las políticas de cero deserciones escolares propuestas por el ministerio y el porcentaje de reprobados anual por población de estudiantes partícipes en una institución educativa de carácter básico o media como lo plantearon Duarte (1996), Vasco & Carlos (2006) Helg (2001); ha generado una población que entra a las universidades públicas o privadas, con vacíos en las competencias fundamentales y blandas; los claustros universitarios han desarrollado cursos remediales o vacacionales para el refuerzo de los temas en los que deberían de haberse formado los estudiantes (Paramo & Maya, 2012; Rojas & Gonzales, 2008; Tobón 2008).

El SENA, no siendo ajeno a la realidad que viven los jóvenes, en su proceso de formación para el mundo del trabajo y acogiendo a las políticas de educación Colombiana, ha adoptado por medio del Ministerio de educación Nacional Colombiano, programas de formación en las áreas tecnológicas, presentaran la

certificación de los registros calificados de calidad como lo nombra Sánchez (2015), que generó la participación de la institución en los espacios de investigación como COLCIENCIAS, que eran casi exclusivos de las universidades.

De esta manera el SENA, construye SENNOVA, programa interno para orientar y medir los procesos de investigación aplicada. Partiendo del desarrollo de proyectos de formación contruidos sobre la lectura del entorno para la identificación de problemáticas sociales o ambientales dentro de la productividad de cada región; basados en la transmisión de las habilidades de varias competencias laborales puntuales para cada proceso de formación plantea en la resolución del problema. Son abordadas a través de una estructura curricular, que en el SENA son contenidas y reflejadas en una certificación de carácter académico. La integralidad que se le plantea al aprendiz SENA, en sus diferentes espacios, es que sea crítico constructivo en los diferentes escenarios en los que él se desenvuelva. Además de ser propositivo en la construcción de sociedad, esto lo catapulta a ser un líder de su comunidad y de su entorno laboral.

El modelo de educación colombiano no enseña a pensar sobre la respuesta a los problemas cotidianos, sino a generar una repetición de los saberes y los ensayos dentro del aula. Es así que, si se le pide a un estudiante que construya un proyecto basado en las problemáticas locales, su respuesta alcanzará a suplir sus necesidades individuales y no serán incluyentes frente a los demás. Igualmente, tendrá dificultades para identificar las acciones negativas que surgen dentro de su comunidad.

La explicación del método científico, se desarrolla desde el primer momento de la vida escolar, donde los educadores a través de experimentos de aula deben estimular los cocientes de pensamiento y activar todas las inteligencias múltiples que plantean los autores de las corrientes pedagógicas. Los modelos conductistas de enseñanza van en contravía, y la aplicación del método científico, se fundamenta en las destrezas y debilidades que los estudiantes muestran.

Los aspirantes a ingresar a la educación

superior, generalmente no conocen las metodologías usadas para construir un proyecto de investigación (Guerrero, 2007), ni el uso de los paquetes completos ofimáticos, a los cuales en algunos centros educativos no tienen acceso. Un docente de secundaria, sin importar el área de conocimiento, no transmite la enseñanza en la construcción de proyectos, siendo responsabilidad del alumno aprender a través de ensayo y error.

El desconocimiento de herramientas como La Metodología General Ajustada MGA, usada por los representantes públicos (Alcaldes y gobernadores) para el manejo de los dineros puestos por las regalías; El Marco Lógico, ejecutado por muchas universidades nacionales, siendo una herramienta interna de gestión de proyectos para sus grupos de investigación. Los modelos CANVAS y DESIGN THINKING (BBVA-Innovation-Center, 2015; Vianna, 2012; Mesias, 2017). que son usados dentro del sector de la economía como estrategias de mejora de un producto o simplemente para ser más competitivos dentro del mercado. Una metodología poco usada en nuestro país, es la de OSLA, que se evidencia en el ejercicio de seguimiento de la información.

2. METODOLOGÍA.

A partir de los procesos de formación que presenta el modelo pedagógico del SENA, metodologías en Formación por Proyectos (FpP), que en la Tecnoacademia Risaralda, permite generar investigación aplicada dentro de la línea de Biotecnología. Se realizó la identificación y construcción del documento de investigación, aplicando el método científico a través de la combinación de las metodologías para la construcción de proyectos. Este trabajo se realizó con estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la región.

2.1 APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS.

Se inició con la identificación de las fases o pasos que presenta el método científico, describiendo su contenido y el principio en el que se fundamenta. Se habla de la identificación del problema, su percepción, la hipótesis que se debe formular, la

experimentación que se debe de realizar, qué datos se deben analizar, cómo se llega a las conclusiones, para finalmente proceder a la divulgación de los resultados. Se relacionó la información anterior con la pertinencia que tiene el Planear, Hacer, Verificar y Actuar “PHVA”, que presentan los procesos de calidad industrial.

A partir de la información base sobre el método científico, se trabajó la Metodología General Ajustada, “MGA”, la cual consta de siete formatos originales y un octavo construido para integrarlo a procesos de seguimiento de proyectos con el ofimático como lo es Project de Windows. Las características de cada formato muestran el paso a paso que se debe de llegar en la construcción y seguimiento de un proyecto, así:

a. Identifique el tipo de proyecto a construir; seleccione el tema, localidad de ejecución, duración y entidades que harán parte del proyecto. De él, identifique 10 ideas problemáticas con sus respectivos porque fueron elegidos, como se observa en la Figura 1. Identificación del problema para darle solución.

En este mismo orden se establecerá los porqué de cada una de las ideas seleccionadas, duplicando el formato de la figura 1 para este fin, llamándolo “1B”

Nombre de quienes formularon el proyecto:	Tipo de proyecto:			Página 1 de 8
Tema:	Entidad a la que se pasa el proyecto:			
Localidad de ejecución del proyecto:	Duración estimada del proyecto:			
Fecha de construcción del proyecto:				
Lluvia de ideas (aspectos negativos del tema en referencia)				

Figura 1. Identificación del problema para darle solución

b. Analice los hallazgos del diagnóstico realizado aplicando la matriz de Vester; observe la Figura 2, donde se relacionarán cada una de las ideas problemas y su correspondiente valoración, tenga en cuenta la frase: Y ES CAUSAL DE X, y su escala numérica: cero (0) si no es una causa; uno (1) si es una causa indirecta; dos (2) si es una causa directa poco fuerte, y, tres (3) si es una

causa directa muy fuerte. Una vez calificado, sumará la fila y la columna de cada uno de las ideas problemas que originarán las coordenadas cartesianas, en el que identificarán, además, los valores máximos encontrados, a estos le sacará la mitad.

Tema											Página 2 de 8
Análisis de los hallazgos del diagnóstico (matriz de Vester)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total activos (X)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Total pasivos (Y)											XXXXXXXX
Relacionar fila a fila cada problema con los demás: Y ES CAUSAL DE X											

Figura 2. Análisis de los hallazgos del diagnóstico (matriz de Vester)

c. En la figura 3, se realizara la identificación de tipo de problema; para ubicar las coordenadas del ítem anterior, se dispondrán en el primer cuadrante del plano cartesiano, en el que se subdividirá en cuatro subcuadrantes, ubicando al lado derecho superior el área del problema críticos; a bajo, se encontraran los problemas activos. Al lado izquierdo superior se encontrarán los problemas pasivos y a bajo los indiferentes.

Teniendo en cuenta que los problemas pasivos no poseen gran influencia sobre los demás, sin embargo sirven como indicadores de cambio y eficiencia. Los problemas indiferentes tienen baja influencia sobre otros y no son causados por la mayoría y son de baja prioridad de acuerdo al análisis de la situación; los problemas activos conservan alta influencia sobre la mayoría, pero no son causados por otros y resultan claves porque son causa primaria del problema central; y el problema crítico mantiene gran influencia sobre los otros y es causado por la mayoría, por lo que, de su intervención depende en gran medida el resultado final; se identifica como el que queda más a la derecha y más en la parte superior.

Se denota dos grandes áreas en la Figura 3, en donde se podrían identificar los problemas que son de tipo causa y los de tipo efecto. Si la mayoría quedara en este último, se debería de replantear hasta este momento, la lluvia de ideas negativa, y empezar de nuevo

d. en el análisis de los problemas, se presenta la figura 4, en el que dispondrá del espacio para dejar el único problema crítico, el cual con la ayuda del formato “1B”, completará la descripción integrando las descripciones de los problemas activos que se identificaron. Estos se ubicarán en la parte inferior, CAUSAS. Los problemas pasivos y alguno de los indiferentes, se ubicarán en la parte superior, EFECTOS.

Se debe de tener en cuenta que, para la formulación del problema, se debe de empezar la redacción según la aparición de los problemas de mayor cercanía al problema crítico a su lejanía, apoyándose de los porque fueron elegidos cada uno. De esta forma se construirán párrafos con una ilación del estado del problema.

e. Una vez identificado y descrito el problema crítico, que servirá de guía para redacción del título del proyecto, se pasa a la construcción del objetivo general, como se observa en la figura 5, partiendo de la respuesta a las interrogantes: *QUÉ se pretende hacer, * A QUIÉN beneficia, * DÓNDE se realizará, * PARA QUÉ se hará; que se tomaran como base el planteamiento del problema ya construido en el numeral anterior. Las causas de usaran para la construcción de los objetivos específicos. NO olvide consultar la lista de verbos usados en la construcción de objetivo general y específicos como de la taxonomía Bloom.

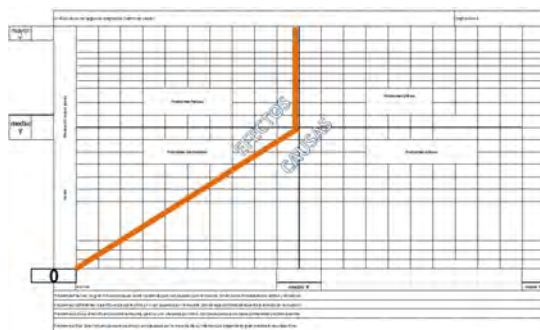


Figura 3. Identificación de tipo de problema

f. Para dar un orden lógico a la presentación del objetivo general con respecto a los específicos, se diligencia el formato 6, ubicado en la Figura 6 Análisis de Objetivos.

En este formato se puede dar una primera relación de la estructura de los objetivos y sus posibles fines.

g. Ordenados los objetivos, permite la identificación de las tareas que se requieren hacer para lograr cada objetivo. En la figura 7, se ilustra cómo se ubicarían la relación entre el objetivo general, los objetivos específicos y las posibles tareas para lograr los entregables de cada uno de los objetivos específicos; en el que solo se nombra la tarea de manera general, tratando de dar un orden lógico de cada una de ellas en la obtención de productos o insumos necesarios para otras tareas posteriores.

h. Identificada las tareas o acciones para cumplir cada objetivo, se desarrolla el último paso en la construcción del proyecto; observando la figura 8ª, en la que se organiza el objetivo específico en el que se detallara cada uno de las actividades o acciones a realizar, el tipo de impacto que llegara a generar, la metodología usada; la descripción detallada de la acciones o subprocesos,

Análisis de problemas										Página 4 de 8	
Análisis de los hallazgos del diagnóstico (análisis de problemas)											
Problemas pasivos (Efectos)	Problemas críticos	Problemas activos (Causas)									
En la parte superior los problemas pasivos o causas. En el centro los problemas críticos. En el fondo los problemas activos o efectos.											

Figura 4. Análisis de problemas

Análisis de objetivos		Página 5 de 8	
Objetivos(deben de ser oportunos, concretos, medibles y alcanzables)			
Análisis del Problema			
Objetivo general: (para problemar situación deseada, propósito, "el futuro construido" - el objetivo general manifiesta el propósito de la intervención)			
QUÉ se pretende hacer			
A QUIÉN beneficia			
DÓNDE se realizará			
PARA QUÉ se hará			
OBJETIVO GENERAL (Redacción final)			
Objetivos específicos: (Anti causas) son muchos..... disminuir, Son pocos.....aumentar. NO tienedotar. No sabencanalizar:			

Figura 5. Análisis de Objetivos.

Cabe notar que se puede relacionar la fase del proyecto y los tiempos que pudieran ocupar para el logro de las acciones.

Seguido se puede observar la figura 8b, donde se pueden identificar los diferentes tipos de recursos a ser usados para la

ejecución de la acciones, logrando generar los entregables para cada una de las fases o acciones planteadas. De esta manera se pueden construir los indicadores para cada una de las acciones que permitirían postular metas acordes al proyecto.

Lo anterior permitirá luego vaciar la información en el programa de Microsoft Project. De esta manera se podrá realizar seguimiento a la ejecución del proyecto, como de los costos de operación.

Análisis de los objetivos							
Página 6 de 8							
Análisis de objetivos							
Fin							
Objetivo general: Se mejorará la calidad de la educación en la institución educativa.							
Objetivo específico							
Indicador							
Meta							

Figura 6. Análisis de Objetivos

Análisis de las alternativas							
Página 7 de 8							
Análisis de las acciones							
Objetivo General							
Objetivos específicos							
Acciones propuestas para lograr cada objetivo. El criterio de selección es dar un orden lógico, coherente, que al nombrarlo se pueda saber de que se trata y que tenga relación con el objetivo específico.							

Figura 7. Análisis de la Alternativas.

El imaginario en la construcción de un proyecto sea del carácter en el que se oriente

a los educandos de secundaria, trae consigo procesos de auto aprendizaje reflejados en el uso de las Tic's donde el estudiante no deja su huella, ya que se reduce el análisis y construcción de los marcos teóricos o conceptuales a copiar y pegar de la web, violando los derechos de propiedad, en donde los educadores no ejercen un control, ya que se considera que estos trabajos carecen de rigor para su divulgación.

objetivo específico o proceso	acciones o sub procesos	tipo de impacto esperado (económico, ambiental, social)	tipo de metodología usada	Descripción de las acciones o del sub proceso	fase del proyecto	tiempos de la acción
A	1					
A	2					
A	3					

Figura 8a. Análisis de Objetivos.

Recursos de la acción					
Nombre	cantidad	valor unitario	indicador de la acción	meta	fuentes de verificación o

Figura 8b. Análisis de Objetivos.

La conceptualización en el aula de clase de cada institución, de los contenidos temáticos de las asignaturas o áreas, donde los conceptos de biología, química, física, matemáticas y español, van en direcciones opuestas, no muestra la aplicación de los PRAE, a partir de la transmisión de los conceptos y su aplicación en la vida cotidiana.

4. CONCLUSIONES.

La enseñanza del método científico, en lo posible se debe de orientar desde la construcción de un proyecto escrito para ser llevado a cabo en la práctica, para que los educandos se apropien de cada una de las etapas.

Se evidencio en los educandos de las diferentes instituciones educativas, la pertinencia en la aplicación del desarrollo del pensamiento como en la construcción de los mapas mentales de estudio a partir de la transversalidad del método científico y el ciclo PHVA con las metodologías MGA

5. AGRADECIMIENTOS Y RECOMENDACIONES.

Los autores agradecen al SENA, regional Risaralda, y en especial al centro de

Comercio y Servicios por su confianza en la ejecución del proyecto. Al equipo de Facilitadores de Tecnoacademia Risaralda, por brindar una visión profesional acorde a las diferentes líneas temáticas, dentro del desarrollo y ejecución de la investigación. Recomendado la aplicación de estas metodologías en la construcción de proyectos en los jóvenes pertenecientes de los semilleros de investigación.

6. REFERENCIAS.

[1] 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.

[2] Díaz Díaz, R. A. (2013). Procesos de autoevaluación en la educación superior: realidad o ficción para los diferentes niveles de formación profesional en Colombia (Bachelor's thesis, Universidad Militar Nueva Granada).

[3] Duarte, J. (1996). La debilidad del Ministerio de Educación y la politización de la educación pública en Colombia: dos problemas a enfrentar en el Plan Decenal (No. 013215). FEDESARROLLO.

[4] Erazo-Santander, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica, 2(2), 144-173.

[5] 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.

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

[7] Helg, A. (2001). La educación en Colombia, 1918-1957: una historia social, económica y política. U. Pedagógica Nacional.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS AUDIOVISUALES CON BAJO PRESUPUESTO

Yuri Jisela Ríos Restrepo, Yiset Mairena Quintero Ramírez, Gabriel Jaime Silva Bolívar, Juliana Silva Bolívar

*Semillero de Investigación ITADIR, Grupo de Investigación GIGAT
Centro de Servicios y Gestión Empresarial
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA*

RESUMEN

Este manual de buenas prácticas está en función de analizar, observar y brindar herramientas teóricas y pautas para realizar o llevar a cabo conceptos y recomendaciones sobre todos los departamentos de una producción audiovisual, dado que la finalidad de este manual es que todos los programas de formación de componentes digitales aporten conceptos básicos para proyectar cualquier tipo de contenido audiovisual de bajo presupuestos, y que estos a su vez sean de buena calidad.

Palabras clave: Audiovisual, manual, buenas prácticas, bajo presupuesto, calidad.

1. INTRODUCCIÓN

La industria audiovisual en Colombia, tanto cinematográfica como televisiva, con el paso del tiempo ha ido creciendo a pasos agigantados, y con ello se ha generado una mayor demanda de personal capacitado técnica y profesionalmente que cubran las necesidades y características específicas de cada proyecto audiovisual. Por ello teniendo en cuenta la importancia de la creación y realización de contenidos audiovisuales, ya sean para la industria cinematográfica o televisiva, es necesario y de suma importancia formar aprendices que tengan bases teóricas y prácticas firmes para poder acabar con el llamado “empirismo” que tanto abunda, y que ha afectado significativamente a la industria audiovisual de la ciudad; es debido a la competencia y a la demanda que se hace fundamental revisar los procesos no solo de la preproducción, porque a gran escala el éxito de una producción audiovisual depende de una excelente preproducción, sino también de cómo se ejecutan los planes de preproducción a la hora de realizar la producción.

Sin embargo, la responsabilidad no solo recae en los productores ni en cómo se desempeñen en su labor, sino también en cómo se desempeña cada persona desde su rol en una producción al emplear sus conocimientos en un área determinada, para

que la producción se ejecute de acuerdo a los criterios de tiempo y calidad requeridos para que pueda ser un éxito.

El fin principal de este proyecto es brindar herramientas no solo teóricas, sino también técnicas consolidadas en un manual de buenas prácticas, que consta de varios apartados donde se tiene como finalidad que haya recomendaciones de los diferentes departamentos de una producción audiovisual, para que los aprendices de áreas a fines tengan una herramienta más a la hora de realizar sus productos audiovisuales de bajo presupuesto, y que estos a su vez posean una buena calidad en general.

2. MARCO TEÓRICO

Industria audiovisual

El estudio de las industrias culturales, trazan unas posibles líneas del estado actual de lo audiovisual en el país. Delimitar y definir los sectores y actividades culturales es una tarea difícil y compleja puesto que pueden quedar al margen no solo de actividades sino de producciones culturales importantes y significativas en el ámbito social económico para el país.

Los sectores de cine y televisión producen bienes y servicios culturales que gestan y germinan creatividad y proactividad a la hora

de producir contenidos, la producción audiovisual incorpora un cierto grado de propiedad intelectual y transmite un valor simbólico. Así mismo, es importante comentar que las industrias culturales aportan al PIB (Producto Interno Bruto) mundial entre 4.4% y 5.0% y ocupan más del 10% de la actividad económica activa. [1]

La imagen (cámara)

La imagen es la estética y la calidad visual de cualquier producto audiovisual, y esto hace que tome suma importancia a la hora de crearla, realizar su composición y encuadrarla. En resumidas cuentas, ella misma hace que su concepción sea importante e indispensable a la hora de realizar cualquier producto. Al análisis están íntimamente ligados los términos de construcción y funcionamiento, cuyo objetivo son la comprensión y aceptación del mensaje. Los objetos visuales proyectan sensaciones en los receptores que invitan a la apreciación de su imagen. Ese aprecio puede ser positivo o negativo, es decir, algo que puede agradar o desagradar, pero no por ello deja de tener una determinada capacidad de atracción. Cualquier imagen denota por sí misma una determinada estética y connota en el receptor una visión particular que responde a que sea de su gusto o no. Tanto lo que se considera estético bonito o feo (véase figura 1 y 2), agradable o no, esto es estético y produce en las personas distintas experiencias que se encuentran definidas por multitud de factores psicológicos. [1]

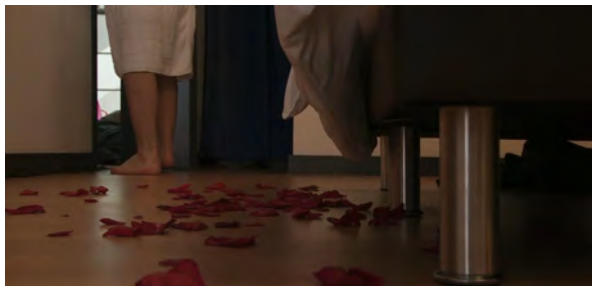


Figura 1: Estético bonito



Figura 2: Estético feo

3. METODOLOGÍA

Manual de buenas prácticas

Un manual de buenas prácticas es un documento que recoge las recomendaciones, requisitos y, por supuesto, las buenas prácticas sugeridas a aplicar en una empresa o en un lugar determinado, con el fin de que estos se cumplan para obtener buena calidad en diferentes procesos. A su vez los manuales de buenas prácticas sirven como documento de referencia y de autoevaluación. [2]

Por otro lado, una buena práctica se basa en aplicar un estándar o un requisito de calidad establecido y a su vez, el manual es donde están condensadas todas las buenas prácticas sugeridas. En el caso específico de esta investigación, nos centraremos en las buenas prácticas dentro del medio o la industria audiovisual, empezando desde lo genérico hasta lo principal de cada área específica, sugeridas a carácter subjetivo para obtener una mejor calidad en los productos audiovisuales elaborados por los aprendices en su formación.

Trabajar con el lenguaje audiovisual puede enriquecer nuestra percepción estética; Pero esto no es suficiente, pues además de desarrollar el gusto y la sensibilidad por la imagen, el sonido y el texto, debemos descubrir nuevas dimensiones en cuanto al nivel de contenido y de su estructura, para así poder crear e inferir nuestros propios análisis de una perspectiva en conjunto. Sin embargo, esto tampoco se hace suficiente, pues además de desarrollar procesos que impliquen analizar, comprender, y disfrutar los medios, es importante que los jóvenes se expresen a través de los mismos, es decir, que creen y realicen diferentes productos y mensajes desde diferentes tipos de soportes [3].

Departamento de producción

La producción es un trabajo bastante lleno de planificación para que en todas sus fases alcance siempre un mejor rendimiento. Cada realización audiovisual debe pasar indispensablemente por varias fases desde que comienza la creación de la idea hasta el momento en que se presenta como producto final.

Desde el momento en que se tienen los

recursos se comienza el verdadero esquema en la creación de la producción. En ese justo momento es necesario tener el guion literario que es la base para la creación del guion técnico y este, para el diseño de producción. En este punto hay varios departamentos que entran a trabajar como el equipo de realizadores, directores, guionistas y sin falta el director de producción. Posteriormente se trabaja en la preproducción donde trabaja todo el equipo de producción, el final de todo este trabajo queda en un plan de producción que para ser realizado necesita primero varios desgloses que provienen del guion literario y técnico. También se debe cubrir todo lo que se necesita, firmar los contratos, crear un buen presupuesto, pedir los permisos, y múltiples tareas de planificación que se requieren para terminar el plan de producción (Figura 3 presupuesto, figura 4 contrato de locación). [4]

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
1. TOTAL PERSONAL	\$ 0
2. TOTAL LOGÍSTICA	\$ 0
3. TOTAL DIRECCIÓN DE ARTE	\$ 70.000
4. TOTAL TÉCNICA	\$ 0
5. TOTAL COMPRA DE MATERIALES	\$ 45.000
6. TOTAL POSTPRODUCCIÓN	\$ 0
7. TOTAL PRODUCTOS CONVERGENTES	\$ 0
8. TOTAL GASTOS DE OFICINA	\$ 0
SUBTOTAL	\$ 115.000
Imprevistos (5%)	\$ 0
SUBTOTAL PARA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	\$ 0
Gestión de producción (10%)	\$ 0
TOTAL NETO	\$ 0
IVA (16%)	\$ 0
GRAN TOTAL	\$ 0
APORTES PRODUCCIÓN	\$ 0
APORTES REQUERIDOS	\$ 0

Figura 3: Presupuesto

CONTRATO DE AUTORIZACIÓN DE GRABACIÓN EN LOCACIÓN

Yo, _____ identificado con cédula de Ciudadanía N° _____ de _____ en mi Condición de propietario o representante legal de la locación ubicada en la dirección: _____ autorizo a: **NOMBRE DEL PRODUCTOR**, con número de cédula _____ de Medellín quien obra en representación del SENA como Productor del proyecto audiovisual "**NOMBRE DEL PRODUCTO**", con el fin de adelantar las tareas correspondientes a la grabación de la canción. El responsable de la realización de la obra se encargará de devolver la locación en las mismas condiciones en que fue entregada al comienzo de la grabación. El propietario garantiza que puede otorgar la presente autorización sin limitación alguna y por el tiempo que sea acordado en la siguiente tabla:

FECHAS / HORAS
9 de Julio de 2018 desde las 4:30pm a 9:30 pm.

Propietario

Nombre del productor.
CC: _____

Figura 4: Contrato de locación

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La finalidad de este proyecto es tratar de agrupar los diferentes conocimientos de los aprendices del área de contenidos digitales, más específicamente las tecnologías que están enfocadas en la creación de contenido

audiovisual. Para que a partir de su aprendizaje obtenido en formación o de su experiencia laboral, o también basado en referentes teóricos puedan aportar a la elaboración de un “manual de recomendaciones o de buenas prácticas” a la hora de desarrollar cualquier producto audiovisual de bajo presupuesto. Lo que se quiere o desea lograr principalmente, no es que los aprendices sigan al pie de la letra los procedimientos que se lleguen a condensar en el manual sino que tengan en cuenta algunos consejos o, una buena práctica a la hora de estar en un rodaje, y que esto les pueda facilitar las cosas, también cabe la posibilidad de que ayude a disminuir errores y a mejora la calidad de los productos que desarrollen los aprendices en su formación.

Esta investigación es de tipo cualitativo y se encuentra en proceso constante de experimentación, puesto que se trata de recopilar fundamentos teóricos y conocimientos de aprendices que puedan aportar a la construcción del manual de buenas prácticas. Adicionalmente, la idea principal es investigar y documentar información recopilada a partir del análisis y la planeación.

La búsqueda de información para el desarrollo de esta investigación se realizó principalmente en Google académico y en las diferentes bases de datos con las que cuenta el sistema de bibliotecas SENA, lo cual permitió la búsqueda de conceptos y demás suministros necesarios para la realización del manual. Para toda esta investigación se contó con practicantes del programa de producción audiovisual, cámara y fotografía para cine y producción de campo, incluyendo un aprendiz de iluminación que aportó parte de su conocimiento para la construcción del manual.

El resultado de esta investigación es la sección de cámara, departamento de producción, arte, iluminación y distribución y monetización (y unas sugerencias claves y algunos tips de imagen, producción, creación de ambientes, formas de ahorrar dinero y tiempo, generar sensaciones con la luz y de buena preproducción), para el manual de buenas prácticas planteado por la instructora Juliana Silva.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las investigaciones anteriores realizadas, las cuales arrojaron como uno de sus resultados un manual de buenas prácticas, se llegó a varias conclusiones, una de ellas es que a pesar de que sí existen manuales que brindan información sobre la implementación de las buenas prácticas en el medio audiovisual en diferentes ámbitos, como el comportamental, la relación con todas las personas que son artistas, la implementación y cumplimiento de leyes legales en la industria. No hay un manual en específico que reúna todos estos factores y que los haga converger para que brinden información en son de recomendaciones o las buenas practicas al momento de rodar cualquier producto audiovisual con bajo presupuesto.

Por otro lado, es claro y de suma importancia que los aprendices del área de contenidos digitales, cuenten con un buen lenguaje audiovisual, y que lo practiquen en formación a través de diferentes ejercicios, como es realizar cortos videos con una técnica en específico para ir puliendo de a poco sus conocimientos. Ya que realizar

productos audiovisuales con bajo presupuesto, no solo depende del mismo presupuesto, sino de cómo se emplean los conocimientos y el lenguaje audiovisual de cada persona, esto realmente es lo que hace que un producto sea o no de buena calidad. El hecho de manejar e implementar bien las técnicas y los conceptos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. G. Alonso, «Análisis de la imagen, estética audiovisual.,» Ediciones del laberinto, S.L., 2001.
- [2] M. SIDTEC, «Manuales de buenas prácticas,» Barcelona, 2012.
- [3] R. Aparaci, «La educación para los medios de comunicación,» 2018.
- [4] J. M. Abadía y F. Díez, «Manual del productor audiovisual,» 2013.
- [5] J. M. O. y. F. Madedo, «La industria audiovisual,» Palermo Business Review, nº 8, 2013.

RESIDUOS DE *Mangifera indica*, COMO MATERIA PRIMA PARA ELABORACIÓN DE BIOPOLÍMEROS

Marta Cecilia Jaramillo Cardona¹ Senia Kristel Ferrer Vázquez², Yesenia Cárdenas Iñiguez²

1 - Línea de Química TecnoAcademia SENA Regional Risaralda

2 - Ingeniería ambiental Instituto tecnológico Superior de los Ríos

RESUMEN

Actualmente se buscan alternativas que puedan disminuir el impacto que los plásticos derivados del petróleo generan hacia al ambiente. Una de estas alternativas es elaborar un bioplástico a partir de polímeros biodegradables. Este trabajo presenta un estudio realizado a los residuos de la *Mangifera indica*, con el fin de obtener un bioplástico a partir de ellos.

Para llevar a cabo la investigación se procedió a cuantificar cada una de las partes del mango, a deshidratar y realizar la extracción del almidón usando el cotiledón y la cascara del mango, también se elaboró el bioplástico de amilosa obtenida del cotiledón. En los experimentos realizados se obtuvieron mejores resultados con el almidón extraída del cotiledón del mango.

Palabras clave: almidón, biopolímero, bioplástico, mango

1. INTRODUCCIÓN

El consumo mundial anual de los plásticos sintéticos provenientes del petróleo es más de 200 millones de toneladas, con un incremento anual aproximadamente del 5% [1].

Los plásticos duran entre 100 y 400 años en degradarse completamente, lo que permite evaluar el impacto potencial de estos productos durante todas las etapas de su vida [2].

La utilización de los plásticos derivados del petróleo a nivel mundial ha brindado grandes beneficios a la humanidad, el plástico es uno de los materiales más utilizados con el 42%, en todo el mundo, principalmente por su practicidad y bajo costo: bolsas, embalajes, botellas, sillas, lo cual se puede evidenciar en diferentes aplicaciones, principalmente en la convivencia de muchas actividades cotidianas [3].

El problema radica en el incremento acelerado de la generación de residuos de plásticos debido a su alto consumo y el tiempo que demoran en degradarse. Esto ha hecho necesario buscar alternativas que puedan disminuir el uso y el impacto que generan hacia al ambiente. Una de estas alternativas es elaborar un bioplástico a partir

de polímeros biodegradables.

Los bioplásticos son materiales biodegradables que provienen de recursos renovables y en algunos casos presentan propiedades similares a los plásticos elaborados a partir de petróleo. [4]

Es importante anotar que la elaboración de biopolímeros a partir de estos residuos puede generar beneficios económicos, sociales y ambientales, ya que, al fabricar un producto con desechos agrícolas, la producción es menos costosa a diferencia de productos elaborados de hidrocarburos y se contribuye con la disminución de los impactos negativos al medio ambiente.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer si se pueden elaborar biopolímeros a partir de los residuos orgánicos de la *Mangifera indica*, con el fin de hacer aprovechamiento de estos recursos en lugares con alto nivel de producción de esta especie, como es el caso de México.

En México se cultiva una superficie de 163,805 hectáreas con una producción 1'469,403 toneladas anuales. Los estados productores de mango son: Veracruz, Sinaloa, Chiapas, Nayarit, Oaxaca, Michoacán, Tabasco, Jalisco, Colima, Guerrero, Tamaulipas y San Luis Potosí [5].

Segundo (2005) menciona que a través de todas las etapas de producción pueden ocasionarse los daños de postcosechas, los cuales alcanzan desde un 5 hasta un 40.0%, pudiendo deberse a múltiples factores como son daños por enfermedades, por insectos, etc.

La obtención de polímeros a partir de desechos agrícolas se puede llevar a cabo mediante el uso sustentable de los residuos de las temporadas de siembra y también con residuos que simplemente se desechan como son las cascaras o las semillas.

(Castillo, y otros, 2016), realizaron investigación con el objetivo de obtener un bioplástico elaborado a partir de la cascara de plátano, para este estudio probaron varios métodos, entre los cuales sobresalió el que realizaron a base de vinagre y glicerina.

(Ruiloba, Li, Quintero, & Jhonny, 2018) Realizaron extracción de almidón de la semilla de mango verde, con el objetivo de elaborar un biomaterial a partir de este.

Para llevar a cabo la investigación se procedió a cuantificar cada una de las partes del mango, a deshidratar y realizar la extracción del almidón, usando el cotledon y la cascara, luego se elaboró el bioplástico usando vinagre y glicerina.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para los diferentes experimentos se usó *Mangifera indica* proveniente del eje cafetero en Colombia.

Se realizó separación de las partes del mango. Con posterior deshidratación, en el horno de convección forzada a 50 °C durante doce horas. Como se puede visualizar en la figura 1.



Figura 1: Separación de cáscara, pulpa y semilla

Cuando las partes del mango se secaron se determinó el porcentaje de humedad de cada una de ellas.

Para la pulverización de las partes se usó un mortero. Las partes del mango que se utilizaron para la extracción del almidón fueron las cascaras y el cotiledón del mango.

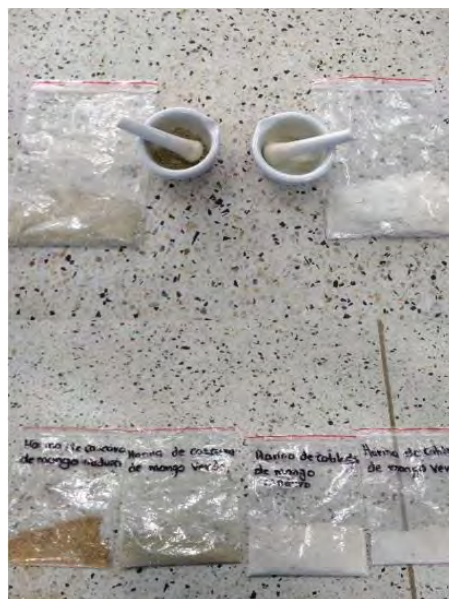


Figura 2 Harina de cascara y de cotiledón del mango

La extracción se realizó con agua desionizada, y se procedió a realizar los experimentos para la elaboración del biopolímero, usando ácido acético y glicerina.

2.1. ELABORACIÓN DE BIOPLÁSTICO

El bioplástico se elaboró usando la harina obtenida del cotiledón del mango y la harina obtenida de la cascara en las proporciones descritas en la tabla 1.

Se colocó en un vaso de precipitado 1.8 g de almidón del cotiledón de mango y 20 ml de agua. Se agregó 1 ml vinagre blanco comercial (5%), y glicerina (1ml) como plastificante. La mezcla se agitó continuamente mientras se calentaba usando una plancha de calentamiento con agitación magnética hasta que ocurrió la gelatinización; luego, se colocó la mezcla sobre una caja Petri de vidrio. La mezcla se dejó reposar a temperatura ambiente hasta que secó,



Figura 3 Elaboración del bioplástico

La segunda mezcla, se preparó con 1.8 g de almidón de cotiledón de semilla de mango en 30 ml agua y 1 ml de vinagre y 1ml de glicerina agitando en una plancha de calentamiento con agitador magnético a temperatura entre 70°C y 90°C. Posteriormente, se vertió en cajas de Petri de vidrio se secaron a 35 °C durante 24 h.

Los experimentos A y B se realizaron también, usando la cáscara del mango,

Materia Prima	Cantidades	
	Experimento A	Experimento B
Almidón (gr)	1.8	1.8
H ₂ O (ml)	20	30
Glicerina (ml)	1	1
Vinagre (5%)	1	1

Tabla.1. Composición de los Bioplásticos Elaborado

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para cuantificar las partes del mango y determinar la humedad de cada una de ellas, se entregó un mango a cada grupo de trabajo y se obtuvieron los siguientes resultados:

RESULTADOS GRUPO 1				
PESO DEL MANGO	199,07	%	DESPUES DEL SECADO	
			% DE HUMEDAD	
PULPA	115,66	58%	25,69	78%
CASCARA	32,54	16%	15,44	53%
SEMILLA	25,44	13%	18,74	26%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	25,43	13%		
	199,07	100%		

Tabla. 2. Composición Mango 1

RESULTADOS GRUPO 2				
PESO DEL MANGO	186,96	%	DESPUES DEL SECADO	
			% DE HUMEDAD	
PULPA	98,56	53%	18,52	81%
CASCARA	35,55	19%	8,64	76%
SEMILLA	16,67	9%	7,86	53%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	36,18	19%		
	186,96	100%		

Tabla. 3. Composición Mango 2

RESULTADOS GRUPO 3				
PESO DEL MANGO	139,78	%	DESPUES DEL SECADO	
			% DE HUMEDAD	
PULPA	55,52	40%	9,02	84%
CASCARA	36,62	26%	8,48	77%
SEMILLA	29,32	21%	10,45	64%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	18,32	13%		
	139,78	100%		

Tabla. 4. Composición Mango 3

RESULTADOS GRUPO 4				
PESO DEL MANGO	120	%	DESPUES DEL SECADO	
			% DE HUMEDAD	
PULPA	63,98	53%	10,21	84%
CASCARA	20,69	17%	4,87	76%
SEMILLA	24,15	20%	9	63%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	11,18	9%		
	120	100%		

Tabla. 5. Composición Mango 4

RESULTADOS GRUPO 5				
PESO DEL MANGO	152,55	%	DESPUES DEL SECADO	
			% DE HUMEDAD	
PULPA	95,02	62%	22,41	76%
CASCARA	27,78	18%	9,02	68%
SEMILLA	22,59	15%	10,51	53%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	7,16	5%		
	152,55	100%		

Tabla. 6. Composición Mango 5

PARTE/PORCENTAJE	1	2	3	4	5
PULPA	58%	53%	40%	53%	62%
CASCARA	16%	19%	26%	17%	18%
SEMILLA	13%	9%	21%	20%	15%
PERDIDA DE JUGO EN EL PROCESO	13%	19%	13%	9%	5%
	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla. 7. Comparativo de la composición de los 5 mangos

En la composición de los mangos estudiados, los residuos de cascara y semilla, representan de un 25% a 46% de la masa total.

Teniendo en cuenta estos resultados podemos concluir que por cada 100 toneladas de mango se podrían aprovechar 25 a 46 toneladas de residuos entre semilla y cascara en base húmeda.

Los experimentos A y el B se realizaron con materia prima resultante del cotiledón y de la cascara de mango. Ver figuras 4 y 5.



Figura 4 Materia prima utilizada Cotiledón del mango



Figura 5 Materia prima utilizada Cáscara del mango

En la figura 6 y 7 se puede visualizar la película obtenida usando como materia prima el cotiledón del mango, de acuerdo con las proporciones descritas en la tabla 1.

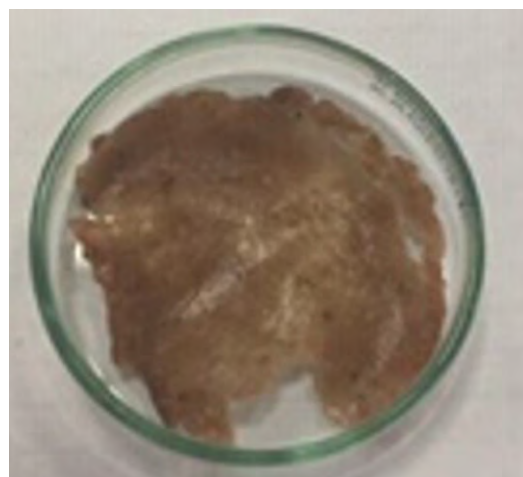


Figura 6 Experimento A

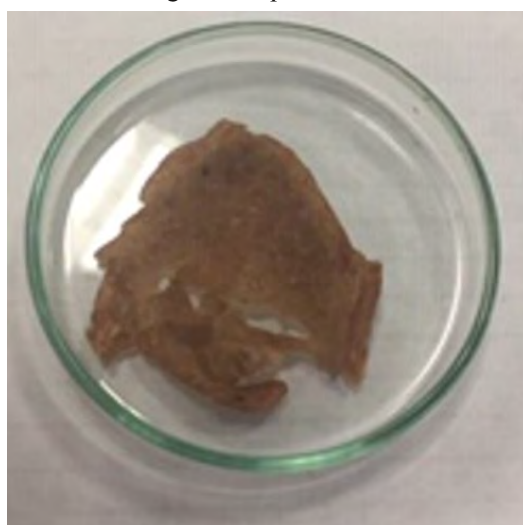


Figura 7 Experimento B

El experimento B se realizó también con amilosa y se obtuvo una película fina, con textura parecida a la capa que cubre naturalmente el cotiledón, con muy baja resistencia y elasticidad.



Figura 8 Experimento B con amilosa obtenida del cotiledón del mango

Los biopolímeros obtenidos tuvieron apariencia similar con secado al aire libre y en el horno de convección forzada.

4. CONCLUSIONES

Las muestras realizadas con mayor cantidad de agua tienen mejor reología y pueden esparcirse con mayor facilidad en el molde, pero la película final es más consistente en el experimento con menos agua.

En los experimentos realizados, no se llegó a obtener una película cuando se elaboró el biopolímero con la cascara del mango. Las películas obtenidas tienen baja resistencia al rasgado.

El porcentaje de humedad de los residuos es máximo del 77% y los residuos de cascara y semilla como mínimo son un 25%. Teniendo en cuenta estos puntos extremos, el aprovechamiento neto de residuos podría ser de mínimo 5,75 toneladas por cada 100 toneladas de mango.

Para futuros experimentos se recomienda llegar a un tamaño de partícula más pequeño y homogéneo que permita realizar un mejor proceso.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los aprendices de las instituciones educativas San Francisco de Asís y del Instituto Tecnológico de Dosquebradas, de la línea de Química de TecnoAcademia Risaralda en el año 2018.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Siracusa, V., Blanco, I., Romani, S., Tylewicz, U., Rocculi, P. y Dalla Rosa, M. (2012). Poly (lactic acid)-modified films for

food packaging application: physical, mechanical and barrier behavior. *Journal of Applied Polymer Science*, 125, 390-401.

[2] AIMPLAS. Departamento de Reciclado y Medio Ambiente (21 de octubre de 2015). Recuperado de [http://www.cicloplast.com/index.php?accion=notas-de-prensa&subAccion=ver-noticia&id=76&page=1&frm\[keyword\]=&ac_topc=42](http://www.cicloplast.com/index.php?accion=notas-de-prensa&subAccion=ver-noticia&id=76&page=1&frm[keyword]=&ac_topc=42).

[3] Anipac, Asamblea General Ordinaria. (3 de mayo de 2017). Recuperado de <http://anipac.org.mx/2017/05/03/asamblea-general-ordinaria-anipac-2017/>.

[4] Bueno, M., Molina, I. (2016). *BIOPLÁSTICOS: OBTENCIÓN Y APLICACIONES DE POLIHIDROXIALCANOATOS* (Tesis de pregrado). Universidad de Sevilla, Sevilla, Andalucía

[5] Saldívar, P. (2017). *Cultivo de Mango (Mangifera indica L.)* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Agrícolas, México.

[6] Segundo, L. (2005). *Análisis de la producción y comercialización del mango (Mangifera indica L.)* En México (Tesis). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” división de ciencias socioeconómicas. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

[7] Castillo, R., Eliasury, E., Fernandez, D., Gutierrez, R., Morcillo, J., Neryana, N., & Sandra, P. (2016) *BIOPLASTICO A BASE DE CASCARA DE PLATANO*. *Revista Iniciacion en ciencia*, 12.

[8] Ruiloba, I., L. M., Quintero, R., & Jhonny, C. (2018). *Elaboracion de bioplastico a partir de almidon de semillas de mango*. *Revista de Iniciacion Cientifica Universidad Tecnologica de Panama*, 5.

MODELO DE ENSEÑANZA EN PROGRAMACIÓN Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIA

Marisol Ferro López

*Línea de Tecnologías Virtuales
TecnoAcademia SENA Regional Risaralda*

RESUMEN

La sociedad actual está caracterizada por constantes progresos y cambios tecnológicos. Los niños y jóvenes están creciendo en entornos en donde la tecnología es un actor principal, lo cual genera una necesidad de alfabetización digital desde edades tempranas, en especial en el desarrollo de habilidades de programación, que permita formar ciudadanos críticos y responsables con la tecnología. Ante esta realidad el sistema educativo a nivel secundaria debe adaptarse a estos cambios y configurar nuevos escenarios de enseñanza que incluyan nuevas competencias digitales. Este trabajo detalla una propuesta de enseñanza de programación diseñado para niños y jóvenes de nivel secundaria, la cual puede ser adoptada por diferentes instituciones educativas. Los resultados de implementación de esta propuesta de enseñanza muestran que los estudiantes de estas edades son capaces de llevar a cabo el desarrollo de una aplicación móvil aplicando conceptos y lógica de programación.

Palabras clave: Aplicaciones móviles, App Inventor, Enseñanza secundaria, Programación

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de Informática, y en especial de la programación, en los sistemas educativos es actualmente una preocupación global. Hace algunos años el mundo de la programación solo era exclusivo en el campo profesional, donde los informáticos eran los encargados de interactuar con el computador y de crear programas [6]. Sin embargo, la sociedad actual está caracterizada por continuos progresos tecnológicos lo cual está provocando modificaciones constantes a nivel cultural, económico, social y académico [2].

Los niños y jóvenes hoy en día crecen y se desarrollan en contextos repletos de recursos tecnológicos. Sin embargo, el hecho de que convivan en un mundo tecnológico, no garantiza que hagan un uso adecuado y responsable de los mismos, ni que a través de su uso mejoren sus competencias digitales. Es innegable que hoy en día la alfabetización en nuevos lenguajes, como lo es la programación, desde edades tempranas es un factor fundamental e indispensable en la sociedad actual con el fin formar ciudadanos críticos y responsables [1]. La preocupación por empezar la educación en informática en edades tempranas, incluso en la guardería,

aparece a nivel internacional y se ha canalizado mayoritariamente enseñando a programar a los niños [5].

Evidencia de ello es la creación de iniciativas para incluir la formación en programación en niños a partir de edades tempranas. Una de ellas es el caso de CODE (<http://code.org>), creado en 2013 en Silicon Valley, una organización sin ánimo de lucro cuyo lema es “Cada alumno de cada escuela debería tener la oportunidad de aprender Ciencias de la Computación”, la cual busca que la informática, y en especial la programación, formen parte del currículo escolar [4]. Code provee un plan de estudios para la enseñanza de ciencias de la computación en la escuela primaria y secundaria, al igual que tiene diseñado el programa “Hora del Código” que ha involucrado estudiantes de todo el mundo.

Otro caso son los proyectos MIT App Inventor (<http://appinventor.mit.edu>) y Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) del instituto tecnológico Massachusetts, los cuales son entornos gratuitos de programación visual por bloques. El primero tiene como propósito la elaboración de aplicaciones en dispositivos con móviles con sistema operativo Android, mientras que el segundo se enfoca principalmente en el desarrollo de

aplicaciones con enfoque en videojuegos. Estos proyectos buscan que niños y jóvenes, pasen del consumo de tecnología a la creación de tecnología.

En Colombia también existe una iniciativa llamada Eduteka (<http://eduteka.icesi.edu.co>), un portal gratuito apoyado por la universidad Icesi en la ciudad de Cali, donde se publica mensualmente material formativo e informativo de todas las áreas como las matemáticas, ciencias sociales, tecnologías de la información. Los docentes tienen la posibilidad de aprender y transmitir su conocimiento a la población de estudiantes que tiene a cargo. El objetivo de este portal es integrar las TIC en el proceso educativo tradicional con el fin de preparar a los estudiantes a desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para esta era digital [6].

Ante esta realidad, los sistemas educativos en Colombia deben preparar a niños y jóvenes para vivir en un mundo digital. Esto implica configurar nuevos escenarios y retos pedagógicos a los que las instituciones educativas deben adaptarse. Por tanto, surge la necesidad de que la Informática, y en especial la “programación”, se incorpore a los diseños escolares en todos los niveles educativos, y así promover la alfabetización digital, con el fin de formar ciudadanos críticos y responsables en el uso de la tecnología, que les permita desenvolverse con éxito en el mundo digital y puedan utilizar estos conocimientos para generar un impacto social de valor para sus comunidades. Además, existe evidencia científica que muestra que el desarrollo del pensamiento computacional a través de la programación en edad escolar tiene un impacto positivo en el aprendizaje de asignaturas tan distintas como las matemáticas, las ciencias, la narración o el arte. Y, de igual modo, otras investigaciones muestran cómo el uso de la programación informática como herramienta educativa mejora el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, la creatividad o el trabajo en equipo [7].

En esta investigación se plantea el diseño de un curso de formación replicable, diseñado para niños y jóvenes de nivel secundaria, el cual puede ser adoptado por instituciones

educativas. Este curso permite al estudiante desarrollar competencias en pensamiento computacional, programación y solución de problemas, al igual que permite al estudiante apropiarse del uso de diferentes herramientas para desarrollo de aplicaciones.

2. METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en la Tecnoacademia - SENA, Risaralda, Colombia, con estudiantes de secundaria de diferentes instituciones educativas de la región, matriculados en formación en la línea de Tecnologías virtuales. Se realizó el diseño e implementación de un curso de programación para niños y jóvenes el cual estuvo compuesto de dos fases:

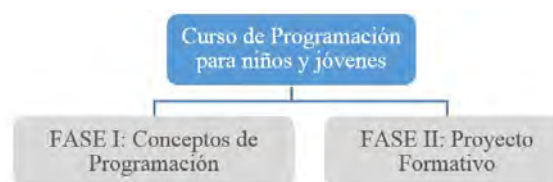


Figura 1. Diseño del curso de programación

2.1. CURSO DE PROGRAMACIÓN:

Con el curso de programación se busca introducir al estudiante en el mundo de las ciencias de la computación, en conceptos básicos de la programación, y en el cómo pueden ser aplicados todos estos conceptos en la solución de problemas.

Se realizó un curso de programación tomado de la plataforma gratuita CODE (<http://code.org>). Desde el catálogo de cursos fue seleccionado “curso de acelerado de Introducción a las Ciencias de la computación”, un curso de 20 horas que introduce el núcleo de la informática y conceptos de programación. El curso está diseñado para grados octavo, sin embargo, se sugiere que puede ser utilizado por estudiantes de todas las edades. El curso está compuesto de 20 módulos, de los cuales algunos se desarrollan en línea y otros tienen actividades fuera de línea, abarcando los siguientes conceptos:

- Introducción a la informática
- Pensamiento computacional
- Algoritmos
- Condicionales

- Ciclos
- Funciones
- Variables

2.2. MIT APP INVENTOR

Es un entorno de programación visual intuitivo que permite a todos, incluso a los niños, crear aplicaciones totalmente funcionales para teléfonos inteligentes y tabletas. Aquellos nuevos en MIT App Inventor pueden tener una primera aplicación simple en funcionamiento en menos de 30 minutos. La herramienta basada en bloques facilita la creación de aplicaciones complejas y de alto impacto en mucho menos tiempo que los entornos de programación tradicionales [3]. Desde esta herramienta se realizó toda la programación de la aplicación y se generó el archivo ejecutable con extensión .APK, el cual puede ser instalado en un emulador de Android o en un dispositivo móvil (Smartphone o Tablet). App inventor tiene dos editores para realizar el desarrollo de la aplicación móvil:

- **Editor Diseño.** En el cual se realiza todo el diseño gráfico de las pantallas a través de la configuración de componentes tales como botones, Etiquetas, imágenes, entre otras.

- **Editor de bloques.** En el cual se realiza toda la programación de los componentes de la aplicación. La programación es orientada a eventos y las instrucciones se realizan a través de bloques que indican el objetivo de la instrucción. Allí se encuentran bloques para manejo de condicionales, ciclos, funciones, variables, entre otras.

Requerimientos técnicos de MIT App Inventor:

Sistema Operativo:

- Macintosh (con procesador Intel): Mac OS X 10.5, 10.6+.
 - Windows: Windows XP, Windows Vista, Windows 7+.
 - GNU/Linux: Ubuntu 8+, Debian 5+.
- Navegador:
- Mozilla Firefox: 3.6 o superior.
 - Apple Safari: 5.0 o superior.
 - Google Chrome: 4.0 o superior.
 - App Inventor no soporta Microsoft Internet Explorer.

Teléfono o Tablet (o usar un emulador):

- Sistema Operativo Android 2.3 o superior

2.3. BLUESTACKS APP PLAYER

Es un emulador que está diseñado para permitir que aplicaciones de Android puedan ejecutarse en computadoras de Windows y Macintosh. Desde esta herramienta se realizaron las pruebas iniciales antes de probarlo en los dispositivos móviles. Requerimientos técnicos para instalación de BlueStacks:

- **Sistema operativo:** Windows.
- **Procesador:** procesador Intel y AMD.
- **RAM:** tu PC debe tener al menos 2 GB de RAM.
- **HDD:** 4GB de espacio en disco.
- Debes ser un administrador en tu PC.
- Controladores de gráficos actualizados de Microsoft o del proveedor del chipset.

Finalmente, el archivo generado desde App Inventor con extensión .APK, fue instalado en diferentes Smartphone en donde se realizaron las pruebas finales de funcionamiento de la aplicación.

3. RESULTADOS

Con el proyecto formativo se busca que los estudiantes de forma didáctica, apropien los conceptos vistos en el curso de programación realizado desde Code.org, y desarrollen competencias relacionadas con el pensamiento computacional y la programación orientadas a la solución de algún problema real en sus comunidades.

En esta fase, los estudiantes identificaron una necesidad asociada con la sostenibilidad ambiental, la cual señala que la mayoría de las personas tienen uno o varios malos hábitos que afectan directamente el medio ambiente. El objetivo del proyecto formativo fue realizar una aplicación móvil en sistema operativo Android para calcular la huella de carbono que cada persona genera de acuerdo a sus actividades cotidianas a través de un cuestionario, y brindar consejos y datos curiosos al usuario de la aplicación los cuales concienticen sobre el impacto de estos malos hábitos en el medio ambiente. El diagrama de navegación de la aplicación móvil se diseñó

de la siguiente manera:

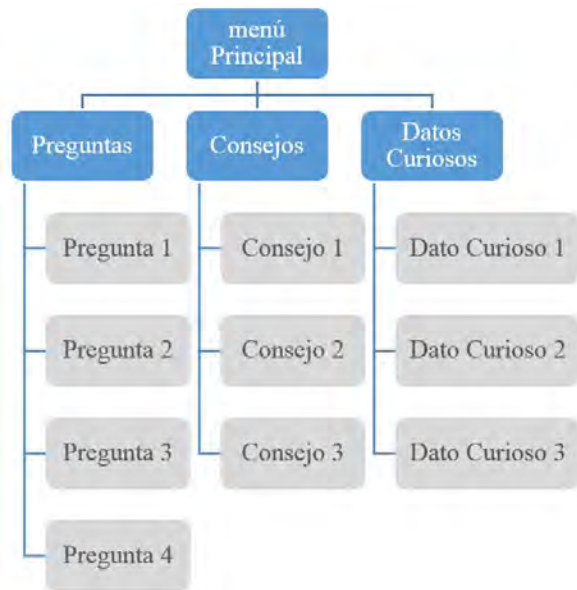


Figura 2. Diagrama de navegación Aplicación móvil.

El diagrama de componentes de la aplicación se muestra en la siguiente figura 3.



Figura 3. Diagrama de componentes aplicación móvil.

A partir del diagrama de componentes vemos que las herramientas utilizadas para la implementación del aplicativo móvil fueron MIT App Inventor y BlueStacks Player.

4. CONCLUSIONES

Los estudiantes lograron llevar a cabo paso a paso la implementación del proyecto propuesto, utilizando App Inventor como entorno de desarrollo, Aplicando los conceptos y lógica de programación. La interacción de los estudiantes con

herramientas tecnológicas e informáticas para el estudio de problemáticas del entorno mediante la simulación computacional y la experimentación facilitó la comprensión de los conceptos trabajados y transformó la percepción sobre el rol de la informática, y especial de la programación en la solución de problemas.

El análisis de problemáticas locales y que impactan directamente la comunidad, generó un interés especial en los estudiantes de secundaria por participar en proyectos de investigación de base científica y tecnológica, objetivo central de Tecnoacademia – SENA.

5. REFERENCIAS

- [1] Avello, R., López, R., Cañedo, M., Álvarez, H., Granados, J., & Obando, F. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones.
- [2] Bonilla del Río, M., & Aguaded Gómez, J. I. (2018). La escuela en la era digital: Smartphone, APPS y programación en Educación Primaria y su repercusión en la competencia mediática del alumnado. (Bonilla, Aguaded, 2018)
- [3] Escalera Cruz, A. D. (2015). Programación móvil android con appinventor en educación secundaria. Journal Boliviano de Ciencias, 11, 19.
- [4] Llorens Largo, F. (2015). Dicen por ahí... que la nueva alfabetización pasa por la programación.
- [5] Llorens Largo, F., García-Peñalvo, F. J., Molero Prieto, X., & Vendrell Vidal, E. (2017). La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios. In Education in the Knowledge Society (EKS)(Vol. 18, No. 2, pp. 7-17). Ediciones Universidad de Salamanca.
- [6] Patiño, A. J. M., Álvarez, J. M. H., & Espinal, H. R. (2016). Analizar por qué se debe enseñar la lógica de programación a niños y jóvenes en los hogares de la ciudad de Medellín.
- [7] Robles, G., León, J. M., Fernández, J. I. H., & González, M. R. (2016). Programación informática y pensamiento computacional en la educación. Compartir, 15, 12.

PERSPECTIVA PSICOLÓGICA SOBRE UNA INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO DE REHABILITACION DE FUNCIONES CORPORALES

Carlos Augusto Murillo Garcia

*Área de Psicopedagogía - Tecnoacademia Risaralda
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA*

RESUMEN

el presente texto se ha elaborado como un artículo corto que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación en ciencia y tecnología, en este texto se expone la forma como se aborda desde el campo de la psicología una investigación en el campo de la electrónica en la que participa también la ingeniería de sistemas y la robótica y en la cual deberá participar además la medicina neurológica y la medicina de rehabilitación. el artículo muestra de manera específica los resultados de un pilotaje efectuado en la investigación: IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA CON EL USO DE APRENDIZAJE DE MÁQUINA EN PACIENTES CON AMPUTACIÓN DE MIEMBROS SUPERIORES PARA EL DESARROLLO DE PRÓTESIS MECÁNICA

Palabras claves: evaluación psicológica, cuerpo, amputación, prótesis, actividad electromiográfica.

1. INTRODUCCIÓN

El cuerpo constituye para todos un bien preciado, es lo más inmediato a la experiencia de la mismidad, es decir, a la experiencia del yo y de la identidad. El psicoanálisis coloca el cuerpo a la misma altura de los objetos que las personas desean porque les producen satisfacción poseer, es decir a la misma altura de las otras personas, amigos, parejas, familiares y también a la misma altura de las cosas materiales de las cuales uno se apropia y también al mismo nivel de los procesos y situaciones en los que uno se involucra y de los ideales que uno ubica como guía y orientadores de la conducta propia.

De acuerdo con Lacan [1] desde muy temprano en la existencia entre los 6 y los 18 meses de edad el neonato reconoce su cuerpo en el espejo o lo que es lo mismo reconoce que, así como los demás poseen un cuerpo él también lo posee, un cuerpo con rasgos distintivos, los suyos, y desde ahí inicia una diferenciación sustancial con respecto a los que lo rodean. El reconocimiento del cuerpo, en condiciones de adecuado ajuste psíquico a la realidad, es el comienzo de la valoración y el cuidado del mismo. Este cuidado sigue las pautas de auto reconocimiento y protección que están presentes en el orden relacional de los contextos familiares y socio culturales de

la infancia. Los hábitos de higiene y de alimentación, así como los gustos por ciertas indumentarias y adornos se relacionan con esta influencia familiar y sociocultural; por ello en la época actual la tendencia a marcar el cuerpo con tatuajes, a colocarle implantes transdérmicos, expansores etc., indican manejos del cuerpo que parecen extremos a quienes no recibieron esas pautas socioculturales en otro momento lógico de su vida pero aparecen como naturales a la mayoría de las personas de la generación actual.

Cuando algo anómalo le sucede al cuerpo afectando la unidad o la percepción de integridad del mismo: la pérdida de la juventud, de algún atractivo en la apariencia física o bien de alguna función del cuerpo o de cualquier parte de la anatomía, la persona queda expuesta a una situación de duelo por lo que le ha sucedido a este soporte físico que es al mismo tiempo anatómico, fisiológico y estético. Los duelos cualesquiera que sean, se desencadenan por algo que se considera una pérdida y se viven como carencialidad, dolor y depresión.

Se debe hacer la diferencia entre la pérdida de alguna parte del cuerpo o de su funcionalidad o la aparición de alguna anomalía en la apariencia del mismo, cuando se da de una manera previsible o cuando se

da de una manera imprevista. En este último caso puede ocurrir una experiencia de trauma, ante todo en los casos en que el hecho imprevisto ocurre a raíz de un accidente o de algún otro tipo de hecho violento. El trauma como acontecimiento disruptivo, inevitable, lesivo, suele producir sentimiento de desvalimiento que en muchas ocasiones perdura en el tiempo como una afectación severa en lo psíquico.

Perder una parte del cuerpo, en todos los casos implica duelo y depresión consecutiva, adicionalmente perder algo en el orden de la apariencia del cuerpo, de la anatomía y/o de la funcionalidad a partir de un hecho imprevisto, sobre todo si es violento, produce trauma. En ambos casos, de duelo y de trauma, se puede afirmar que hay alto riesgo de elevado padecimiento subjetivo, psicológico, riesgo de pérdida de valor en el amor propio y sentimiento de carencialidad en el sentido de la vida de la persona que pasa por esta experiencia y adicionalmente sentimiento de estigmatización social de ser percibido como diferente, como especial, por los otros.

A diferencia de los duelos por la pérdida de personas que pudiendo ser muy importantes al fin y al cabo son sustituibles, el duelo por la pérdida de una parte del cuerpo tiende a ser más duradero y más nocivo ante todo cuando lo que se ha perdido en el esquema corporal ha sido un miembro o alguna parte del mismo por amputación [2]. De hecho a este tipo de personas se los llama minusválidos señalando la valoración personal a la que están sometidos debido a su condición. Hay que poner en un primer plano que existen pérdidas en la integridad del esquema corporal que son subsanables debido a las opciones que brindan las intervenciones estéticas en la actualidad: cirugías plásticas que aminoran el deterioro de los años o bien alguna afectación estética debido a enfermedad, trauma físico, conductas habituales y dentro de estas cirugías, los implantes de silicona, de colágeno, bypass gástrico, transplantes de órganos, etc.

En oposición a estos últimos la pérdida de integridad del cuerpo por amputación de una de sus partes no solo afecta la funcionalidad del cuerpo y consecutivamente el óptimo

desempeño del individuo en la realidad, sino que causan, hay que reiterarlo, esa condición de minusvalía, de menor valor a nivel del autoconcepto con las consecuencias que esto pueda tener adicionalmente a nivel de la salud psíquica de la persona. Hay que aclarar que el término personas minusválidas ha sido objetado en algunos sectores de la psicología por parecer discriminatorio y se ha solicitado que en su lugar se hable de personas en estado de discapacidad.

Por consideraciones como las anteriores llama profundamente la atención, dentro de los procesos que lleva a cabo la Tecno Academia SENA Risaralda, proyectos de investigación como el que propone la línea de matemáticas apoyado por la línea de física y tecnologías virtuales, que puede, si el proceso sigue un curso adecuado, brindarle una opción de mejora real, no sólo física sino también psicológica, a personas amputadas de segmentos de miembros superiores, en la región de influencia de la Tecno Academia SENA Risaralda. La investigación se revela potente y tiene una gran proyección pues desde ya este grupo interdisciplinar descrito involucra la parte de psicología y sería necesario y posible incorporar en el mediano plazo un médico neurólogo y seguramente un médico ortopedista, se ha titulado en su primera fase: Identificación de actividad Electromiográfica con el uso de aprendizaje de máquina, en pacientes con amputación de miembros superiores para el desarrollo de prótesis mecánica, a realizarse en la región de influencia de la Tecno Academia. La investigación así planteada, implica el levantamiento de una base de datos sobre el universo existente de personas con estas características de amputación de segmentos de extremidad superior, para luego, con diferentes criterios, proceder a seleccionar una muestra suficientemente representativa para ejecutar esta primera fase de medición de señales electromiográficas.

Se espera que después de efectuada esta primera fase en la que se establezca esa especie de caracterización de señales electromiográficas en cada uno de los participantes del grupo de personas escogidas para la investigación se pueda dar lugar, si las condiciones lo permiten, a una segunda fase del estudio en la que, con la convergencia de la electrónica, la robótica y

las ciencias de la computación se puedan construir prótesis personalizadas para adecuar a lo distintivo de las señales electromiográficas de cada persona de tal manera que esta recupere significativamente la movilidad de la extremidad y por esa vía la funcionalidad y también por esa vía otro reconocimiento del cuerpo y de la realidad propia.

Desde la perspectiva de las disciplinas que conciernen a la vida psíquica de las personas una investigación como esta que se plantea, que bien puede proponerse como pre experimental, debe tener en todo momentos presente las consideraciones que exige la bioética para el trabajo investigativo con humanos. Estos lineamientos bioéticos van más allá de limitarse a llenar protocolos como los de consentimiento informado que por supuesto son necesarios y deben diligenciarse con rigor y tienen que ver con el levantamiento de unos relatos de vida que implique indagar persona por persona dentro de cada uno de los participantes acerca de los detalles relacionados con el surgimiento de su condición discapacitante. Esto conlleva mirar un antes y un después del acontecimiento y de esa manera, en la percepción del sujeto sobre sí mismo, las maneras diversas como considera que ha sido afectado por la amputación. Sobre el texto del relato de vida recabado con base a unos lineamientos precisos de entrevista clínica y eventualmente con la ayuda de instrumentos de medición proyectivos, el encargado del componente psicológico de la investigación deberá leer la condición más representativa de cada participante, consecutiva al acontecimiento discapacitante en una diversidad de áreas: percepción de sí mismo como sujeto, condición afectiva, estabilidad emocional, mundo relacional, desempeño académico, funcionalidad laboral, nivel de aspiraciones, manifestaciones sintomáticas ocasionales, manifestaciones sintomáticas persistentes, presencia eventual de trauma, etc.

Igualmente es tarea del encargado del componente psicológico evaluar los riesgos de que en alguno de los participantes el estudio realizado genere niveles considerables o incluso inmanejables de angustia por la expectativa que se abre que en una segunda fase exista la posibilidad de una

intervención correctiva. Por lo anterior se hace preciso el seguimiento de la condición psíquica de los participantes en el estudio y una información honesta desde el comienzo acerca de que la segunda fase del estudio, la que concierne a la habilitación de una prótesis mioeléctrica, es sólo una posibilidad que se va a intentar concretar en cada caso.

Aunque en la literatura científica pueden existir reseñas acerca de investigaciones efectuadas desde distintos ámbitos que guardan similitud con la mencionada, las cuales permiten construir de manera detallada un marco de antecedentes, la presente investigación como se acaba de describir no pierde su carácter de originalidad ni su potencial contribución a la solución de un problema que al mismo tiempo que es médico – orgánico, es psicológico y apunta a la solución de ambos.

El estudio ha tenido una especie de trabajo exploratorio al día de hoy: a una persona amputada de los dedos de su mano derecha se le efectuó el correspondiente proceso de valoración psicológica con base a entrevista clínica y valoración con la prueba de Rorschach, las cuales arrojaron una amplitud de datos sobre su personalidad que no son relevantes para la investigación, pero también proporcionaron información precisa que permitió dar cuenta de la viabilidad de iniciar el trabajo investigativo con él y proceder a la medición de lo específico de sus señales electromiográficas.

Bien podrían los resultados de esta medición constituir las bases para un análisis de información, unas conclusiones y unas recomendaciones, pues con esta persona como único participante se podría continuar hasta la segunda fase y luego afirmar que se llevó a cabo una investigación del tipo de caso único. El equipo investigador prefiere entenderlo más como un pilotaje que como una investigación acabada y sin embargo los resultados preliminares que arroja muestran datos que son auspiciosos para la finalidad descrita de la segunda fase del estudio

No se requiere ser participante del grupo investigador como en el presente caso, para considerar que el estudio mencionado es viable en ambas fases, es pionero en el contexto inmediato, conlleva una utilidad

evidente y un claro interés teórico y técnico para los desarrollos investigativos de la Tecno Academia Risaralda y por el hecho de que puede llegar a tener efectos benéficos en muchas personas merece agotar todas las alternativas para su ejecución.

2. METODOLOGIA

MÉTODO

El método a emplear en el trabajo que se reseña es de tipo cuantitativo preexperimental del orden de estudio de caso

DISEÑO

El diseño del estudio propuesto puede diagramarse como [4]:

G X O

En el cual G representa el grupo con el cual se trabaja el estudio, X las instrucciones diversas para el empleo de los dispositivos de medición que se emplean y O la medición concreta de señales electromiográficas que se hace participante por participante

POBLACIÓN

El universo de participantes de la investigación serán las personas, indistintamente del género, amputadas en alguna sección de extremidad superior

MUESTRA:

Se espera que la muestra este constituida por 10 sujetos de entre 15 y 48 años participen en esta investigación. Todos los sujetos deberán completar un formato de consentimiento informado a través del cual deben dar su asentimiento al trabajo que se va a realizar. Este documento se suscribe en observancia de los requerimientos bioéticos de la investigación. También habrá un acompañamiento psicológico en los términos expuestos que considerará los detalles relacionados con el surgimiento de la condición de discapacidad de cada participante, la historia de vida recopilada en base a una guía de entrevista clínica precisa y la ayuda de instrumentos de medición proyectiva, esto para evaluar la viabilidad del trabajo con el sujeto y los posibles riesgos de

generar niveles considerables de ansiedad debido a la expectativa de una posible intervención correctiva en fases posteriores de la investigación.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

Se utilizará el brazalete myo de Thalmic Laboratorios. Este brazalete tiene 8 sensores de EMG (Electromiograma) y tiene posibilidad de uso médico, es capaz de detectar las diversas secuencias de movimiento del brazo en el espacio tridimensional captando por esa vía la actividad eléctrica neuronal que orienta estos movimientos y a partir de un software diseñado y construido en Matlab es capaz de capturar y visualizar la actividad EMG (Electromiográfica) que facilita estos movimientos y almacenarla [3]. Adicionalmente para el componente psicológico de preparación de los participantes se utilizara la entrevista personal y la prueba proyectiva de Rorschach, cuyas láminas se anexan en la figura a continuación:

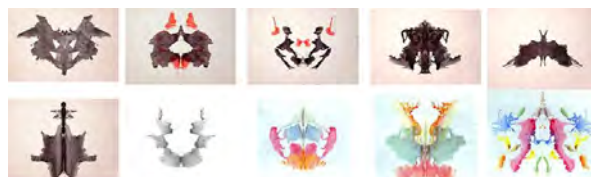


Figura 1. Láminas del Rorschach [5].

En la Figura 1, se encuentra numeradas de izquierda a derecha de la 1 a la 5 en la fila superior, exploran:

LAMINA 1: La manera como actúa la persona frente a situaciones nuevas

LAMINA 2: La naturaleza de los conflictos internos y los impulsos de la persona

LAMINA 3: El estado de las relaciones interpersonales

LAMINA 4: La manera como la persona se ubica frente al padre y/o las figuras de autoridad

LAMINA 5: La ubicación frente al principio de realidad de la persona

Numeradas de izquierda a derecha de la lámina 6 a la 10 en la fila inferior, exploran:

LAMINA 6: La condición de sexualidad masculina de la persona

LAMINA 7: El vínculo con la sexualidad

femenina y/o con la madre de la persona

LAMINA 8: El universo de los sentimientos y los afectos de la persona

LAMINA 9: La forma como se revela la exposición a situaciones de angustia de la persona

LAMINA 10: la posición de la persona frente a su ambiente vital y por esa vía la forma como esta expone sus conflictos psíquicos

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El estudio ha tenido una especie de trabajo exploratorio al día de hoy: a una persona amputada de los dedos de su mano derecha se le efectuó el correspondiente proceso inicial de valoración psicológica con base a entrevista clínica y valoración con la prueba de Rorschach, las cuales arrojaron una amplitud de datos sobre su personalidad que no son relevantes para la investigación, pero también proporcionaron información precisa que permitió dar cuenta de la viabilidad de iniciar el trabajo investigativo con él y proceder a la medición de lo específico de sus señales electromiográficas.

En el análisis de estos resultados se deben establecer en primer lugar los resultados que son propios del componente psicológico del proyecto en ejecución. La entrevista clínica con la que se permitió levantar el relato de vida acerca de la condición de la persona objeto del pilotaje antes y después del acontecimiento que dio lugar a la amputación muestran el impacto del suceso y las consecuencias psicológicas de la pérdida de la parte anatómica: los dedos de la mano derecha.

Lo que el participante en el estudio muestra en su relato fue complementado por el estudio minucioso de su historia clínica, en la cual se encontraron registros de distintos profesionales sobre el hecho que provocó la amputación y sobre la evolución orgánica y psicológica del mismo. Adicionalmente el empleo de un instrumento como el Rorschach, permitió indagar por diversos aspectos de su personalidad en el momento actual y al cruzar esta información con su relato de vida y con su historia clínica permitió considerarlo como una persona apta para el estudio por la condición de su estructura afectiva, emocional, relacional, incluso cognitiva, por su modo de auto

percepción y por su deseo de superación.

En segundo lugar se deben establecer los resultados que son propios de la ingeniería en las cuales, en el pilotaje efectuado, le fue posible reconocer al equipo de investigación de manera diferencial, con el uso del dispositivo de aprendizaje de máquina, una actividad Electromiográfica correspondiente a las distintas posturas de la parte de la extremidad superior amputada. Este resultado es el que hace viable el proceso de investigación en su parte técnica pues sienta las bases para construir un dispositivo electrónico que permita ampliar las señales electromiográficas y a partir de ahí facilitar que estas señales activen la prótesis mecánica que se debe construir con las especificaciones biométricas de cada persona con la que se trabaje en la ejecución del proyecto.

Lo que se hace en ambos casos en la investigación mostró la viabilidad del proyecto y el rigor del proceso seguido con la necesidad por supuesto de estar atentos a hacer los ajustes pertinentes en los casos en que las circunstancias particulares de cada participante lo requieran

4. CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo de pilotaje reseñado con ambas intervenciones la de psicología y la de ingeniería, constituyen para el equipo de investigación unas sólidas bases para un análisis de información, unas conclusiones y unas recomendaciones, pues con esta persona como único participante se podría continuar hasta la segunda fase y luego afirmar que se llevó a cabo una investigación del tipo de caso único. El equipo investigador prefiere entenderlo más, como se afirmó, como un pilotaje que como una investigación acabada y sin embargo los resultados preliminares que arroja muestran datos que son auspiciosos para la finalidad descrita de la segunda fase del estudio.

No se requiere ser participante del grupo investigador como en el presente caso, para considerar que el estudio mencionado es viable en ambas fases, es pionero en el contexto inmediato, conlleva una utilidad evidente y un claro interés teórico y técnico para los desarrollos investigativos de la

Tecno Academia Risaralda y por el hecho de que puede llegar a tener efectos benéficos en muchas personas merece agotar todas las alternativas para su ejecución.

5. BIBLIOGRAFIA

[1] Jaques Lacan. El estadio del espejo como formador de la función del yo. En Escritos I, Editorial S. XXI 1981, Madrid.

[2] Sigmund Freud. Inhibición, Síntoma y Angustia. Volumen XX, Editorial Amorrortu 1981, Buenos Aires.

[3] Garg, C.; Narayan, Y. y Mathew, L. 2015 Development of a software module for feature extraction and classification of EMG

signals. Communication, Control and Intelligent Systems.

[4] Hernández Sampieri, R. et Al. Metodología de la Investigación, Ed. Mc Graw Hill, 2014, Madrid

Bohm, E. Manual de psicodiagnóstico de Rorschach. Ed. Morata, 2000, Madrid.

[5]<https://towardsdatascience.com/rorschach-tests-for-deep-learning-image-classifiers-68c019fcc9a9>



Artículos de
reflexión

EL ASOMBRO: INVESTIGACIÓN Y RECONOCIMIENTO COLECTIVO-INDIVIDUO

Mayeline Gómez Agudelo
*Centro de Comercio y Servicios
Regional Risaralda
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA*

RESUMEN

A partir del desarrollo de la primera etapa del proyecto “investigar: un espacio para el asombro y el desarrollo de habilidades científico-tecnológicas” e indagar sobre la percepción de los procesos de investigación de aprendices e instructores SENA en 2015-2016; se encontró que para los aprendices investigar es un proceso para fomentar iniciativas, tener conocimiento, tener otra perspectiva de vida y una herramienta de aprendizaje para todos, para la gente, para los jóvenes y para el individuo [7].

En el proceso de conformación y consolidación del semillero de investigación “Educación ambiental y desarrollo sostenible NATUUR” del Centro de Comercio y Servicios del SENA Regional Risaralda, se evidenció como el descubrimiento de nuevos enfoques teóricos y metodologías de levantamiento de información, enmarcados en el intercambio cultural entre aprendices colombianos y estudiantes de intercambio mexicanos; contribuyeron al aprendizaje significativo. Nuevos temas de investigación abordados desde el contraste entre los dos países afirmaron que el asombro es el primer paso para llevar los aprendices por el camino de la investigación.

1. LA FORMACIÓN PROFESIONAL – EL INICIO

La conformación del semillero de investigación se realiza por iniciativa de un instructor investigador y según los lineamientos 2018 del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico SENNOVA, debe estar integrado por lo menos con dos aprendices [6]. La conformación inicial se realizó con aprendices del programa de tecnología en gestión integrada de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional por ser el de mayor afinidad con las líneas de investigación planteadas en la filosofía del semillero de investigación.

Sin embargo, paralelo al trabajo realizado en el semillero de investigación con seis aprendices en particular, se impartió formación inicial en metodología de investigación y formulación de proyectos en programas de tecnología en biocomercio, gestión de mercados, gestión logística, comunicación comercial y técnico en cocina.

Mientras en el semillero de investigación se formularon los proyectos: 1) Una mirada a

los proyectos ambientales escolares PRAE del departamento de Risaralda desde los principios establecidos por la UNESCO sobre la educación para el desarrollo sostenible y 2) Los más media y la gestión del riesgo de desastres: un ejercicio de autoobservación de construcción de realidad, respondiendo a las líneas de investigación y temas principales del semillero; los aprendices que recibían formación en investigación y a los que se les dio libertad para escoger el tema, plantearon problemas de los que solo el 26% correspondían a temas relacionados con el programa de formación, el 74% restante estaban relacionados con intereses personales o pensando en sociedad como contaminación ambiental, problemáticas sociales, drogadicción, deserción estudiantil, cultura ciudadana, educación sexual, lesiones en jugadores de fútbol, influencia del reguetón en los jóvenes, manifestaciones paranormales, desordenes alimenticios, identidad cultural gastronómica, carencia de agua potable, los abuelos como contadores de historias, entre otros.

Lo anterior en relación con los resultados obtenidos en la primera fase del proyecto

“investigar: un espacio para el asombro y el desarrollo de habilidades científico-tecnológicas” ejecutado entre 2015 y 2016 y cuyo primer objetivo específico era “Indagar la concepción de investigación que tienen instructores y aprendices” [7], evidenciando lo consignado en la figura 1.

La conexión entre el vivir y el sentir de los aprendices frente al planteamiento de problemas de investigación los hace mas creativos y dispuestos a evolucionar en la construcción de causas, efectos, objetivos y fines.

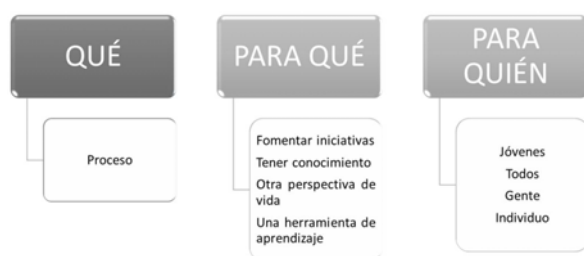


Figura 1 Relaciones construidas por los aprendices
(Fuente: Torres Tobón, Gómez Agudelo, & Sánchez López [7])

2. AUTORRECONOCIMIENTO A PARTIR DE LAS DIFERENCIAS DEL OTRO

Desde el equipo SENNOVA del Centro de Comercio y Servicios se gestionó la participación el Programa Delfín cuyo objetivo es “Fortalecer la cultura de colaboración entre las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación integrantes del Programa” [5].

En el marco de este programa se recibieron en el semillero de investigación NATUUR, cinco estudiantes mexicanas del programa de ingeniería ambiental del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos ITSR (Balancán, Tabasco; México) [2]. Las estudiantes trabajaron en la ejecución de la prueba piloto de los dos proyectos de investigación formulados en el marco de las líneas de investigación del semillero NATUUR.

A partir de este trabajo las estudiantes de intercambio realizaron un trabajo de comparación y contraste entre la política de educación ambiental y los instrumentos de esta en Colombia y en México; identificando que en su país no existe como en Colombia

algo similar al Proyecto Ambiental Escolar PRAE que según la ley 1549 de 2012 [1]:

“incorporarán, a las dinámicas curriculares de los establecimientos educativos, de manera transversal, problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares, tales como, cambio climático, biodiversidad, agua, manejo de suelo, gestión del riesgo y gestión integral de residuos sólidos, entre otros, para lo cual, desarrollarán proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.”

Se acercaron a lo planteado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO sobre la educación para el desarrollo sostenible y como esta no compite con la educación ambiental, sino que la contiene y amplía hacia las dimensiones social y económica permeada por lo cultural [4].

Por primera vez se enfrentaron al reto de la investigación cualitativa, descubriendo como a través del análisis de contenido de las noticias de la avalancha de Mocoa (Putumayo) en 2017 y del terremoto en México en septiembre del mismo año, se puede definir el enfoque frente a las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad de cada país.

A pesar de que en Colombia se ha avanzado en la definición de política aún se aborda el tema desde el manejo de la emergencia y no desde la gestión del riesgo de desastres como lo plantea el Marco de Sendai [3]. Sin embargo, en México, el análisis de contenido de las noticias del evento de septiembre de 2017 evidencia que este país se enfoca mas en la gestión del riesgo de desastres que solo en el manejo de la emergencia con un trabajo a largo plazo impulsado por el aprendizaje de eventos catastróficos anteriores.

Estas estudiantes vinieron a Colombia a aprender de su cultura y de los investigadores con los que trabajaron durante su estadía de 54 días, pero desde acá aprendieron sobre su propio país. Aprendizaje significativo que han replicado a través de la participación en

eventos académicos en México y el relato de su experiencia de vida a sus pares para que se animen a viajar tan lejos que les permita conocerse y reconocerse.

3. REFERENCIAS

- [1] Congreso de la Republica de Colombia. (5 de 7 de 2012). Ley 1549. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Bogotá D.C., Colombia.
- [2] Instituto Tecnológico Superior de los Ríos ITSr. (2018). Obtenido de <https://www.itsr.edu.mx/>
- [3] Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNISDR. (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. Ginebra, Suiza.
- [4] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2014). Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/unesco-world-conference-on-esd-2014/>
- [5] Programa Delfín: por una cultura científica. (2018). Obtenido de <http://www.programadelfin.org.mx/programa/>
- [6] Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2018). Plan de Acción 2018: Lineamientos SENNOVA. Bogotá.
- [7] Torres Tobón, R. E., Gómez Agudelo, M., & Sánchez López, O. A. (2017). Investigar: un espacio para el asombro y el fortalecimiento de habilidades científico-tecnológicas. Memorias IV Simposio Nacional Formación con Calidad y Pertinencia, 2, 742-757.

LAS ECUACIONES DE NAVIER-STOKES: UN ACERCAMIENTO AL PROBLEMA DE UN MILLON DE DOLARES

Johan Manuel Zúñiga

Departamento de Física, Universidad del Cauca

Todo en el Universo está en constante movimiento. El filósofo griego Heráclito de Éfeso ya en el siglo V a. C. afirmaba que “nadie se baña dos veces en el mismo río” metaforizando de este modo el hecho de que la Naturaleza está en constante cambio, es decir, todos los sistemas de alguna u otra manera evolucionan en el tiempo. Estos cambios, estos movimientos no caprichosos y gobernados mediante elegantes leyes matemáticas, son los que dan lugar a una gran cantidad de interacciones entre las diferentes partes del Universo permitiendo así que en la Naturaleza se presenten fenómenos cada vez más complejos que el sonido, la electricidad, la radiación o la gravedad misma; la vida y el pensamiento.

La descripción cinemática y dinámica del movimiento de sistemas físicos ha permitido al ser humano la comprensión y transformación de su entorno a lo largo de la historia. Se estudia el movimiento como un fenómeno fundamental para la estabilidad de los diversos sistemas que conforman el Universo y muchos han sido los métodos utilizados para su estudio, desde subjetivos planteamientos filosóficos hasta elaboradas teorías de la física y la matemática. Hoy en día, y gracias a los refinados métodos de comprobación experimental, se cuenta con un amplio conjunto de modelos fisicomatemáticos para descripción de fenómenos naturales tales como la radiación, la electricidad y el magnetismo, la gravitación, las ondas, las partículas fundamentales, entre otros. Sin embargo, y pese a muchos esfuerzos de dedicados investigadores, aún existen problemas que se han convertido en grandes retos científicos y que han exigido no sólo el estudio aislado a través de cada una de las ciencias naturales, sino también una metodología transdisciplinar entre ramas del conocimiento como la matemática, la física teórica y la ingeniería. Uno de estos fenómenos es el comportamiento dinámico de los fluidos reales.

Un fluido es una sustancia constituida por partículas (átomos y/o moléculas) que interactúan entre si mediante fuerzas de cohesión lo suficientemente fuertes como para mantenerlas unidas, pero a su vez lo suficientemente débiles como para permitirles gran libertad de movimiento al

interior del sistema. Debido a lo anterior los fluidos no tienen una forma definida a diferencia de los sólidos, sino que se amoldan al recipiente que los contiene. Los estados de la materia que se consideran fluidos son los líquidos, los gases y los plasmas. Los primeros tienen un volumen definido y son casi incompresibles. Los segundos no tienen un volumen definido y tienden a ocupar todo el espacio disponible (expansión); sin embargo, pueden ser comprimidos en gran medida. Los plasmas por su parte tienen características similares a los gases en ausencia de campos electromagnéticos, están constituidos de partículas cargadas eléctricamente y sus propiedades son objeto de estudio de la física de plasmas.

El estudio de los fluidos en movimiento forma parte de una rama de la ciencia conocida como la Mecánica de Fluidos e implica considerar estas sustancias como medios continuos, es decir como un sistema constituido por un gran número de partículas de modo que aun al dividirlo en partes muy pequeñas, denominadas infinitesimales, cada una de estas partes contiene un elevado número de partículas y sea posible definirse cantidades termodinámicas tales como la presión, temperatura, densidad, entropía, entre otras. Así, un fluido representa un sistema macroscópico de muchas partículas en interacción y los avances en la descripción de fluidos reales, es decir de aquellos que se mueven bajo la influencia de fuerzas de rozamiento interno (viscosidad) y/o turbulencia, podrían llevar a la comprensión

y predicción de fenómenos como el clima y las corrientes atmosféricas, las corrientes oceánicas, el movimiento del plasma al interior de las estrellas, las nebulosas, además de importantes aplicaciones en la industria aeronáutica, marítima y la ingeniería mecánica.

Los fluidos han estado presentes en el desarrollo de la biología terrestre; gracias a sus propiedades de transporte pudieron acomodar las sustancias que interactuaron para dar origen a la vida. Los diferentes compuestos químicos esenciales para la vida se distribuyeron alrededor de todo el planeta a través de corrientes atmosféricas y oceánicas, y el movimiento aleatorio de las partículas permitió definir la probabilidad que daría origen a fenómenos biológicos primitivos. Al interior y exterior de las células, los procesos de transporte de nutrientes se realizan haciendo uso de fluidos como el citoplasma, el fluido intracelular y extracelular, que permiten la distribución de sustancias químicas solubles en ellos. Los animales de todas las especies también cuentan con una serie de fluidos corporales que se encargan de distribuir y secretar nutrientes, proteínas, anticuerpos, hormonas y otras sustancias esenciales para la vida. La sangre es uno de los más importantes fluidos corporales que puede encontrarse en muchos animales, debiendo poseer ciertas propiedades fisicoquímicas adecuadas y un comportamiento mecánico bien definido.

Al comprenderse y ser conscientes de la gran importancia de los fluidos no solo para la vida, sino también para la estabilidad de muchos sistemas del Universo, se vuelve interesante centrar nuestro estudio en este fascinante cuerpo de investigación, no tanto por las aplicaciones que pudieran desprenderse de resultados obtenidos en esta área, sino por el mismo placer que nos causa como científicos e investigadores abordar terrenos no explorados para descubrir nuevos conocimientos. Es por esta razón que desde los siglos XVII y XVIII, con los estudios de Isaac Newton y Leonhard Euler sobre los fluidos ideales y por Claude Louis Navier y George Gabriel Stokes sobre los fluidos viscosos, se vienen adelantando los cimientos de una nueva ciencia, que por desgracia (o fortuna para los modernos investigadores) en el siglo XIX no tuvo la importancia que se

merecía debido al florecimiento de otras teorías que se volvieron más famosas y, por buenas razones, se convirtieron en focos de atención: la relatividad y la cuántica, por ejemplo. Sin embargo, la mecánica de fluidos ha sido abordada por grandes representantes de las ciencias físicas y matemáticas; un equipo fuerte de modernos teóricos, experimentadores y empíricos de la ingeniería forman parte de importantes grupos de investigación a nivel mundial para el desarrollo de modelos teóricos que permitan describir el estado de los fluidos en movimiento y cuyos resultados puedan ser confirmados en el laboratorio.

La Naturaleza expresa sus leyes en un elegante carácter matemático. La mayoría de modelos que describen el comportamiento dinámico de los sistemas físicos se expresan como un conjunto de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP's) como lo son la ecuación de onda, las ecuaciones de Maxwell, la ecuación de calor o la tan famosa ecuación de Schrödinger. Por su lado, las ecuaciones que describen el movimiento de los fluidos viscosos, homogéneos e incompresibles se denominan ecuaciones de Navier-Stokes, un conjunto de EDP's con no linealidad obtenidas a partir de las ecuaciones de Euler para los fluidos ideales, la ley de conservación de la masa y la consideración de fuerza de rozamiento internas que afectan el comportamiento del fluido en movimiento. En una presentación general, las ecuaciones de Navier-Stokes en su forma compacta lucen de la forma:

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \frac{\eta}{\rho} (\Delta \mathbf{u})$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$$

Ecuaciones de Navier-Stokes

Donde, $\mathbf{u}$ es el campo de velocidades del fluido, es decir la velocidad del fluido en cualquier punto, ρ y p son la densidad y la presión que actúa en cada punto del fluido respectivamente y η es una constante positiva que mide las fuerzas de fricción al interior de este, llamada coeficiente de viscosidad.

Las ecuaciones de Navier-Stokes son en realidad la segunda ley de Newton aplicadas

al fluido por unidad de volumen: sumatoria de fuerzas igual a densidad por aceleración. El primer término de la derecha, $-1/\rho \nabla p$, está relacionado con la fuerza ejercida por la presión del fluido sobre sí mismo, y el segundo término, $\eta/\rho (\Delta \mathbf{u})$, está relacionado con las fuerzas de fricción que actúan al interior del fluido en movimiento (término de la viscosidad). Resulta que cuando un fluido está en movimiento y sus diferentes puntos se mueven a distinta velocidad, dicho estado no es de equilibrio y se producirán procesos que tiendan a igualar las velocidades; estos fenómenos son denominados de transporte y son mecanismos a través de los cuales alguna cantidad física es transportada de una región a otra del sistema. El caso particular de transporte de momentum lineal debido a variaciones de velocidad se denomina viscosidad y es lo que genera el término de la ecuación anteriormente descrito. El coeficiente de viscosidad dinámico η de un fluido mide la resistencia al flujo por acción de una fuerza que actúe de manera tangencial a la superficie del fluido. Por lo general los líquidos son más viscosos que los gases, es decir presentan mayor resistencia a fluir debido a la mayor cohesión de las partículas que los constituyen. La viscosidad es un parámetro que puede variar con la temperatura; los aceites para motores, por ejemplo, disminuyen su viscosidad al ser calentados.

La segunda ecuación se denomina condición de incompresibilidad y resulta de imponer la hipótesis de densidad constante ($\rho = cte$) en la ecuación de continuidad que representa la conservación de la masa en el movimiento de los fluidos.

Desde el punto de vista matemático resulta de interés abordar el problema de existencia, unicidad y regularidad de soluciones para el sistema de Navier-Stokes. En esencia, dicho problema consiste en demostrar que existe una solución (existencia), que esa solución es única (unicidad) y que es tantas veces diferenciable como la requiera la ecuación diferencial (regularidad). En este caso en particular se requiere demostrar que existe un único par solución $(\mathbf{u}, p)$ tal que $\mathbf{u}$ sea una vez derivable respecto al tiempo y dos veces derivable respecto a las coordenadas, así como que p sea una vez derivable respecto a las coordenadas.

Numerosos son los tratamientos matemáticos que se han realizado alrededor del mundo con el fin de solucionar las ecuaciones de Navier-Stokes. De hecho, el problema de existencia y unicidad de soluciones analíticas para las ecuaciones de Navier-Stokes se ha convertido en uno de los retos fisicomatemáticos más importantes del siglo XXI, tanto así que el Clay Mathematics Institute (CMI) ha ofrecido la suma de un millón de dólares a quien resuelva el problema en el caso tridimensional; para el caso de dos dimensiones ya fue resuelto. El campo de las matemáticas más relacionado con estos tratamientos son las Ecuaciones Diferenciales Parciales y sus herramientas han permitido describir los espacios funcionales, conjuntos de funciones, donde posiblemente residen las soluciones al problema, además de brindar los fundamentos matemáticos para el tratamiento de los sistemas de EDP's desde los puntos de vista analítico y cualitativo.

Desde el punto de vista físico, sin embargo, no resulta satisfactorio únicamente resolver el problema de existencias, unicidad y regularidad, sino que también requiere verificar la admisibilidad física de las soluciones. El estudio de la admisibilidad física de una solución se realiza gracias a los principios físicos que rigen el comportamiento del sistema (i.e. principio de conservación de la energía).

Sin embargo, por más esfuerzos que se han realizado, no se ha logrado probar la existencia de soluciones analíticas para las ecuaciones de Navier-Stokes. El problema no solo radica en la dificultad que presenta la no linealidad de la ecuación diferencial, sino que los métodos clásicos para la búsqueda de soluciones a EDP's tales como separación de variables, series de potencias, métodos de transformadas, entre otros, no proporcionan los resultados deseados al ser aplicados al sistema de Navier-Stokes. La búsqueda de una solución analítica basada en la teoría clásica de funciones no ha proporcionado un camino eficiente para resolver dicho problema y ha sido necesaria la construcción y el abordaje de una teoría moderna que generalice algunos conceptos importantes como el de la derivada e incluso, el propio concepto de función. El problema entonces continúa abierto.



Experiencias

Andrés Felipe Hurtado
Instituto Tecnológico Dosquebradas
Grado Noveno



El contacto que tenemos la mayoría de los jóvenes con la ciencia y la tecnología tiende a ser meramente teórico, en donde el único respaldo que existe frente a los contenidos escolares son lecturas acerca de los aspectos fundamentales de los mismos, sin ningún complemento práctico. Dicha relación con el conocimiento tiende a llevarnos a un reconocimiento de la realidad, sin existencia alguna de experimentación que nos familiaricen o hagan partícipes de ella.

En este contexto, a mi institución educativa llegó la propuesta de afianzar los aprendizajes obtenidos con muestras prácticas y experimentales de los mismos, mediante la formación en la Tecnoacademia del SENA. En torno a esta propuesta, estudiantes de grados octavos y novenos del Instituto Tecnológico Dosquebradas empezamos a asistir a Tecnoacademia dos días a la semana durante la segunda mitad del primer semestre del 2018.

Por mi parte, mi formación ha sido en la línea de biotecnología, en donde se realizan diversos proyectos ligados a la experimentación e investigación asociados a varios campos y conocimientos dentro de la biología. Cuando iniciamos en la Tecnoacademia, en esta línea se estaba diseñando la construcción de un prototipo de celda fotovoltaica haciendo uso de cianobacterias. Más adelante, con experimentación en rescate de embriones, proceso que inició desde la investigación de cómo usar medios de cultivos y cuáles eran óptimos para dicha actividad, pasando luego por la creación de medios caseros con variaciones en los nutrientes para el crecimiento vegetal, rescate y siembra de los

embriones, y finalmente el monitoreo de los resultados.

A mediados del año, se realizó en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Pereira el evento clubes de ciencia, que de igual manera buscaba evidenciar conocimiento científico desde el punto de vista experimental, y en el cual tuve la oportunidad de participar. En el club que estuve realizamos un experimento para evidenciar la posibilidad de usar bacterias fijadoras de nitrógeno de los géneros *Azospirillum* y *Rhizobium* en plantas de frijol y maíz respectivamente, además de diversas prácticas de microbiología como uso de equipos de microscopía, toma de muestras, siembras, tinciones, entre otras.

Cabe decir que hasta ese momento había estado en Tecnoacademia por obligación y no por elección propia, pero lo realizado en clubes de ciencia me permitió dimensionar que yo hacía parte de algo grande y la inmensa cantidad de posibilidades, aplicaciones y oportunidades que estos espacios me daban.

Tras esto, empecé a trabajar en Tecnoacademia en vacaciones y me involucré aún más en los proyectos de la línea, que para ese momento eran tres, caracterización de la flora bacteriana del estiércol de ganado, cultivo de setas comestibles utilizando residuos de podas de zonas verdes urbanas y la caracterización de los ácaros que colonizaban como plaga los cultivos de dichas setas. Posteriormente, pasé a formar parte del semillero de investigación de la línea de biotecnología, del que he hecho parte durante todo el segundo semestre del 2018. Paralelamente, continué con mis compañeros de colegio el proceso de formación, en el que aprendimos el uso de la metodología general adaptada en la formulación de proyectos de carácter investigativo.

Haciendo parte del semillero he tenido la oportunidad de conocer gente igual de apasionada que yo por la ciencia y en particular la biología, y con el mismo deseo de participar de los avances que aquí se realizan. También pude exponer en otros espacios los proyectos que hemos realizado. Además, a final de año hemos estado realizando un nuevo proyecto construyendo

otro prototipo de celda fotovoltaica con cianobacterias e hilo de arañas del género *Nephila*, en el que se integraron aspectos de otras líneas y de otros campos de la ciencia.

Sobra decir que lo que he aprendido aquí es invaluable. Cada momento que paso en este espacio resulta maravilloso e inmensamente provechoso, y pienso que la disposición de estos espacios es fundamental para el desarrollo de nuestro país y sociedad. Estoy seguro de que a todos en la Tecnoacademia nos llena de orgullo hacer parte de esta institución y estar contribuyendo al desarrollo de nuevas tecnologías y renovación de nuestro país.

Stefania López Londoño
IE Santa Juana de Lestonnac
Grado Décimo



Recuerdo que cuando los facilitadores fueron a mi colegio a mostrarnos y explicarnos qué era la Tecnoacademia, no mostré mucho interés por los procesos de formación que estaban ofreciendo, yo solo quería otro espacio para compartir con mis amigas. Sin embargo, el día que iniciamos las clases fue algo totalmente diferente.

Nos hicieron el recorrido por todos los laboratorios, nos mostraron todo lo que se podía aprender y me fueron creciendo las ganas de estar aquí. También recuerdo que yo inicialmente quería entrar a robótica porque la mayoría de mis compañeros se habían inscrito en esa línea, pero por mi cabeza sólo pasaba la idea de microscopios y bacterias, así que me dejé llevar por lo que yo quería y decidí entrar a la línea de biotecnología, lo cual ha sido una de las mejores decisiones que he tomado hasta ahora.

La Tecnoacademia es un lugar que me

fascina cada día más, es como si hubiese un antes y un después de entrar aquí. Uno aprende a ver la vida de una forma distinta, y en lo personal, más bella y realista. Aquí he aprendido demasiado sobre la empatía, el compañerismo y el trabajo en equipo. Estos últimos tres años han sido enriquecedores a un nivel más allá de las nubes. La Tecnoacademia no sólo forma el pensamiento crítico y desarrolla proyectos de aprendizaje en los estudiantes, sino que también forma personas y enseña valores a niños y jóvenes que muchas veces la sociedad deja en el olvido.

No me alcanzan las palabras para agradecer a todos los profesores, en especial, a aquellos con los que tuve el gusto de convivir tanto en las clases como también en los semilleros de investigación, y que confiaron en mí y me permitieron representar a la Tecnoacademia y a mi colegio en los diferentes eventos de divulgación científica.

Esta experiencia me ha permitido desarrollar una confianza al exponer lo cual ha sido increíble. También, con la ayuda de Dios, tuve la oportunidad de conocer lugares a los cuales no había ido y conocer personas que se ganaron un lugar en mi corazón. La Tecnoacademia me vio crecer de una forma muy linda, me inspiró y me ayudó a encontrar a lo que me quiero dedicar en un futuro cercano, y espero que esto pase con cada niño que decida entrar. Mi último año está a sólo meses de comenzar y me da un poco de tristeza, pero sé que es un ciclo que debo cerrar y del cual no tengo ningún tipo de queja, adoro este lugar.

Stephania Peña
IE Cristo Rey
Grado Décimo



La primera vez que escuché de la Tecnoacademia fue por medio de unos amigos que estudian en el colegio Manuel Elkin Patarroyo, lugar en donde se encuentra ubicada la Tecnoacademia en el municipio de Dosquebradas; sin embargo, no sabían cómo era el proceso de matrículas para poder ingresar. Tiempo después, me hablaron de este proceso en mi colegio, en donde nos propusieron cubrir horas extras de servicio social con horas de formación en Tecnoacademia. Yo al principio no quise ingresar, sin embargo, unas compañeras que les gusta mucho todo lo relacionado con bacterias y si se habían inscrito, me dieron una breve explicación sobre lo que estaban aprendiendo en la línea Biotecnología: aplicar la biología sobre la tecnología.

Cierto día me decidí y me matriculé en la Tecnoacademia, pero todavía no sabía cuál línea de formación escoger. En ese momento, mis compañeras me animaron a entrar a Biotecnología y sugirieron que mirara cómo era y que si no me gustaba podía cambiar de línea.

Al principio no me gustó mucho ya que los otros compañeros de formación resultaron ser, en su mayoría, de un curso de otro colegio de grado sexto, quienes en ese momento estaban muy desordenados y prácticamente no querían estudiar; sin embargo, poco a poco fui entendiendo y comprendiendo su método de trabajar y les llegué a tener mucho aprecio y empezamos a trabajar en equipo. La mayor fortaleza dentro del grupo fue la ayuda, ayudarnos entre si cuando no entendíamos algo, todo lo que se hacía dentro del aula era un proceso en grupo, nunca fue individual.

Mi experiencia en la Tecnoacademia ha sido muy significativa, he aprendido muchas cosas nuevas, en especial, cosas que nunca me han enseñado en el colegio. Además, me gustó aprender de los demás y que los demás aprendieran de mí. Siempre traté de dar lo mejor de mí en cada clase y sentir que era un ejemplo a seguir. He aprendido a trabajar en grupo y a estar más unidos como equipo. Luego está el profesor Luis Enrique, que le pone todo su entusiasmo y empeño a todo lo que hace, nos muestra con orgullo su gran trabajo realizado durante todos estos años en cada clase, y se ha caracterizado por ser

carismático y amable con los estudiantes.

Mi proceso de formación ya ha terminado en Biotecnología e inicio una nueva etapa dentro del semillero de investigación de esta misma línea. Estoy muy emocionada de seguir con nuevos desarrollos ya que me dicen que es muy bueno ser parte de éste. Espero llegar muy lejos con estos nuevos proyectos y seguir haciéndolos como los hice este año y mejorar cada vez más, tener más conocimientos, aprender más sobre mis nuevos compañeros y sentirme más integrada dentro de la Tecnoacademia.



Semilleros - Línea de Física

Jhon Alexander Giraldo Zamora IE Popular Diocesano Grado Décimo

Mi paso por la Tecnoacademia ha sido una experiencia espectacular, inolvidable y fantástica. Me pareció maravilloso haber podido compartir y convivir con nuevos compañeros y profesores, ya que de esta forma pude apreciar otros puntos de vista, abrir mi mente y no quedarme limitado con mi forma de ver las cosas.

Aquí tuve la oportunidad de participar en diferentes proyectos de investigación que me han ayudado a adquirir nuevas habilidades y conocimientos que complementan mi formación, y que me serán muy útiles en un futuro. Uno de estos proyectos es el desarrollo de un prototipo de monitoreo automático de variables de contaminación, temperatura y ruido, el cual es una propuesta para ayudar a mi comunidad con un problema de su diario vivir, al igual que también me ha permitido aprender mucho sobre manejo de máquinas, temas básicos

sobre la física y manejo de simuladores virtuales.

Para este proyecto tenía varias expectativas que en su debido momento se me fueron cumpliendo, por ejemplo: el manejo de herramientas tecnológicas, que mejoraron mi aprendizaje de una forma mucho más práctica, y por qué no, mucho más entretenida, gracias a nuevos métodos de enseñanza (aprender, ayudando a la comunidad), lo cual me ha dejado muy contento y satisfecho. Este proyecto me enseñó que nunca se puede dejar de aprender, cuando crees que lo sabes todo no es verdad, siempre habrá cosas nuevas e interesantes para aprender. Cualquier persona pensaría que la mejor forma para aprender sería con un marcador y un tablero, pero no es así, aquí aprendí una forma mucho más práctica sin necesidad de memorizar miles de fórmulas que ni siquiera sé para qué me van a servir; en vez de esto, se entendía el concepto y se trabajaba en éste utilizando herramientas virtuales y experimentando con herramientas reales.

Una moraleja muy importante que me llevo de Tecnoacademia: nunca debemos quedarnos en nuestra zona de confort, siempre hay que ver el futuro, y nunca estar estancado en una sola idea. Me encantó haber podido participar en este gran trabajo y haber logrado relacionarme con mis compañeros y profesores. Gracias a éste aprendí mucho y espero en un futuro poder volver para seguir mejorando y formarme de la mejor manera.

Juan José Pérez
IE La Anunciación - Pereira.
Grado Undécimo

En un principio no tenía conocimiento de que existía la Tecnoacademia y estuviera tan cerca, hasta que a principios del año 2018, profesores de esta entidad fueron a hablarnos de ella en el colegio y nos invitaron a matricularnos en los procesos de formación en alguno de sus laboratorios, lo cual me llamó mucho la atención, porque siendo estudiante de once estaba decidiendo qué quería estudiar en la universidad, y aunque ya me veía un tanto atraído por la física, la experiencia que tuve en la Tecnoacademia

me ayudó a estar más seguro sobre eso.

Recién nos invitaron, no pude inscribirme por problemas de transporte y de horario; mi jornada en el colegio era en la mañana y sólo tenía media hora para desplazarme una vez finalizaban las clases hasta la Tecnoacademia, sumado a que la distancia entre ambos es un poco lejos. No fue sino hasta mediados de ese año que decidí matricularme en Tecnoacademia así llegara un poco tarde a clases, luego de hablar con unos amigos que si se habían inscrito y me describieron todo lo que estaban aprendiendo y los experimentos que estaban realizando. Ellos me hablaron también de los semilleros de investigación, lo cual fue lo que me interesó más, ya que nunca había tenido la experiencia de investigar en un proyecto de ciencia.

Al ingresar, no sabía realmente a qué programa quería ir, puesto que la Tecnoacademia tiene 7 programas y varios de ellos me llamaban mucho la atención, hasta que terminé decidiéndome por la línea de física. Desde el inicio, siempre mostré mucho interés por aprender y por la ciencia; además, estuve preguntando mucho por el semillero de investigación. El profesor, luego de ver mi interés y desempeño, una vez se finalizaron las clases de formación me invitó, junto a mi compañero Thomas, a hacer parte del semillero de investigación para empezar a trabajar en un proyecto de física. Fue en ese momento que empecé a darme cuenta de lo extenso que es el mundo de la ciencia, y empecé a interesarme cada vez más con cada cosa que leía, veía o que no entendía, y me aumentaban las ganas de seguir investigando sobre cada concepto nuevo y cómo funcionan las cosas mientras investigaba sobre el proyecto que estábamos haciendo.

Otra razón por la que la Tecnoacademia me llamó la atención fue porque a pesar de que siempre he tenido una atracción por la ciencia, realmente no había tenido experiencia práctica y/o dinámica, ya que en el colegio no hay espacios así para realizar experimentación con la tecnología que tiene Tecnoacademia. El conocimiento y experiencia que tenía se reducía a sólo conceptos teóricos y matemáticos, aunque a pesar de eso nunca dejó de gustarme, en especial, la física y la química.

Luego de un tiempo trabajando en el proyecto de investigación, nos informaron a todos los integrantes del semillero que íbamos a participar en un evento de divulgación organizado por Sennova (SENA) en el hotel Movich de la ciudad de Pereira, y que allí debíamos exponer nuestro proyecto. Entonces, empezamos a preparar la presentación con los resultados obtenidos hasta ese momento y sus impactos. En esta presentación no pudimos mostrar muchos componentes “físicos” del proyecto, sólo un poco de la parte teórica, puesto a que en ese momento aún no llegábamos a la parte práctica del proyecto; sin embargo, estoy seguro que más adelante se generará un nuevo espacio para mostrar los resultados del proyecto en su totalidad.

En general he tenido muy buena experiencia en la Tecnoacademia, y lo que ha sido más importante, es que me ayudó realmente a escoger mi carrera, pues estaba indeciso entre química, física o algo de diseño; sin embargo, con la experiencia que he tenido en Tecnoacademia empecé a apasionarme por la ciencia y más específicamente por la física, y espero que más adelante cuando ya lleve un tiempo de mi vida universitaria, pueda abordar el proyecto de investigación en el que participé y otros nuevos desde otras perspectivas y con nuevos conocimientos.

Thomas Enrique Martínez Carrillo
IE La Anunciación - Pereira
Grado Undécimo

La formación y el fomento a la investigación que tuve en la Tecnoacademia me han ayudado a saber en qué quiero convertirme en un futuro. Veo a la ciencia de una manera más entretenida, he podido conocer personas muy interesantes, estudiantes de otras instituciones con una gran visión del mundo e instructores que nos han enseñado grandes cosas.

Como futuro estudiante de universidad me ayudó a encontrar mi camino en el área de las ciencias: la física. En Tecnoacademia encontré el gusto por la investigación y su aplicación en la comunidad. En la línea de Física, nuestra investigación de semilleros, se centró en el mejoramiento de propiedades mecánicas de un acero especial. Es una

experiencia que muchos desean y deberían de ver para conocer más esta área de las ciencia y como aplicarla en la vida diaria y no verla como cosas complejas y aburridas.

Una experiencia que tuve gracias a la Tecnoacademia fue participar en Clubes de Ciencia del año 2018. Fui parte del grupo llamado “Jugando con la luz desde la física y la química” donde compartimos con instructores nacionales (los de la Tecnoacademia) e internacionales, el aprendizaje fue tanto dinámico como teórico, fue una experiencia que agradezco mucho ya que me gustó mucho el estudio de materiales.

Toda esta experiencia la he compartido con mis amigos y profesores del colegio, quienes se sorprenden con mis experiencias. Realmente encontré una fascinación por las ciencias naturales.

Ahora entraré a la universidad a ingeniería física y hare lo mismo que hicieron por mí. ¡Claro, a mi manera! No como docente, ni como empresario; sino como un amante de las ciencias naturales y de la investigación. Agradezco a la Tecnoacademia Risaralda, ya que si yo no hubiera entrado aquí no habría despertado este interés. Recomendando a todos los muchachos interesados en mejorar el mundo desde las ciencias naturales, participar de este proceso, y contribuir a mejorarlo para las siguientes y actuales generaciones.

Daniel Zuluaga López
Institución Educativa Cartagena
Grado noveno



Vivo en la Vereda La Unión de Dosquebradas, Risaralda, tengo 15 años de edad y estudio noveno grado en la Institución Educativa Cartagena.

Mi experiencia en Tecnoacademia Risaralda ha sido muy agradable, puesto que siento que he crecido tanto como persona, como en mis conocimientos acerca de las Ciencias básicas. Aquí he hecho nuevos amigos y he aprendido cosas que han sido muy útiles para mí en la vida diaria y también para el colegio, a través de los experimentos y proyectos de investigación en los que he podido participar.

Uno de mis experimentos favoritos es el de Transformar superficies hidrofílicas a hidrofóbicas, pues muestra cómo las nanocapas pueden cambiar las características de una superficie. Para este experimento usamos un vidrio (que es hidrofílico) y le agregamos una cierta cantidad de nanopartículas contenidas en el frasco atomizador, o también fregamos una hoja de alguna planta a un cristal y la superficie de éste se vuelve hidrofóbica.

También hemos experimentado haciendo slime, material polimérico que yo nunca había hecho. Este experimento me gustó mucho porque es muy fácil de hacer y el resultado queda como lo esperado; además, los materiales son incluso muy fáciles de conseguir en casa, pues solo necesitamos agua, pegante “colbón”, bórax y un colorizante.

Otro experimento importante fue el de convertir un material no conductor eléctrico a uno conductor; para este experimento utilizamos un vidrio (que no es conductor eléctrico) y le agregamos una nanocapa de oro puro; luego probamos su conductividad y efectivamente se volvió un material conductor que podía pasar la energía de una batería y encender un bombillo tipo Led. Este experimento me permitió ampliar mi visión sobre la conductividad en los materiales ya que yo creía que no se podía cambiar.

Por último, mi proyecto de investigación: Biopolímeros a base de almidón. Este es mi trabajo favorito del cual he aprendido mucho, además que ha sido el trabajo principal de investigación que he realizado en el semillero de Tecnoacademia. El experimento consiste en utilizar los residuos orgánicos de maíz, yuca, plátano, entre otros, más específicamente el almidón que hay en ellos, para fabricar una biopelícula amigable con el

medio ambiente. Esto lo logramos gracias a que el almidón contiene en cada molécula dobles enlaces químicos, lo que permite que la polimerización se haga efectiva.

Este proyecto tiene como propósito generar un gran impacto positivo al medio ambiente, lo que en lo personal me llena de gran satisfacción, al saber que estoy contribuyendo en algo que va a ayudar al mundo. Se tiene proyectado utilizar estos biopolímeros en el almáximo de café y así ayudar a los caficultores para que ahorren trabajo, ya que no tendrían que trasplantar las plántulas, sino que simplemente lo sembrarían con la bolsa en la tierra y ésta se degradaría naturalmente.

También pensamos en el embolsamiento de los racimos de plátano en los cultivos, lo que serviría para disminuir los desechos que estos crean. Gracias a Dios y a Tecnoacademia, con este proyecto tuve la gran oportunidad de visitar la isla de San Andrés y participar en un encuentro de investigación e innovación, en donde estuve como expositor mostrando los resultados obtenidos de este proyecto, al igual que estuve como asistente y pude conocer muchos proyectos de investigación que se llevan a cabo en otras partes del país y aprender de ellos.

Jhon Edwar Hurtado Lombo
Instituto Tecnológico Santa Rosa de Cabal
Grado Noveno



Mi nombre es Jhon Edwar Hurtado Lombo, tengo 14 años y vivo en Santa Rosa de Cabal. Estudio en el colegio Instituto Tecnológico Santa Rosa de Cabal ITESARC, cursando el

grado noveno.

No sabía que existía la Tecnoacademia hasta que un día los facilitadores de esta entidad fueron a mi colegio a dar una charla, con el fin de motivar a los jóvenes para que aprendieran algo diferente. Fue en este momento cuando me inscribí inmediatamente en la línea de Robótica, en la cual me motivaron a experimentar con robots. Cuando asistí a mis primeras clases me sentí muy contento y me motivé aún más para hacer que los robots se movieran e hicieran diversas cosas; muchas veces fallaba y no sabía qué hacer, pero conté con una excelente profesora que me apoyó y ayudó a superar los obstáculos. Gracias a mi buen rendimiento y motivación en la Tecnoacademia, fui invitado a hacer parte del semillero de investigación y luego a una actividad llamada “La Semana de la Ciencia”, la cual es una semana organizada por Colciencias y el SENA, en donde se reúnen profesionales de diferentes áreas del conocimiento de diferentes países, para ofrecer diversos experimentos dirigidos a grupos de jóvenes de la Tecnoacademia y del programa Ondas. Esa semana fue de lo mejor, la pase muy bien y conocí las experiencias de estos profesores que han estudiado en diversos países, así que me motivé aún más en seguir aprendiendo.

En robótica aprendí a hacer y a deshacer robots desde cero; aprendí que se puede armar un robot personalizado por uno mismo y a manejar programas de computadora en donde se realiza la programación de estos robots. El único límite es la imaginación de cada uno y la disposición que se tiene para aprender, y si se trabaja bien y motivado, nos premian llevándonos a diferentes eventos y ferias. Recuerdo que el primer evento al que asistí fue en el Colegio Salesiano y me pareció espectacular, pues conocí muchas personas y otros estudiantes, además que tenía el respaldo de los profesores de Tecnoacademia, quienes nos ayudan también para desarrollar habilidades de comunicación para la exposición de estos proyectos de investigación. Mi opinión y consejo es que se unan a la Tecnoacademia. Realmente uno la pasa muy feliz y es una forma muy divertida para aprender y aplicarlo para un futuro trabajo como científico.

Alejandro Velásquez Restrepo
Instituto técnico Superior
Grado octavo



Mi historia con el SENA empezó en el 2013 cuando mis padres me ingresaron en tecnoparque. Luego de un proceso de aprendizaje a través de proyectos con Lego Mindstorms, empecé un proyecto de investigación llamado ojoide, el cual consiste en un dispositivo-radar que evita que las personas invidentes se choquen con los objetos mientras se desplazan. Este proyecto me ha llevado a ganar varios concursos como: Segundo lugar en Dosquebradas emprendedora, segundo lugar en el gran inventor Colombia de colciencias, y actualmente estoy nominado al gran inventor Colombia de Discovery Channel. La realización de este proyecto fue en conjunto con la tecnoacademia Risaralda, quién aportó el diseño del prototipo.

En el año 2018, ingresé formalmente a la tecnoacademia como aprendiz en la línea de tecnologías virtuales para continuar con mi proceso de formación en competencias relacionadas con innovación, creatividad y desarrollo tecnológico. En lo personal para mí ha sido un espacio muy agradable para aprender ya que aquí tenemos la posibilidad de una educación más personalizada y digerible que en la educación clásica. Además, en Tecnoacademia la formación está orientada en nuestra futura vida profesional a través del desarrollo de competencias en investigación, proceso tecnológico, método científico, generación de ideas, trabajo en equipo, ser autodidactas, innovadores, ser más creativos, a preguntarnos cosas y los temas técnicos propios de cada área.

A tecnoparque y a la tecnoacademia le debo el ingresar al instituto técnico superior donde

actualmente me encuentro estudiando en grado octavo, una beca de inglés en el instituto English worldwide el cual finalicé con un nivel B2, un mayor interés por la programación y por el desarrollo de proyectos de investigación como lo es mi proyecto Ojoide, y puedo afirmar con certeza que en un futuro les voy a deber muchas cosas más.

Actualmente en la tecnoacademia estamos trabajando en un macro-proyecto, en el cuales están involucradas varias líneas de formación: diseño y construcción de un prototipo para monitoreo automático de contaminantes atmosféricos y ruido aplicando técnicas de machine learning, en el cual hay 3 aprendices por parte del área de tecnologías virtuales.

Para concluir, presto mis más profundos deseos de que todos los niños y jóvenes se interesen en los programas brindados por el SENA para el aprendizaje y en el saber en general.

LA MATEMÁTICA: ¿ÁNGEL O DEMONIO?

Rodrigo Andrés Franco Luna*
Facilitador Línea de Matemáticas
TecnoAcademia Risaralda

Generalmente, en el ámbito educativo se escucha hablar mucho de la dificultades que conlleva para algunas personas el entendimiento de la matemática, sin embargo, extrañamente este tema presenta una gran polarización. Es decir, existen personas que “odian” y otras que “aman” las matemáticas, pero en pocos casos se ve a la matemática como una asignatura del promedio, o por decirlo de otra forma, pocas veces se la ve como un conocimiento sin trascendencia.

Según la experiencia acumulada en la línea de matemáticas y electrónica de la TecnoAcademia SENA de Risaralda. Ha sido evidente que el temor de los estudiantes a la matemática, se extiende incluso, a la relación con sus profesores de matemáticas, tornándose tensa o indiferente. Además, el apoyo complementario de los padres es

fundamental para que sus hijos superen esos temores.

En un pequeño análisis del desempeño de los aprendices que hicieron parte de la línea de matemáticas en los años 2015, 2016 y 2018 en la TecnoAcademia Risaralda se pudo identificar que aproximadamente el 43% de los jóvenes presentan facilidad o gusto por las matemáticas, de ese mismo grupo de jóvenes, aproximadamente el 47% tienen padres con formación profesional y el resto tienen padres con formación técnica o inferior. En general, todos aseguran tener una presencia constante de sus padres en el desarrollo de sus actividades en el hogar, lo que lleva a pensar que ser hijo de padres profesionales no garantiza el gusto o un buen desempeño en matemáticas. Sin embargo, el apoyo a los jóvenes en el desarrollo de sus actividades aumenta significativamente la posibilidad de mejorar.

El centro de la dificultad en el uso de las matemáticas a todos los niveles es no conocer su utilidad y aplicabilidad, muchos de los estudiantes manifiestan ante la pregunta de ¿qué es la matemática? que “son un conjunto de procesos enredados que no se usan en la vida real”, y desde sus perspectivas podría ser cierto. Pero quizás es igual a cuando escuchamos un lenguaje que no entendemos; para quien lo escucha sin saber el idioma son solo fonemas, pero los interlocutores están realizando la transmisión de conceptos e impresiones sobre múltiples aspectos de la realidad.

En ese orden de ideas, las matemáticas tienen la misma característica de un lenguaje, y como tal, debe tener una evolución y una construcción diaria con el uso. La diferencia significativa apunta a que el lenguaje se considera de primera necesidad para la comunicación y para el desarrollo del pensamiento (ejercicio mental, imaginen los pensamientos sin el lenguaje). Asimismo, las matemáticas deberían ser consideradas como el lenguaje que orienta los procesos de desarrollo del razonamiento lógico del ser humano, mas no como “un conjunto de procesos enredados”. Por tanto, se hace casi que imposible desarrollar lógica sin asimilar la matemática.

La invitación es a hacer un esfuerzo o darle

una nueva oportunidad a la lógica a partir del uso de la matemática. Para ser sinceros, no es simple, pero tampoco es imposible; tiene dificultades como todo proceso de aprendizaje, pero es un bonito reto para el desarrollo del pensamiento lógico. Finalmente, queda abierta la invitación para que docentes y estudiantes de todos los niveles se apasionen por este lenguaje maravilloso con el que se crean las más bellas melodías, los ingenieros adecuan al mundo y los científicos entienden el universo.

**Fragmento del documento "Matemáticas: el lenguaje de las estructuras lógicas"*

NANOTECNOLOGÍA: ENTRADA A UN PEQUEÑO Y GRANDIOSO UNIVERSO

Manuel Pinzón Candelario.
Facilitador Línea de nanotecnología
Tecnoacademia Risaralda

MEGATENDENCIA DE LA CIENCIA DE LOS MATERIALES

Una megatendencia es una dirección que toman simultáneamente varios aspectos de la civilización humana (respecto a la tecnología, los sistemas de producción, nuevos productos, preferencias de consumo, entre otros), cuyo impacto es perceptible en un grupo de la población por un largo período de tiempo. [1]

Entre las megatendencias de la actualidad, se encuentra la Nanotecnología, que en términos generales es la misma Ciencia de los Materiales aplicada a muchos campos de investigación. Consiste en el estudio, análisis, estructuración, formación, diseño y operación de materiales a escala molecular. En los últimos 20 años, ha sido un importante complemento en la evolución de la ciencia; ya que, gracias a los avances de equipos de microscopía, se han descubierto enigmas médicos y resuelto problemas “micro” con consecuencias “macro”[2].

La etimología de la palabra está compuesta por el prefijo Nano, proveniente del griego que indica una medida ($10^{-9} = 0,000\ 000$

001) en notación científica, representando una escala muy pequeña y “Tecnología” referido al avance y evolución de la ciencia en relación a la aplicación de ésta a la sociedad y la industria.

La aplicación de la nanotecnología en la medicina y en la biotecnología es de las mayores repercusiones, pues desde la observación ultra-microscópica, se proponen soluciones y respuestas a nivel atómico, celular y molecular. Por lo cual, se ha acuñado también el término nano-biotecnología. En este sentido, se ha logrado importantes avances en la lucha contra el cáncer.

Otra aplicación de la nanotecnología es en la robótica, relación que ha dado origen a la nano-robótica (o nanorrobótica). Consiste en la elaboración de estructuras con una función determinada a mínima escala; formadas por materiales metálicos, polímeros y cerámicos, que integrados se usan para la creación de nanochips, destinados a la industria de las telecomunicaciones y la informática, que evoluciona a pasos agigantados.

EQUIPOS DE NANOTECNOLOGÍA EN TECNOACADEMIA RISARALDA

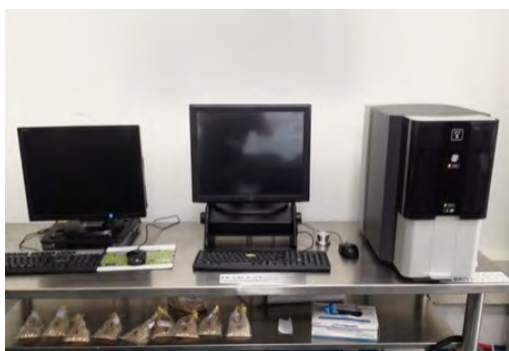
La nanotecnología, como parte de la Ciencia de los Materiales, utiliza en su fundamentación las ciencias básicas: la Física, la Química, la Biología y la Matemática para abordar los diferentes temas de investigación. Razón por la cual, la gran mayoría de los equipos de laboratorio utilizados en la experimentación son útiles para realizar trabajos de nanotecnología. En Tecnoacademia Risaralda, el laboratorio de Nanotecnología se ha dotado con tecnología de punta, para promover procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en estudiantes de la educación básica y media de la región.

Entre los equipos con los que se cuenta se pueden mencionar:

1. Microscopio electrónico de barrido (SEM y EDS)

Instrumento que permite la observación y caracterización superficial de materiales inorgánicos y orgánicos, entregando

información morfológica del material analizado. A partir de él se producen distintos tipos de señal que se generan desde la muestra y se utilizan para examinar muchas de sus características. Con él se pueden realizar estudios de los aspectos morfológicos nano y microscópicos de los distintos materiales. El microscopio está equipado con diversos detectores, entre los que se pueden mencionar: un detector de electrones secundarios para obtener imágenes de alta resolución SEI (Secondary Electron Image) y un detector de energía dispersiva EDS (Energy Dispersive Spectrometer) que permite coleccionar los Rayos X generados por la muestra y realizar análisis de composición elemental [3].



2. Recubridora por “Sputtering”



El equipo “Sputtering” es un instrumento utilizado para realizar deposición de películas delgadas sobre diferentes sustratos o materiales. El método se realiza por pulverización catódica (o por su designación en inglés: sputtering), el cual consiste en un proceso físico donde se subliman los átomos de un material sólido denominado "blanco" mediante el bombardeo de éste por iones energéticos, los cuales se ven atraídos por el material receptor formando una nano o microcapa. Mediante este procedimiento se

logran generar recubrimientos “nano” o micrométricos con diferentes propiedades físico-mecánicas: resistencia a la corrosión, resistencia a la abrasión, generar conductividad eléctrica en un material no conductor, producir superficies hidrofóbicas e hidrofílicas, entre otras muchas propiedades.

3. Recubridora de oro



Este equipo presenta en su funcionamiento el mismo principio del “Sputtering”. Es utilizado en la preparación de muestras orgánicas para ser observadas en el microscopio electrónico de barrido, el cual requiere que las probetas o especímenes de ensayo sean de naturaleza conductora de electricidad. El equipo recubre estas muestras con una nanocapa de oro de 24 kilates.

PROYECTOS NANOTECNOLOGÍA EN TECNOACADEMIA

El curso de formación complementaria ofrecido en Tecnoacademia Risaralda, se denomina “Laboratorio de Nanotecnología y sus Aplicaciones”, cuyas 140 horas incluyen formación en el método científico, vigilancia tecnológica, experimentos demostrativos de la aplicación de la nanotecnología en superficies hidrofílicas e hidrofóbicas, superficies retardantes al fuego, elaboración y análisis del comportamiento de ferrofluidos, elaboración de geles poliméricos antibacteriales, procesos de electrólisis y electrodeposición de metales, deposición de nanopelículas por proceso “Sputtering”, caracterización de materiales por microscopía electrónica y óptica, determinación del poder calorífico de sustancias, identificación de microorganismos, entre otros análisis. Los proyectos formativos desarrollados, se

encuentran ligados a los proyectos de investigación SENNOVA y sus resultados difundidos en póster y ponencias en eventos de divulgación científica y congresos a nivel nacional e internacional, donde los aprendices son los protagonistas.



Referencias

- [1] Bas, E. (2004). Megatendencias para el siglo XXI: un estudio Delfos. Fondo de Cultura Económica.
- [2] Martins, P. R., & Dulley, R. (2008). Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente (No. IICA F30-47).
- [3] Faraldos, M., & Goberna, C. (Eds.). (2011). Técnicas de análisis y caracterización de materiales. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



Tecnoacademia
Risaralda
Centro Comercio y Servicios

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/conciencia>



Contactos:

+57 (6) 3135800 ext. 63331, 63336

tecnoacademiarisaralda@gmail.com

Facebook: tecnoacademia.risaralda

Twitter: TecnoAcademiaR

