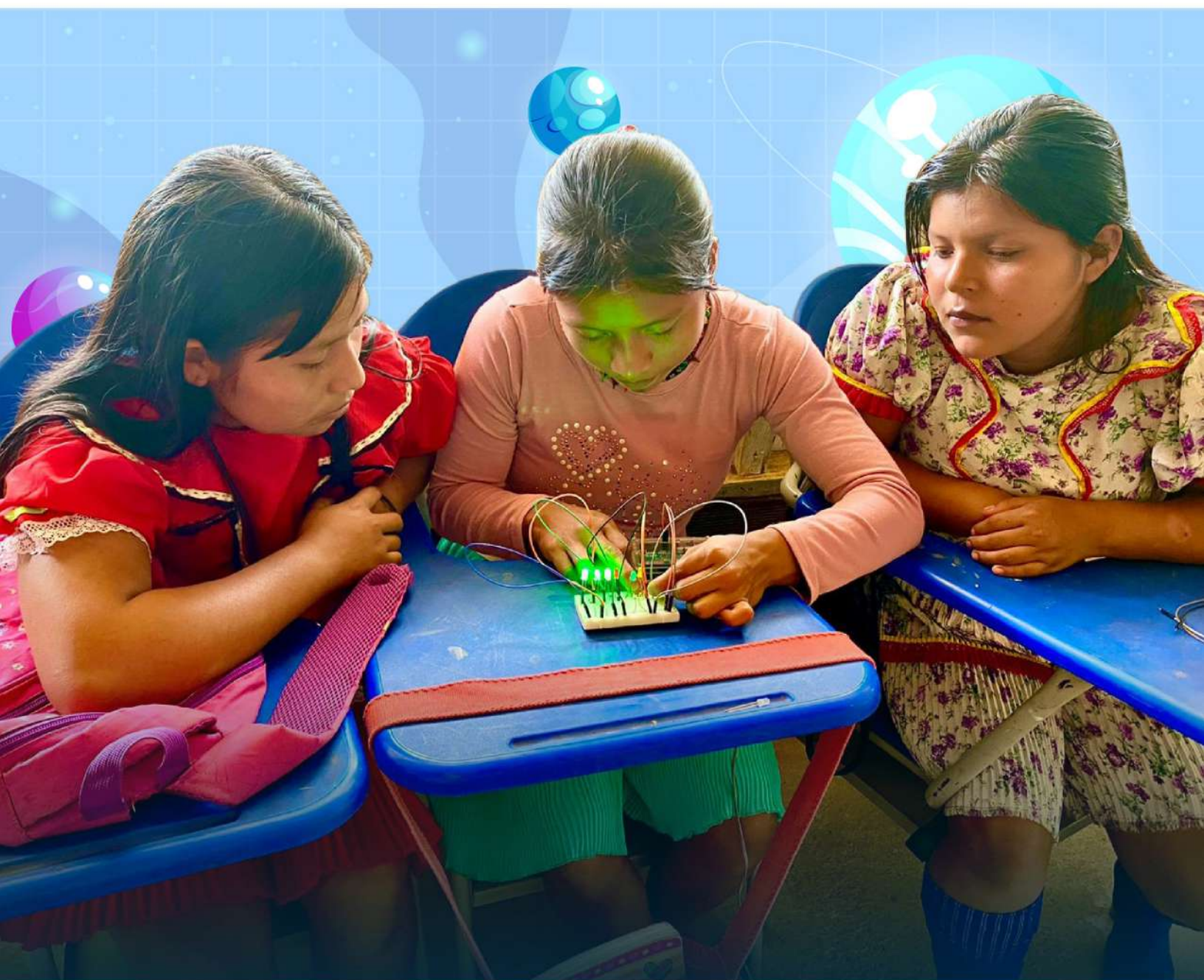


CON-CIENCIA Y TÉCNICA

Revista Tecnoacademia

ISSN: 2619 -5348
Volumen 6 N° 2 - Diciembre 2022



Equipo Directivo

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director General

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Wilfredo Grajales Rosas

Director de Formación Profesional

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Nancy Briceño Moreno

Coordinadora Nacional SENNOVA

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Aylin Viviana Silva Ortiz

Activadora Nacional de Cultura de la Innovación

Diana Marina Sarmiento Parra

Activadora Nacional Tecnoacademias

Óscar Alberto Sánchez López

Director Regional (E) Risaralda

Andrés Gómez Calderón

Subdirector Centro de Comercio y Servicios

Jorge Alexander Gómez Gómez

Dinamizador Tecnoacademia Risaralda

Tecnoacademia Risaralda

Teléfonos: 3135800 Ext: 63331-63337

Celular: 312 641 0732

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Centro de Comercio y Servicios

Regional Risaralda

Revista Tecnoacademia

Vol.6 N°2. 2022 - SENA

ISSN: 2619 -5348 - ISSN: 2619 -4104

Dosquebradas, Risaralda, Colombia
2022



Tecnoacademias

Comité editorial

Diana Marina Sarmiento Parra

Jorge Alexander Gómez Gómez

Marlen Julieth Suárez Arbeláez

Diana Marcela Chavarro Salazar

Sandra Patricia Roncancio Prado

Sandra Milena Loaiza García

Edward Andrés González Ríos

Leidy Johana Jiménez Coqueco

Camila Andrea Robayo Molina

Lina María Franco Arias

Jorge Rocxo Martínez Díaz

Christian Pareja Rúa

Fredy Valdés García

Equipo de Gestión Editorial

Sandra Milena Loaiza García

Edward Andrés González Ríos

Leidy Johana Jimenez Coqueco

Editora

Lina María Franco Arias

Gestor Editorial

Marlen Julieth Suárez Arbeláez

Diseño y Diagramación

Diana Marcela Chavarro Salazar

Colaboradores

Luis Felipe García Tabares

Cinthia Viviana Rojas Palacio

Anna María Sarrazola Arenas

Pablo Andrés Gómez Monsalve

Claudia Patricia Pareja



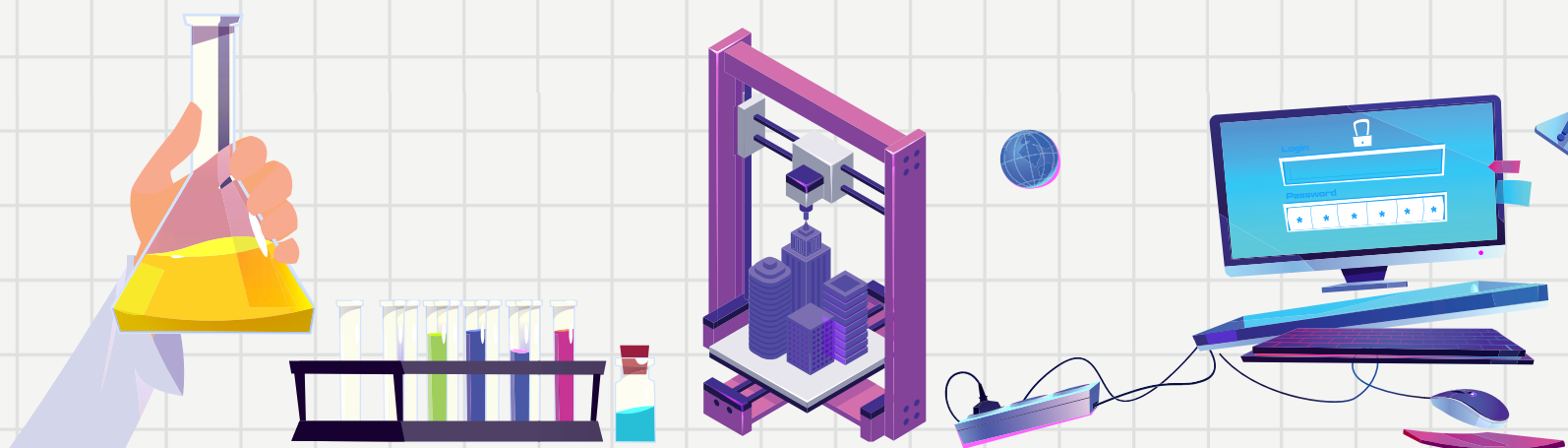
CONTENIDO

Editorial	3
Nota Editorial, Tecnoacademias:	4
EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS	
Locos por la Biotecnología.....	7
El amor permite que todo fluya, hasta la ciencia	9
Mi experiencia en la Tecnoacademia	12
La Tecnoacademia una experiencia formativa que necesitaba en mi vida.....	14
Deshidratación solar de frutas en casa: una alternativa en medio de la pandemia.....	16
Una nueva oportunidad de crecer en mi vereda aplicando la ciencia y la tecnología ...	18
Tecnoacademia una experiencia inolvidable.....	20
ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN	
Estudio de la calidad microbiológica del aire en Tecnoacademia-Cúcuta.	23
Sistema de procesamiento de imágenes y visión artificial, para el robot explorador de cultivos de cacao en Cimitarra Santander	28
Sistema con códigos qr para el seguimiento académico de los aprendices vinculados a la Tecnoacademia Cesar	31

Integración de ciencia, tecnología y emprendimiento en proyectos agroambientales de Tecnoacademia Itinerante Cundinamarca	34
Desarrollo de un prototipo de máquina fabricadora de filamento para impresión 3D, mediante la reutilización de botellas de plástico PET	41
Obtención de aglomerados con cáscara de plátano (musa balbisiana: colla), Tecnoacademia Itinerante Nariño	46
Sistema automatizado de localización global, para personas con capacidades visuales diferentes y adultos mayores (locationme)	50
Prototipo automatizado para la clasificación de café (coffea) según su estado de madurez, Tecnoacademia Itinerante Nariño	59
Medición de la velocidad del sonido en el aire, utilizando un sensor ultrasónico HC-SR04 con programación con arduino, en la Tecnoacademia Fija de Túquerres	63

CASOS EXITOSOS

Caso Exitoso Tolima, Santiago Tautiva Palacios	68
Caso Exitoso Risaralda, Andrés Valencia Henao	69
Caso Exitoso Valle, Jose Manuel Mejía Erazo	70
Caso Exitoso Vélez Cimitarra, Camila Alejandra Cárdenas Navarro	71
Caso Exitoso Túquerres, Dayana Carolina Ceballos Leiton	72
Caso Exitoso Neiva, Yuli Tatiana Barragán Tapiero	74



GANADORES - CUENTOS CIENTÍFICOS

El encanto del Chilacuan	76
¿Dónde está Merlhie?	79
La paradoja del planeta Kepler	82

COLUMNAS DE OPINIÓN

Karen Lorena Lesmes Medina, Coordinadora	86
Sandra Barón Valbuena, Rectora	88
Mónica Rodríguez Benavides, Madre De Familia	89
Luz Marina Duque Zuluaga, Docente	90



EDITORIAL

DE VUELTA A LA PRESENCIALIDAD

Después de dos años de virtualidad, este año 2022 volvimos a las clases de manera presencial. Particularmente en la Tecnoacademia, realizar el proceso de formación de manera virtual fue todo un reto para los aprendices, los facilitadores, los dinamizadores y en general para toda la comunidad Tecnoacademia, al ser para cada uno de estos actores una experiencia sin antecedentes que nos exigió adaptarnos a la circunstancias y que generó diferentes percepciones; para algunos, las clases virtuales fueron muy prácticas, para otros fueron muy difíciles mientras que para algunos fueron monótonas, pero independiente de cada una de esas percepciones, nos permitió conocer y valorar diferentes aspectos del proceso formación - aprendizaje que anteriormente no teníamos en cuenta.

Algo muy positivo que nos dejó la virtualidad y el trabajo en casa fue que tuvimos que volvernos muy recursivos para solucionar problemas con lo que tuviéramos a disposición y aprender nuevas formas de realizar tareas, es decir, sin proponernos desarrollamos nuevas habilidades y destrezas que ahora nuevamente en la presencialidad nos resultan muy útiles y nos permiten sacar mayor provecho de los recursos que tiene a disposición la Tecnoacademia a nivel nacional, acompañado de una gran valoración al trabajo en clase, el compartir

de nuevo con los compañeros y poder estar en contacto directo con equipos como microscopios, telescopios, medidores, así como equipamiento especializado lo cual otorga una experiencia, ha generado mucho entusiasmo en los aprendices.

Especialmente, para los aprendices que participan en proyectos de investigación, el reto de hacer experimentación desde sus casas fue aún mayor, ya que al no disponer de un laboratorio en un ambiente controlado generó que sus prácticas dependieran de muchas variables y poder analizar los resultados fue una tarea muy ardua. En este número de la revista, aunque no aparezca de manera implícita, en cada uno de los artículos escritos por los aprendices, muchos de los resultados de los trabajos de investigación publicados se obtuvieron en la virtualidad, en la transición del trabajo en casa al laboratorio o de manera presencial, lo cual hace que estos trabajos tengan un inmenso valor, por esta razón, apreciado lector lo invito a que lea estos artículos teniendo en cuenta ese esfuerzo realizado por los aprendices investigadores de la Tecnoacademia.

Bienvenidos y gracias.

Lina María Franco Arias
Física Ph. D.



EXPERIENCIAS **SIGNIFICATIVAS**





LOCOS POR LA BIOTECNOLOGÍA

Locos por la biotecnología, es el nombre dado al grupo de investigación conformado por aprendices de grado noveno de la institución educativa Santa Teresita que ingresamos el 14 de febrero de 2022, en respuesta a la curiosidad investigativa planteada en la línea de biotecnología de la Tecnoacademia fija Arauca, este grupo investigativo se conformó con 24 aprendices, en consenso entre todos designamos el nombre del grupo, esta fue la primera vez en que todos nos organizamos y democráticamente se eligió el nombre, paso seguido entramos a un mundo desconocido, donde empezamos a conocer nuevos términos como método científico, protocolos, pregunta orientadora, hipótesis entre otros; junto con ello, descubrimos la magia de un laboratorio, el funcionamiento de equipos, y nos familiarizamos con la biotecnología comprendiendo que es la aplicación de la biología con las nuevas tecnologías, como microscopios, instrumentos de medición, GPS, para obtener bienes y servicios para el hombre, para nosotros es gratificante ver como hemos evolucionado, como cada encuentro que tenemos estamos motivados, queremos saber y aprender nuevas cosas útiles para nuestras vidas.

¿Cómo empezó todo? Nosotros, los aprendices inicialmente y hasta la mitad de la formación del curso recibimos los conceptos básicos de biotecnología, aprendimos las partes y funcionalidad de los equipos de laboratorio mediante el desarrollo de actividades teórico-prácticas, una vez adquirimos destreza y habilidades en el laboratorio se procedió a la etapa investigativa, viendo los pasos del método científico, donde conformamos grupos de cuatro y cinco aprendices, formulamos una hipótesis de

investigación a realizar, seguidamente se realizó una mesa redonda donde expusimos todas las propuestas investigativas y se escogió entre todos la mejor propuesta a desarrollar, la cual consistió en una problemática ambiental del entorno; cabe mencionar, que en la ejecución de las actividades propias del proyecto determinamos roles y responsabilidades en el equipo, con lo cual se logró llevar a cabo la planeación, diseño e implementación del proyecto. En la etapa de planeación se trabajó inicialmente en la revisión del estado del arte, producto de ello se dio el nombre del proyecto y se formularon los objetivos de la investigación, el proyecto se denominó “Caracterización fisicoquímica y microbiológica del sistema léntico de la laguna el alcaraván”, en este punto de la investigación, empezamos a notar un cambio significativo porque interactuamos entre sí, y se crearon nuevos lazos de amistad todos encaminados en un objetivo común, ejecutar el proyecto, estas interacciones interpersonales fueron muy importantes nos permitió conocernos más porque veníamos de un confinamiento a causa de la pandemia donde se perdió la interacción personal.

Esta curiosidad investigativa aumento aún más cuando desarrollamos los protocolos de las actividades a ejecutar en el proyecto, ya que empezaron a surgir líderes, con ideas increíbles que tomaron la vocería del proyecto y fueron seguidos por otros compañeros, cada vez estaba tomando más sentido el grupo de investigación y locos por la biotecnología estaba conformado por nosotros, jóvenes muy comprometidos unidos y apasionados por la ejecución del proyecto, uno de los días más satisfactorios para el grupo, fue la salida de campo a

la toma de muestras en la laguna el alcaraván, fuimos a desarrollar las actividades planteadas, vernos todos con los elementos de protección personal, la sincronía en que se desarrollaban las actividades desde cada uno de los roles asignados, ver la madurez con la que ejecutábamos los protocolos, toma de muestra y análisis microbiológicos realizados en el laboratorio, para no contaminar las muestras y conservar la calidad de los análisis; fue muy satisfactorio evidenciando con ello los conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la línea de biotecnología y el compromiso de cada uno con el grupo investigativo.

La obtención de los resultados de las actividades previas, fue el éxtasis, ya que con ello se corroboró todo lo investigado en la revisión del estado del arte y a su vez, también logramos identificar organismos propios de este sistema léntico que está causando alteración en este ecosistema, estos resultados fueron discutidos entre todos para buscar alternativas de solución a la problemática identificada, despertando en ello el interés en los procesos de investigación al comprobar que si se realiza un buen proceso de planeación se logra llegar a los resultados propuestos, siendo esto una etapa de inicio a los procesos de ciencia investigativa para este grupo investigativo. Hemos desarrollado grandes habilidades de las cuales se resaltan: la creatividad, innovación,

compromiso, liderazgo, comunicación asertiva, pensamiento crítico, habilidad en la solución de problemas, interacción interpersonal, esto se ha observado en el proceso que se ha llevado a cabo en la formación desde nuestra etapa de inicio en la Tecnoacademia hasta la fecha, observado un proceso evolutivo satisfactorio en lo académico y lo personal, lo anterior se toma de las vivencias de nuestro diario compartir en la Tecnoacademia, demostrando con ello que el proceso que se está realizando ha sido significativo en nuestras vidas.

Un incentivo para nuestro grupo de investigación, fue la participación en el XIX encuentro regional semilleros de investigación Nodo Amazonia Orinoquía de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI) donde nuestros compañeros elegidos se presentaron en la modalidad de investigación en curso, con la oportunidad de dar a conocer a la Tecnoacademia fija Arauca y el grupo de investigación locos por la biotecnología, en este espacio se observó el manejo adecuado del tema, con lo cual se logró compartir la transferencia de conocimiento de la información más relevante del proyecto, fortaleciendo las habilidades adquiridas en el proceso en curso al interactuar con los demás jóvenes investigadores asistentes al evento de ciencia, y demostrar que en la ciudad de Arauca los niños, niñas y jóvenes despiertan un gran interés por la investigación.

Por: Juan Carlos Llanes Carvajal





EL AMOR PERMITE QUE TODO FLUYA, HASTA LA CIENCIA

¡Te enviamos un cordial saludo, estamos entusiasmados de poder presentarnos ante los lectores de esta linda revista! Bueno, hablo en plural porque la historia que voy a contar es la de dos personas que les gusta la ciencia, creen en lo mágico del amor y lo que este puede lograr. Mi nombre es Leider Fabián Chipu Erazo y el de mi amiga, compañera y gran amor es Gissela Nicole Leiton Cárdenas, tenemos 17 y 15 años respectivamente. Actualmente, estamos cursando el grado décimo en la Institución Educativa Instituto Teresiano en el municipio de Túquerres-Nariño, Túquerres es un municipio que queda ubicado al occidente del departamento de Nariño, al pie del volcán semi activo del Azufral, gozamos de unos paisajes adornados de montañas y planicies que lucen como un tamiz de retazos.

Con Nicole compartimos muchas cualidades que nos caracterizan y unen: Las ganas de aprender cosas nuevas para enriquecer nuestros conocimientos, nuestra pasión por el estudio, la responsabilidad y dedicación con nuestras obligaciones y siempre nos gusta ayudar a las demás personas. Amamos pensar en grande y poder cumplir juntos nuestro proyecto de vida y metas, por ello cada día nos motivamos y apoyamos el uno al otro. El propósito de contar la experiencia que hemos vivido en la Tecnoacademia Fija de Túquerres es que te motives a superar y cumplir todas tus expectativas. No te limites ni te conformes con lo que tienes de conocimiento, porque siempre hay algo nuevo que aprender.

Respecto a mi Tecnoacademia empezaré diciendo que es un lugar muy único y bonito, con facilitadores

muy amables y con mucho conocimiento, en ella encuentras lo que necesitas para aprender, está dotada con muchos equipos de última tecnología que permiten soñar y experimentar nuevas cosas; adornada con un domo gigante que siempre es impactante, sea en días soleados, nublados o en noches de luna llena. El aprendizaje en la Tecnoacademia es muy significativo porque se aprende a través de la práctica, los juegos y el desarrollo de proyectos formativos y de investigación.



Nuestra mayor experiencia inició cuando nuestra facilitadora Vanessa nos dio la gran oportunidad de ser parte del semillero de investigación “Ciencia para la vida”, pues gracias a nuestro cumplimiento, responsabilidad y amor a la biotecnología, ella nos permitió ser parte del grupo de semilleras. Ella nos comentó las oportunidades y nuevos aprendizajes que podíamos lograr al formarnos como jóvenes investigadores y estuvimos felices, pues era una oportunidad que no se iba a repetir para aprender nuevas cosas, fue un gran logro para nosotros.

Después de un tiempo de estudio y de analizar algunas problemáticas de nuestra región en las cuales mediante la investigación podamos aportar a dar solución o mitigar el problema, empezamos a estructurar y desarrollar el proyecto de investigación titulado: “Determinación de agentes micóticos mediante placas compact Dry en leche cruda de hatos lecheros de la Exprovincia de Obando

Nariño”, este proyecto tiene impacto en nuestra región porque para muchos campesinos la fuente de ingresos principal proviene de la producción y venta de leche. Sin embargo, su comercialización se ve afectada cuando la leche tiene presencia de microorganismos, esto porque algunos ordeñadores no cumplen con las Buenas Prácticas de Ordeño-BPO. Esto trae como consecuencia disminución del precio pagado a los productores, riesgo de transmisión de agentes patógenos o sus subproductos tóxicos a los consumidores finales. Constituyéndose no solo como un gran problema para la industria transformadora de lácteos, sino también para la salud pública, dado que en algunos corregimientos consumen leche cruda o se fabrican quesos artesanales sin el debido proceso de pasteurización. Te invitamos a ver el video de 1 minuto SENA de los avances del proyecto: https://fb.watch/FF_LY92ugK



La ejecución de este proyecto ha sido de muchos aprendizajes, trabajo y compromiso; de cada fase del proyecto hemos aprendido algo nuevo. De las cosas más significativas ha sido tener la oportunidad de presentar el proyecto en el Primer Encuentro de Investigación y Tecnología en la ciudad de Ipiales-Nariño, esto nos colocó muy felices y nerviosos a la vez, ya que nunca habíamos sido partícipes de un evento como este, aun así, se llegó el día y estábamos muy entusiasmados. En el evento había muchas personas, algunas querían conocer acerca de nuestro proyecto y apoyándonos el uno al otro pudimos hacerlo de una buena manera. Algo muy bonito para contar es la experiencia que tuvimos con la subdirectora de nuestro Centro Sur Colombiano de Logística Internacional-CSCLI, porque después de explicarle nuestra investigación, ella se puso muy feliz y nos felicitó a nosotros y a nuestra facilitadora la cual al recibir la noticia inmediatamente nos felicitó también. Este evento nos ayudó bastante, pues ya sabíamos las cosas que teníamos por mejorar para ser ponentes en el XIX Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación Nariño-2022. Seguimos con mucha más dedicación a nuestro proyecto. Así hasta que se llegó el día de ir al encuentro de semilleros en la Ciudad de Pasto. Estábamos muy nerviosos, pero con muchas ganas de dar lo mejor. Una vez que llegamos al evento, ya era la hora en la que debíamos ser los ponentes de nuestro proyecto, los nervios no se iban aún, pero sabíamos que nos iba a ir muy bien, nuestra facilitadora estaba ahí apoyándonos en todo momento, igualmente nosotros nos estábamos dando motivación y agarrados de la mano, el miedo desaparecía. Fueron cuatro evaluadores, muy preparados, los que calificaron nuestra investigación, los cuales después de escucharnos nos felicitaron por nuestras capacidades. Nuestros nervios se habían ido y gracias a ello pudimos dar lo mejor. Al finalizar nos otorgaron un certificado de participación, el cual nos motivó demasiado, ya que era otro logro más obtenido gracias a la Tecnoacademia. Además, nuestra estancia en la ciudad de Pasto es otra experiencia muy bonita para contar, junto con nuestros facilitadores y demás semilleristas conocimos nuevos lugares, cominos y jugamos. Una experiencia inolvidable.

De regreso a nuestra ciudad estábamos muy

contentos por todo lo que habíamos logrado. Aunque un poco angustiados, ya que teníamos que esperar los resultados de la evaluación de nuestra investigación. Semanas después, al inicio de una sesión de aprendizaje, nuestra facilitadora nos dio una gran noticia, nos informó que sí logramos obtener el puntaje deseado para participar en el encuentro Nacional de semilleros. Esta noticia fue de completa felicidad para todos, porque con ello íbamos a poder divulgar nuestro proyecto en el XXV Encuentro Nacional y XIX Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación-ENISI en la ciudad de Medellín, soñamos con viajar y conocer esta bonita ciudad y vivir nuevas experiencias. Recibimos muchas felicitaciones por parte de todos. Este fue el mayor logro que habíamos obtenido hasta el momento. Todo gracias a las oportunidades que brinda la Tecnoacademia y obvio agradecer a nuestra facilitadora Vanessa, porque ella con su gran carisma fue nuestra fuente de apoyo y motivación en todo momento.

Ahora continuamos trabajando y esperamos pronto culminar nuestra investigación y poder publicar un artículo científico con los resultados que obtengamos. Esperamos poder seguir viviendo y escribiendo grandes experiencias significativas en nuestras vidas, algunas veces juntos otras separados, pero siempre dando lo mejor de nosotros y colocándole siempre a todo, lo más importante, el amor y pasión por hacer las cosas, así todo fluye.



**Por: Leider Fabián Chipu Erazo
Gissela Nicole Leiton Cárdenas**



MI EXPERIENCIA EN LA TECNOACADEMIA

Para mí este es un gran espacio para aprender algo mucho más allá que el funcionamiento de artículos electrónicos y artefactos innovadores, la Tecnoacademia me está ayudando a darle una orientación y enfoque a lo que quiero llegar a ser en un futuro.

Cuando la Tecnoacademia llegó a mi institución educativa a impartir el programa “Aplicación de la robótica en proyectos de ciencia, tecnología e innovación” yo me emocioné mucho, ya que no tenía ningún conocimiento acerca de estos temas. Cuando comenzaron las sesiones de clase y acompañamientos comencé a comprender mejor como es el funcionamiento de la tecnología que existe actualmente en el mundo, comencé también a entender que la mente humana es capaz de crear cosas asombrosas. Comenzamos a hacer las primeras prácticas de robótica, descubrí que yo podía programar las máquinas y robots de acuerdo a mi imaginación, fue así como comencé a demostrar habilidades para desarrollar todos los retos que hacíamos en cada sesión junto a mi tutora, y por esto la robótica cada día me fue apasionando más.

En una de las sesiones hicimos una práctica que llamo mucho mi atención, consistía en un sensor de humedad el cual se podía programar para indicar el porcentaje de agua que tiene el suelo. Me pareció muy importante, ya que vengo de familia que vive en zona rural y trabaja en la agricultura, por lo que, este tipo de aplicaciones ayuda mucho a mejorar los cultivos. Todo lo anterior me ayudó junto con mi

tutora a iniciar una investigación en un proyecto que ayude a controlar la humedad de la tierra y de esta manera los cultivos siempre se mantengan con un óptimo nivel de agua.

Gracias a mis habilidades demostradas en el campo de la electrónica y robótica, mi tutora me seleccionó para formar parte del grupo de investigación RAMSSOFT de la línea de Robótica de la Tecnoacademia itinerante Nariño, en el cual hacemos investigación en diferentes campos donde se podría aplicar la electrónica y la robótica. En este contexto la experiencia más bonita que he tenido fue cuando gracias al grupo de investigación tuve la oportunidad de representar a la Tecnoacademia en un encuentro departamental de semilleros de investigación llamado RESCOLSI.

En este evento tenía que exponer un proyecto de una mano robótica utilizada para apoyar el aprendizaje en personas con discapacidad auditiva, sabía que esto era una gran responsabilidad y, por lo tanto, me centré mucho en conocer todos los implementos electrónicos que componían este dispositivo. Pase dos semanas estudiando y practicando mi presentación, en consecuencia tenía mucha confianza en mí y sabía que todo iba a salir de la mejor manera. Finalmente, llegó el día de la presentación y una vez estuve en el lugar miré como llegaban otros proyectos y me sentí un poco intimidado por ellos, ya que pensaba que sus proyectos serían mejores, aunque yo siempre tuve claro que representaba una gran institución, así que daría lo mejor de mí en este evento.

Apenas di inicio a mi exposición me sentí muy asustado y algo inseguro, porque bueno, jera mi primera vez en este tipo de eventos!, los nervios detenían mis palabras y estropeaban lo que iba a decir, pero mi compañera de equipo, una chica muy experimentada en el tema, comenzó a explicar el proyecto de una manera muy espontánea. Yo por mis nervios dejé que ella tomara el control durante un momento y luego volví a tomar la confianza en mí mismo y recordé todo lo que había estudiado y practicado durante esas semanas. Comencé a exponer el proyecto con la misma tranquilidad que lo hacía mi compañera y fue así como finalizamos con broche de oro la jornada de exposiciones. Al terminar recibí muchas felicitaciones por parte de algunos asistentes y de mi tutora, lo cual me hizo sentir muy orgulloso de mi mismo.

Pasaron algunas semanas después de nuestra presentación cuando nos enteramos de que el proyecto fue seleccionado para una segunda fase que será en Medellín en el mes de octubre. Esa noticia me hizo muy feliz y desde ahora me estoy preparando para que en esta ocasión no me ganen los nervios y pueda desde el principio confiar en mi mismo y dejar en alto el nombre de Nariño y la Tecnoacademia. Finalmente, quiero resaltar que la Tecnoacademia me ha dado un gran panorama de lo que es la electrónica y la robótica y que toda esta tecnología se puede aplicar para solucionar problemas que existen en mi región. Gracias a esto, quiero seguir impulsándome para en un futuro estudiar una carrera a fin con este tema y pueda algún día ser un gran ingeniero.

Por: Jeison Danilo Botina



LA TECNOACADEMIA UNA EXPERIENCIA FORMATIVA QUE NECESITABA EN MI VIDA



Cordial saludo lector, me complace saber que tengo la oportunidad de compartirles acerca de mi experiencia en la Tecnoacademia, que sin duda alguna se ha convertido en el gran impulso que necesitaba mi vida. Los invito a conocer un poco de mí y de cómo empieza la historia de una oportunidad que, a ustedes, sus hijos o familiares, les puede interesar. Mi nombre es Juan Manuel Villalba Rincón, tengo 16 años, estudio en la Institución Educativa Oliverio Lara Borrero de Neiva, Huila, curso el grado décimo, ingresé a la Tecnoacademia en el año 2020 a la línea TIC. Inicie justo cuando iniciaba la pandemia que nos cambió a la modalidad virtual para recibir la formación, ahora ya que saben un poco de mí, pero me devolveré al año en que comencé con esta travesía en la Tecnoacademia.

Cuando inicié clases presenciales, conocí a mi facilitadora y compañeros, los cuales cursaban el

mismo grado que yo en aquel entonces. Antes de continuar debo decir algo importante, a medida que iba avanzando con la Tecnoacademia y a la par con el colegio, notaba mejor rendimiento académico en las asignaturas de informática, artística y matemáticas. Además de ello pude perder un poco de miedo que tenía a la hora de dar una presentación, porque siempre me bloqueaba y se me olvidaban algunas cosas, a pesar de ello, como dije, gracias a la Tecnoacademia comencé a superar en ese y muchos más aspectos. Sin embargo, no todo es color de rosa, como les conté al inicio, estábamos en el 2020, año en el que para nuestro infortunio llegó el coronavirus, y unas semanas después continuaríamos de forma virtual mediante reuniones, siendo una solución muy buena. Por la virtualidad fue un semestre bastante duro, aun así, pude presentar mi primer proyecto de investigación, una experiencia que no olvidaré, no logramos clasificar al evento nacional, la verdad

es que me ganaron los nervios en aquella ocasión y siendo virtual, por tal motivo me propuse mejorar en el aspecto de presentar un proyecto. Aprender a manejar esos nervios dio frutos en mi segundo semestre del mismo año, en esa ocasión participamos en la Hackathon, evento que reunió a todas las Tecnoacademias a nivel nacional, otra experiencia que la pasé muy bien fue divertida. Observé nuevos proyectos, si bien todos tenían que cumplir con la misma problemática, identifiqué otras plataformas que se podría trabajar y hasta mejores que “Scratch”, el programa que conocía para ese entonces, pude conocer nuevos compañeros, los cuales tenían hasta más conocimiento de Scratch que yo. Por ejemplo, un estudiante había programado el nivel 1-1 de Super Mario Bros, me dejó sorprendido y desperté más interés hacia la programación y a la línea de formación TIC, algo que no estaba en mis planes, ya que pensaba realizar un semestre en cada línea de formación de la Tecnoacademia y así aprender sobre cada una de ellas.

Continuando mi recorrido por la Tecnoacademia, luego de unos semestres más y en el año 2021 estaría postulando mi tercer proyecto de investigación de manera virtual, el proyecto “Desarrollo de un plan de marketing para el posicionamiento digital de tres MIPYMES de Huila”. En esta ocasión ya había desarrollado mejores habilidades para sustentar la investigación, luego de unos meses, recibí el mensaje de mi facilitadora diciendo que habíamos clasificado a la fase nacional, el cual me asombré y me emocioné un montón, fue algo muy bonito sinceramente.

Trascurridos unos meses iniciaba el año 2022, con un nuevo facilitador y compañeros de aula, experiencias nuevas por vivir y mucho por aprender, seguíamos con el tema de la programación, pero ahora con páginas web y nuestro objetivo sería desarrollar un prototipo de un sitio web didáctico y totalmente funcional para enseñar a realizar huertas caseras. Aprovechando el espacio que podemos tener en nuestras casas, en los patios, en nuestras comunidades/barrios y hasta en nuestra propia institución. Además, planeamos implementar un foro de ayuda técnica para cada clase de planta, en donde se discutan temáticas con respecto a problemáticas que se presenten durante el desarrollo del cultivo. Lo anterior para poder brindar

soluciones a las mismas, otra opción que tendría el prototipo web era la implementación de una tienda virtual llamada “mercado verde”, cuyo objetivo es comercializar o intercambiar los productos como hortalizas y verduras entre las mismas personas. Este proyecto fue el que presenté en el encuentro departamental de semilleros RedColsi (Red Colombiana de Semilleros de Investigación), de este año y me fue bastante bien, para ser mi primera vez en la modalidad presencialidad y para suerte mía clasificamos a la fase de nivel nacional.

Ahora, antes de la participación en RedColsi, que mencioné anteriormente, tuve la oportunidad participar en el evento Expociencia Tolima 2022, en la ciudad de Ibagué, con el proyecto de investigación “DESARROLLO DE UN PLAN DE MARKETING PARA EL POSICIONAMIENTO DIGITAL DE TRES MIPYMES DE HUILA”, el cual fue una grata sorpresa para mí, sin duda no me lo esperaba. Y con el paso de los días me fui enterando de que viajaba acompañado de otros compañeros de mi semillero, y otros aprendices de la Tecnoacademia Neiva, siendo un total de 11 participantes, entre niños y niñas todos representaríamos a la Tecnoacademia en la ciudad de Ibagué y estábamos muy entusiasmados en lograr triunfar y regresar con alguno de los premios. Desde mi experiencia fue algo muy chévere, divertido, nuevo y poder observar proyectos de otras Tecnoacademias y universidades me dejó un gran aprendizaje. Sin duda fue una de las mejores experiencias que pude experimentar, me di cuenta de que todo lo que uno se propone se puede alcanzar en el futuro dará los frutos y una gran satisfacción del deber cumplido.

Finalmente, doy gracias a Dios y a los facilitadores de la Tecnoacademia Neiva, porque a través de los conocimientos que he recibido y los proyectos que hemos desarrollado me llenan de orgullo para continuar cada día con más esfuerzo y dedicación para lograr nuevas metas y construir un mejor futuro. ¡Muchas gracias, Tecnoacademia!

Por: Camilo Pérez Naranjo



DESHIDRATACIÓN SOLAR DE FRUTAS EN CASA: **UNA ALTERNATIVA EN MEDIO DE LA PANDEMIA**

Mi nombre es Emmanuel Castellanos Mendieta, vivo en Ibagué-Tolima y pertenezco al Colegio Adventista, me vinculé al semillero de investigación IDEATEC de la Tecnoacademia Tolima en el año 2019, después de realizar mi formación en la Línea de Nanotecnología. Las temáticas y sesiones en esta área me fascinaron y abrieron mi perspectiva en torno a las nuevas tecnologías y como estas pueden ayudar a resolver problemas reales en el mundo. Ejecutar el proyecto deshidratación solar de frutas en casa fue bastante divertido, enriquecedor y satisfactorio, ya que al estar desde nuestras casas nos permitió ser más recursivos y empezar a ver todo lo que nos rodea como una herramienta y con una finalidad. Además, este proyecto nos brindó un horizonte en torno desarrollar esta idea como un futuro emprendimiento, nos mostró lo mejor de trabajar de forma autónoma y a apoyarnos como un equipo.

Soy Juan Manuel Perilla Cardona, pertenezco a la institución educativa San Simón, junto con mi compañero Emmanuel y demás integrantes del semillero, hice parte del proyecto deshidratación solar de frutas en casa. Para mí este proyecto y su ejecución fue una experiencia muy significativa, ya que me permitió fortalecerme en muchos ámbitos de la vida. Por ejemplo, en la parte académica, me enseñó lo que es desarrollar un proyecto de investigación en todas sus etapas, desde el análisis, observación del entorno hasta el manejo de presentaciones, y de expresión oral para la presentación de los resultados, en realidad fue un proyecto muy enriquecedor para mí, desde el inicio hasta el final. Este proyecto contó siempre con el apoyo y acompañamiento de la facilitadora del SENA y de los materiales y elementos que se requerían para su desarrollo en casa y en el laboratorio.



El proyecto de deshidratación solar de frutas en casa fue desarrollado en el 2020, en plena cumbre de la pandemia, tanto la generación de la idea como el desarrollo de este se realizó de forma remota con el apoyo de nuestra facilitadora y tan solo con unas pocas sesiones en el laboratorio, para pruebas experimentales y evaluaciones de las frutas. El proyecto inició con la observación del entorno, en el cual nos dimos cuenta de que existían varias problemáticas y retos en las casas y en el sector agroalimentario. Un ejemplo de lo anterior son las elevadas pérdidas y desperdicios de alimentos, desabastecimiento, el interés por alimentos sanos, libres de aditivos, listos para el consumo y más sostenibles, los cuales se relacionaban principalmente con extensión de la vida útil de frutas y hortalizas.

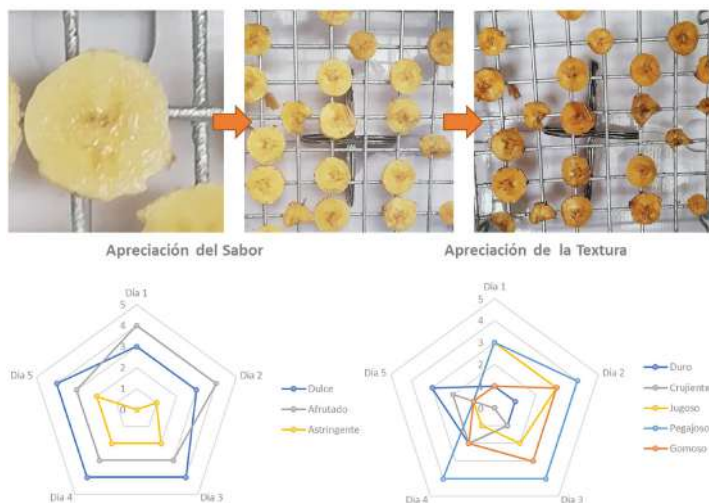
Las cuales, por su alto contenido de humedad y gran variabilidad en su manejo, son muy susceptibles a sufrir daños y por eso al final se desechan.

Posteriormente, al proceder una revisión de información y estudios previos, encontramos una alternativa ecológica, práctica, económica y sostenible para conservar alimentos. Esta es la deshidratación solar, al profundizar en esta tecnología vimos que el uso de la energía solar, es ventajoso en términos de emisiones y calidad del producto, representando un potencial interesante a pequeña escala. Generando una excelente opción para incorporación de valor y generación de ingresos extras para muchos hogares colombianos, como los nuestros en medio de la pandemia, ya que además podría adaptarse a pequeños espacios.

Es así como iniciamos el desarrollo experimental del proyecto, centrándonos en seleccionar una fruta que fuese adecuada para deshidratarse, en este caso fue el banano. Posteriormente, implementamos un dispositivo experimental para la deshidratación solar, desde su diseño y construcción con materiales reciclables, hasta su utilización, y finalmente realizamos la deshidratación solar de la fruta en el dispositivo construido en casa y el seguimiento del proceso con un formato de evaluación sensorial que nosotros mismos establecimos con ayuda de nuestra facilitadora en los encuentros virtuales.

Los resultados que obtuvimos fueron muy satisfactorios, ya que logramos obtener banano deshidratado, una de las frutas de mayor producción y consumo en el país, conservándolo en esta forma hasta por un mes, sabiendo que en condiciones normales o sea en fresco esta fruta solo dura un periodo máximo de 9 días. Este banano deshidratado según las evaluaciones de sabor y textura que ejecutamos con nuestra familia tuvo una muy buena aceptación, ya que conservo su dulzura y sabor característico, además de tener una textura agradable. También logramos verificar que nuestro prototipo diseñado y construido a partir de materiales reciclables funcionó de forma excelente para hacer deshidratación solar del banano, aunque podría ser mejorado con el fin de que sea más fácil, práctico y mejorar su asepsia para el proceso.

La fundamentación que recibimos en nuestra formación y semillero de nanotecnología, en temáticas como manejo de equipos y propiedades de la materia, nos permitió desarrollar este proyecto, el cual nos ha brindado mucha alegría, satisfacción y grandes logros. Fue una experiencia muy significativa para nuestras vidas, ya que nos permitió crecer como personas y en nuestras capacidades, también nos llenó de orgullo participar en el encuentro Regional y clasificar al encuentro Nacional de RedColsi. Donde pudimos observar experiencias de otros semilleros y jóvenes investigadores, así como desarrollar capacidades que no teníamos cómo realizar ponencias de forma remota y con un público especializado. Por lo anterior, hacemos la invitación especial a los jóvenes para que se unan a la Tecnoacademia del SENA y desarrollen proyectos que puedan enriquecer su vida y ayudar a resolver problemáticas reales a través de ciencia y tecnología como la Nanotecnología.



**Por: Emmanuel Castellanos Mendieta,
Juan Manuel Perilla Cardona**

UNA NUEVA OPORTUNIDAD DE CRECER EN MI VEREDA

APLICANDO LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Mi nombre es Daniel Serrato Bocanegra, tengo 14 años me encuentro cursando noveno grado en una institución educativa ubicada en la vereda de Barzalosa municipio de Girardot, Cundinamarca. Girardot es llamada la ciudad de las Acacias, la atraviesa el río Magdalena, y con su clima caliente hace que la principal fuente de ingresos de la población sea el turismo, no tiene cultura agrícola, ni ganadera, las personas viven principalmente del comercio informal aprovechando las épocas que nos visitan turistas de todo el país. Podría decirse que en este municipio y en mi vereda la única forma de proyectarse después de graduarse del colegio sería ir a otros municipios, ojalá que sean capital, porque en ese momento el futuro era bastante incierto.

Un día en el mes de marzo del año 2020 nos visitaron en la institución unos funcionarios del SENA con una nueva estrategia llamada Tecnoacademia itinerante en dos líneas Robótica y Biotecnología, me pareció interesante y quise matricularme en la línea de Biotecnología. Pero en ese tiempo nos encerraron en nuestras casas y no se pudo iniciar el proceso con el SENA, fue una época para todo los colombianos de muy difícil adaptación, incertidumbre y también preocupación porque no pudimos retomar las clases como solíamos hacerlo; mi familia principalmente mi mamá siempre nos ha dado ejemplo de liderazgo y emprendimiento, con su apoyo y al ver mi gran interés por salir adelante contacto al subdirector del Centro e iniciamos con clases virtuales a partir del segundo semestre del 2021 utilizando medios tecnológicos como el WhatsApp, ya que en mi vereda no contamos con internet de buena cobertura. Arranque mi formación en la línea de Biotecnología,

realizando diferentes retos de ciencia aplicando el método científico con la guía de mi facilitadora, pude observar por primera vez el ADN de una fruta, siempre lo leí y vi en libros, pero nunca imagine que fuera posible hacerlo desde casa sin un laboratorio de química.

Ya una vez retornamos a la presencialidad y observando que desde la Biotecnología verde se pueden generar huertas totalmente orgánicas con los residuos del hogar. Me puse un nuevo reto aplicar lo aprendido en mi casa aprovechando un espacio disponible, puse en marcha la construcción de unas composteras para aprender el proceso y así emplear los residuos vegetales generados y junto con mis compañeros de la vereda. Con apoyo de mis padres y la guía de mi facilitadora iniciamos los semilleros de hortalizas de tomate y pimentón.



Una vez adecuada la huerta se originaba otro problema ¿cómo saber cuánta agua adicionarle?, entonces con los conocimientos adquiridos en programación por bloques con micro: bit y Arduino, realizamos el montaje de un prototipo utilizando tarjetas de programación y sensores que permitieron realizar las mediciones in situ de la humedad del suelo y la temperatura del ambiente. De esta manera



se garantizó la cantidad de agua necesaria para el riego y crecimiento óptimo de las hortalizas. Tuve también otra experiencia muy gratificante que me permitió explorar una faceta que no conocía en mí, hablar ante una cámara, contar lo que hice junto con mis compañeros de la vereda, la oportunidad de salir en un reportaje hecho por comunicaciones del SENA Girardot. En el reportaje pude explicar el proyecto que denominamos “Implementación de la huerta autosustentable con condiciones controladas, como alternativa de seguridad alimentaria para los aprendices y sus familias en la vereda Barzalosa del municipio de Girardot- Cundinamarca”. Todo lo anterior con el objetivo de no quedarnos con la huerta en la casa, sino que se replique a los demás hogares de la vereda, como alternativa de seguridad alimentaria.

Logrando evidenciar que al ser nosotros el primer eslabón al poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación en nuestros hogares es factible impactar positivamente a la comunidad. Además, demostrando que si es posible producir alimentos sanos y a bajo costo en los solares de las casas y lo más importante lograr mantener constante la producción generando emprendimientos en la comunidad.

Esta experiencia con Tecnoacademia me ha permitido comprobar una de mis frases favoritas “Cuando el conocimiento crece la oportunidad aparece”, y es totalmente cierto desde que estoy con esta estrategia, mi conocimiento ha aumentado en ciencia, tecnología; he mejorado mi forma de expresarme y comunicarme, esa fue una de las dos razones por la que quise escribir esta experiencia como un reto personal. La otra razón es porque siento la necesidad de contar mi vivencia con Tecnoacademia itinerante para los niños y jóvenes de veredas similares a la mía puedan leerla y vean que si es posible que con el conocimiento visualizar nuevas oportunidades de vida y aprovechar las formaciones que nos brinda el SENA. He podido divisar un futuro con más oportunidades que me fortalezcan como persona y ayuden a mi familia, es por eso que este año 2022 me matricule nuevamente aprendiendo nuevas cosas. Y ya con estas bases quisiera seguir avanzando en mi formación y poder generar algún tipo de emprendimiento desde la Biotecnología.

Lo único que me resta por decir es gracias, Tecnoacademia Itinerante Línea de Biotecnología y a mi facilitadora Lida Velandia Rey por guiarme en este proceso de crecimiento personal, intelectual y tecnológico, a mi mamá por ser una mujer tan valiente, segura e inteligente que me ha apoyado y me ha guiado para tomar buenas decisiones.

Por: Daniel Serrato Bocanegra





TECNOACADEMIA UNA EXPERIENCIA INOLVIDABLE

Somos Alan Andrés Giraldo Villada y Alejandro Tuberqui Hernández, juntos contaremos nuestra experiencia en la Tecnoacademia Risaralda

En el año 2018, cuando cursábamos el grado 8°, teníamos 13 años y 14 años, se presentó la oportunidad de pertenecer a la Tecnoacademia Risaralda. Lo cual nos pareció una idea interesante para aprender algo distinto a lo cotidiano en el colegio, así que decidimos ingresar a ella y fue una sorpresa muy grande cuando asistimos a la Tecnoacademia ver la variedad de equipos que había y esto realmente era nuevo para nosotros. Después de que nos enseñaran todos los laboratorios, el área que más nos llamó la atención a ambos fue el área de ciencias y en ella estaba la nanotecnología, biotecnología y química. Nos dijeron que si había cupo quizás podíamos pertenecer a ella y posteriormente tuvimos la suerte de quedar en esa área. Aunque para nosotros era un esfuerzo grande ir a la Tecnoacademia los jueves, ya que nuestra institución queda bastante alejada, nuestras ganas de aprender algo nuevo era más grande que el cansancio que nos ocasionaba llegar hasta allí.

Así pues, después de todo comenzamos con la primera área de las ciencias, la cual fue nanotecnología, donde junto al docente Manuel Pinzón aprendimos sobre ferro fluidos, superficies hidrofílicas e hidrofóbicas, programación, circuitos eléctricos, etc. Aparte de aprender a utilizar los instrumentos como la pipeta, balanza analítica, beakers etc. Todo esto cubrió el área de nanotecnología y con estas bases de cómo emplear instrumentos y algunos equipos fue más fácil después a pasar a las demás áreas.

La siguiente área fue biotecnología, en ella aprendimos todo lo referido a los protocolos que se deben seguir en un laboratorio como la vestimenta y reglas de seguridad, también vimos teoría sobre cultivos de bacterias, etiquetas, disecciones y ADN. También recordamos que en esa área, nuestra docente nos pidió que si podíamos exponer sobre nuestra experiencia en biotecnología para explicar lo que hacíamos en una visita de la secretaria de educación, así que expusimos, nos fue muy bien y nos felicitaron por el esfuerzo que teníamos que hacer para llegar allí y lo que habíamos aprendido en biotecnología.

Después pasamos al área de química, donde aprendimos fórmulas, planteamientos de problemas y productos químicos. Esta fue la etapa final de nuestro curso de ciencias, creímos que ya habíamos terminado, cuando el docente Manuel Pinzón nos dijo que si queríamos pertenecer al semillero de investigación de nanotecnología, a lo cual dijimos que sí. Desde allí nos enfocamos en lo que son los biopolímeros, realizando diferentes experimentos en cada clase que asistíamos y así aprendiendo como actuaba cada reactivo que le agregábamos como, el cobre, dióxido de titanio e.t.c.

Así seguimos el resto del tiempo hasta que, llegó la pandemia, la cual afectó mucho en el aprendizaje, porque no podíamos asistir a los laboratorios y seguir investigando. Desde ese momento quedo a cargo la Dra. Lina María Franco, aunque se ha hecho el semillero de manera virtual, en cada sesión nos explicaba nuevos procesos sin perder el objetivo que es el proyecto de los biopolímeros. Luego llegó el

momento en que logramos hacer un biopolímero en casa, fue difícil, porque en casa no se tienen los instrumentos que hay en un laboratorio, pero logramos obtener un biopolímero con características plásticas pero muy frágil.

Luego de la experiencia de haber hecho el biopolímero, nos empezamos a preparar para participar en el evento departamental de RREDISI en donde presentamos el proyecto y tuvimos la oportunidad de conocer otros proyectos. Lastimosamente, nos faltó un punto para pasar al evento regional, lo cual fue triste debido al esfuerzo que la habíamos puesto, pero nos sirvió para aprender sobre otros proyectos que pueden aportar mucho a nuestra investigación.

También anteriormente habíamos participado en otros eventos científicos como el Walliperry 2019, en donde yo, Alejandro, pude viajar a la Amazonia Colombiana, ya que el evento se llevó a cabo en Puerto Inírida Guainía. Presentar el trabajo sobre

polímeros que estábamos realizando, lo cual fue una experiencia única, y yo Alan pude participar con un proyecto sobre prótesis de animales con usos veterinarios en un evento organizado por la UNAD, pero por la pandemia no pude hacerla la presentación presencial así que la realicé por medios virtuales.

En este momento estamos cursando el grado once, ya nos vamos a graduar y este es todo el recorrido que ambos hemos tenido en la Tecnoacademia, lleno de oportunidades de adquirir conocimientos muy distintos a lo que nos enseñan normalmente. Lo anterior nos puede beneficiar para tener algunas ventajas al momento de elegir una carrera profesional, ya que con base a lo que hemos aprendido podemos elegir una carrera con la que nos identifiquemos, porque en la Tecnoacademia nos inculcaron el gusto por las ciencias y la investigación.

***Por: Alan Andrés Giraldo Villada
y Alejandro Tuberqui Hernández***





ARTÍCULOS DIVULGACIÓN

ESTUDIO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AIRE EN TECNOACADEMIA-CÚCUTA

Manuel Alejandro Sánchez¹, Shara Coromoto Peña Rosales², Yoidi Fernando Mondragón³,
Ivonne Marcela Guerrero Villamizar⁴, Julián Esthevan Gómez Marín⁵

¹Facilitador Tecnoacademia, Regional Norte de Santander,
^{2 3 4 5} Aprendiz Tecnoacademia, Regional Norte de Santander,

Resumen

Antecedentes La microflora del aire generalmente proviene del suelo, el agua y las actividades de los organismos vivos, son de gran importancia, ya que su presencia pueden suponer un riesgo para la salud de las personas.

Objetivo Determinar la calidad microbiológica del aire en Tecnoacadémica-Cúcuta.

Método Se tomaron muestras de aire por la técnica de exposición de placa, se caracterizaron las colonias formadas por sus aspectos macroscópicos y microscópicos.

Resultados Se identificaron bacterias grampositivas y gramnegativas, así como géneros de hongos filamentosos: *Curvularia* sp, *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp.

Conclusión Se encontró que las bacterias grampositivas y los hongos filamentos predominaron con mayor frecuencia. Si bien, estos microorganismos presentes en el ambiente son potencialmente patógenos para la salud humana, son agentes aerobiológicos frecuentes en el entorno.

Palabras Clave: bacterias, hongos, medio de cultivo, microorganismos

INTRODUCCIÓN

La presencia de contaminantes biológicos en el aire puede estar influenciada por diversos factores, incluyendo actividades antropogénicas como gases y material particulado [1], así como de las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa entre otras), las cuales permiten que estos microorganismos se adapten al entorno circundante quedando suspendidos en el aire por periodos de tiempo prolongados. En condiciones ambientales apropiadas, esta microbiota puede coexistir con las personas sin causar daños. Sin embargo, al producirse un cambio en las condiciones atmosféricas, estos mismo pueden tener efectos negativos, alterando la salud de las personas [2].

En ese contexto, en la microbiota habitual del aire, se encuentran algas, virus, protozoos, hongos, y bacterias [3], cumpliendo roles biológicos en

diferentes aspectos. Por ejemplo, los hongos causan alteraciones en compuestos orgánicos e inorgánicos [4]. La mayoría de estos microorganismos obtienen sus nutrientes del suelo, piel, papel, pintura, polvo [5]. Por su parte, el crecimiento microbiano en los ambientes cerrados pueden causar síntomas y enfermedades, relacionados con alérgicas, intoxicaciones e infecciones patógenas [6].

Por lo anterior, diversos estudios se han enfocado en demostrar la presencia de agentes bacterianos y fúngicos en ambientes con un alto flujo de persona (hospitales, colegios, universidades, entre otros). Soto [7] llevaron a cabo una investigación, en la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, encontrando bacterias de los géneros, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Acinetobacter* y *Pseudomonas*, entre otras. Así mismo, Herrera [8] reportaron 40 géneros de

bacterias en cuatro instituciones pública de la ciudad de Guatemala y Barcenás. Por su parte, Bocanegra [9] identificaron hongos del género *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp y *Rhizopus* sp, en el campus de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot, que pueden constituir un riesgo para la salud del personal.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el objetivo de esta investigación fue determinar la calidad del aire en Tecnoacademia-Cúcuta, seleccionando los baños de la sede como objeto de estudio, principalmente porque los baños son focos de contaminación y son espacios muy frecuentados por los diferentes aprendices.

MATERIALES Y MÉTODOS

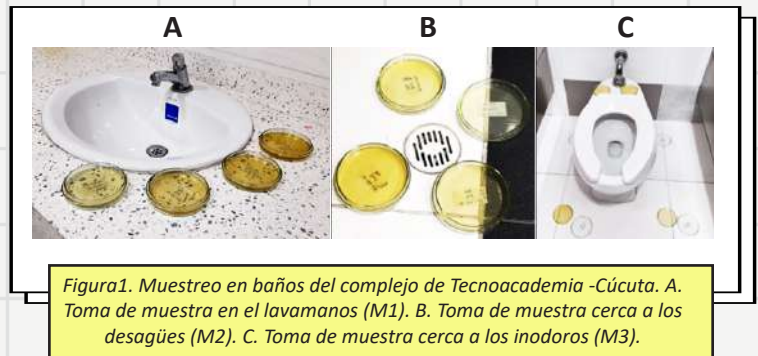
Muestreo del aire

La recuperación de microorganismos del aire se realizó en el complejo de Tecnoacademia regional Cúcuta-Norte de Santander. El lugar de interés fueron los baños ubicados en el segundo piso del complejo, el muestreo se realizó entre las 3:00 y 3:30 pm principalmente porque a esa hora hay diferentes actividades académicas con un mayor flujo de aprendices. La preparación de los medios de cultivo se realizaron en cabina de flujo laminar para garantizar la confiabilidad del trabajo realizado. Así mismo, todo el material fue esterilizado en autoclave para su inocuidad. Como control negativo, se sembró agua estéril sin haber sido sometido a muestreo ambiental de manera paralela al resto de muestras. Todas las muestras fueron evaluadas en el Laboratorio de Biotecnología de Tecnoacademia-Cúcuta.

Se muestrearon tres puntos por triplicado. El primer punto se realizó en los lavamanos (M1), el segundo punto en el suelo cerca a los desagües (M2), y el tercero cerca a los inodoros (M3). Para el aislamiento de bacterias y hongos se utilizó la técnica de sedimentación por gravedad [10], las cajas Petri (90 mm de diámetro) con Agar Nutritivo y Agar Papa Dextrosa, se mantuvieron abiertas por 15 min (Figura 1). Posteriormente las cajas fueron incubadas a 37°C por 48 horas para bacterias y las de hongos a 28°C por 7 días.

A partir de las muestras obtenidas en el aislamiento

inicial se procedió a realizar los respectivos repiques con el fin de obtener un cultivo, llevados a incubación bajo las mismas condiciones mencionadas anteriormente.



Identificación de microorganismos

Para la identificación de bacterias, se realizaron tinciones de Gram [11]. Para la de hongos se usó la técnica de “impresión con cinta adhesiva transparente” [12], usando azul de lactofenol como colorante. Se procedió a la visualización de cada microorganismo aislado mediante microscopía óptica, empleando el Microscopio de Euromex Microscopien BV. En todos los casos, se tomaron evidencias fotográficas para el registro de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tras llevar a cabo la exposición inicial de las cajas Petri con los diferentes medios de cultivo, se observó un crecimiento mixto de microorganismos (Figura 2). Las cajas control negativo, no mostraron crecimiento microbiano, lo que indica que la manipulación en el laboratorio fue correcta. Las esporas fungias y colonias bacterianas pudieron ser aisladas a partir del cultivo inicial, se obtuvieron 20 aislamientos bacterianos y 4 fúngicos (datos no mostrados).



Identificación bacteriana

Las colonias bacterianas desarrolladas en los medios selectivos, fueron identificadas según sus características macroscópicas y microscópicas. La observación macroscópica permitió la caracterización de 17 colonias cremosas de color blanco, amarillo y naranja. Trece colonias de morfología rizada y nueve colonias con bordes irregulares (datos no mostrados). Seguidamente, se visualizaron mediante microscopía óptica para identificar más diferencias morfológicas entre ellas. Se determino un 58% de bacterias grampositivas y 41% de gramnegativas, Tabla1.

Tabla 1. Colonias bacterianas identificadas en el campus de Tecnoacademia.

Lugar de muestreo	Posición de la muestra	Gram negativas	Gram positivas	Total
Baños damas	M1	6	3	9
	M2	5	9	14
	M3	9	3	12
Baños caballeros	M1	5	4	9
	M2	8	6	14
	M3	3	1	4
Total	-	36	26	62

Se encontraron agrupaciones bacterianas como: bacilos, cocos y estreptococos, predominaron los bacilos gramnegativos y grampositivos (Figura 3), esto se debe principalmente a que provienen del suelo, y de la materia orgánica en descomposición [13], siendo las gramnegativas más frecuentes debido a que su pared celular es más compleja, lo que le otorga mayor adaptabilidad en el ambiente. En ese sentido, los bacilos grampositivos y gramnegativos pueden tener afectaciones a la salud relacionados con enfermedades respiratorias [14, 15].

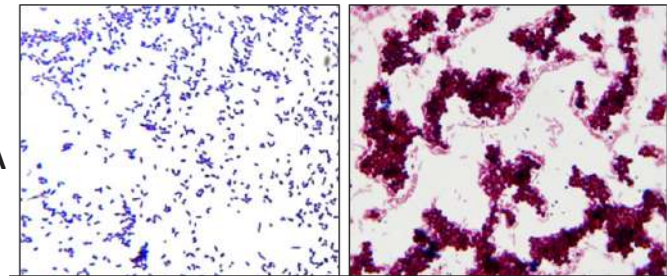


Figura 3. Imagen de microscopía óptica. A. Bacilos grampositivos. B. Bacilos gramnegativos (La flecha indican la presencia de bacilos) y cocos en el sitio de muestreo.

Investigaciones, afirman que la mayor diversidad de bacterias presentes en el aire esta influenciada por el flujo de personas en la zona de muestreo [16, 17]. La presencia de los bacilos en este trabajo, puede atribuir a las características del campus, ya que los baños son frecuentados por aprendices de toda las líneas de Tecnoacademia, durante todo el día, cinco días a la semana, así como de visitantes externos al complejo. Nuestros estudios están acorde con los reportados por Soto [7] et al., (2009), quienes evaluaron la calidad microbiología del aire de la Universidad de Murcia, encontrando que los bacilos predominaban en su mayoría (85%). Por su parte, Herrera [8] demostraron en su estudio en la calidad bacteriológica del aire de la universidad de Guatemala presentaba mayor frecuencia bacterias de los géneros Staphylococcus y Bacillus, confirmando así que estos contaminantes biológicos están determinados por la presencia de polvo y actividades humanas.

Identificación fúngica

En el área evaluada, se identificaron diversos géneros de hongos, entre los que Curvularia sp, Aspergillus sp, Penicillium sp, Fusarium sp, fueron los más frecuentes. Para esta caracterización se tuvo en cuenta rasgos macroscópicos, como la textura, situación (elevado, rasante o profundo) y coloración. De igual forma, se identificó microscópicamente teniendo en cuenta el micelio, conidióforo y esporangios (Figura 3).

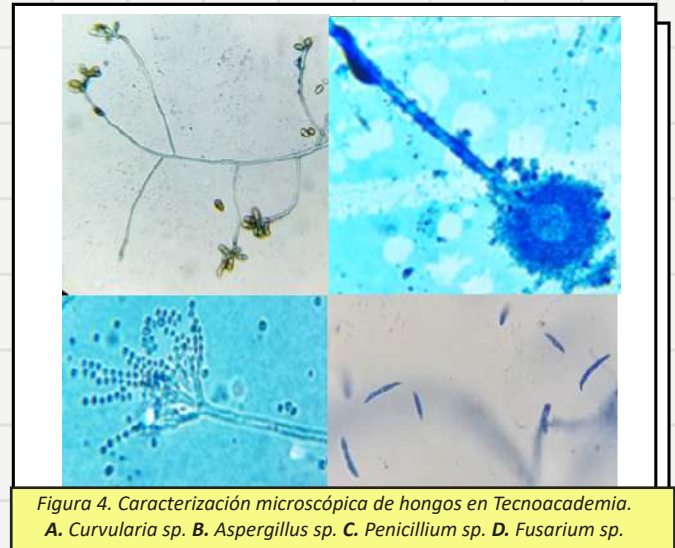


Figura 4. Caracterización microscópica de hongos en Tecnoacademia. A. Curvularia sp. B. Aspergillus sp. C. Penicillium sp. D. Fusarium sp.

Se identificaron hongos filamentosos con mayor frecuencia. Acorde con nuestro trabajo, Rojas [18] también reportaron una mayor diversidad de hongos filamentosos en el aire estudiado. De igual

forma, trabajos realizados por Esquivel [19] en la evaluación de la aeromicrobiota del aire en ambientes externos, exponen que el mayor número de esporas encontradas corresponden a hongos con estructuras filamentosas, esto debido principalmente a que las esporas de estos microorganismos son más livianas, lo cual permite una rápida dispersión por el aire.

Otros factores como la ubicación en la que se encuentra el centro de formación, donde existe una alta confluencia de personas, empresas automotoras, presencia de estaciones de gasolina, alto índice de habitantes de la calle, y el canal de aguas lluvias de la ciudad, favorece a la dispersión de estas estructuras especializadas. Según Méndez [13], en la identificación de la flora microbiana en el aire de Neiva, Colombia, la mayor diversidad de estos agentes biológicos se reportó en las zonas abiertas, concluyendo que esto se debió a factores ambientales, biológicos, sociales, climáticos y geográficos.

Aunque en el estudio no se encontraron niveles altos de incidencia microbiológica, estos organismos pueden causar afectaciones a la salud humana. Por ejemplo, *Penicillium* sp, son perjudiciales para el humano (asociados a pacientes inmunocomprometidos), y a los alimentos al producir un deterioro de los mismos [9]. Así mismo, *Fusarium* sp. pueden tener varias afectaciones de tipo biológicos/patológicos, tanto en plantas, animales y humanos.

De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que no existe una regla/norma que indique cuando un ambiente está contaminado o no. Sin embargo, es importante verificar los procedimientos de limpieza y desinfección en estos lugares para mitigar el impacto de estas poblaciones microbianas presentes en el ambiente, y de esta manera minimizar posibles efectos negativos en la salud de las personas.

CONCLUSIONES

El conjunto de técnicas empleadas en la investigación son útiles para el aislamiento e identificación de microorganismos a nivel de género, identificando bacterias grampositivas y gramnegativas.

Se logró la identificación de cuatro cepas fúngicas, predominando hongos filamentosos de los géneros

Curvularia sp, *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp y *Fusarium* sp.

Se evidenció la presencia de microorganismos con potencialidad patogénica, determinando la importancia de realizar este tipo de estudios, para implementar medidas correctivas en la disminución de la carga microbiana.

BIBLIOGRAFÍA

[1] A. Cruz y A. Jiménez, "Evaluación de la contaminación del aire por microorganismos oportunistas y su relación con material particulado (pm2.5 y pm10) en la localidad de Puente Aranda". Trabajo Fin de Grado, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia, 2006. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/170.

[2] M. Toivola et al., "Personal exposures and microenvironmental concentrations of particles and bioaerosols". *J. Environ Monit.*, vol. 4, no 1, pp. 166-174, 2002, doi: 10.1039/B108682K.

[3] P. Mandrioli, "Bioaerosol and Biodeterioration. EC Advance Study Course 8-19 April. Science and Technology for Sustainable Protection of Cultural Heritage". *Tec. N. Ses.* vol. 7, no 8, 2002.

[4] S. Borrego et al., "La contaminación microbiana del aire en dos depósitos del Archivo Nacional de la República de Cuba". *Revista CENIC Ciencias Biológicas.*, vol. 39, no 1, pp. 063-069, 2008.

[5] M. Florian, "Aseptic technique: a goal to strive for in collection recovery of moldy archival materials and artifacts". *JAIC.*, vol. 39, no 1, pp. 107-115. 2000, doi: 10.1179/019713600806113347.

[6] H. An, et al., "Development and calibration of real-time PCR for quantification of airborne microorganisms in air samples". *Atmos Environ.*, vol. 40, no 40, pp. 7924-7939, 2006, doi: 10.1016/j.atmosenv.2006.07.020.

[7] T. Soto, "Indoor airborne microbial load in a Spanish university (University of Murcia, Spain)". *In Anales de biología.*, vol. 31, pp. 109-115, 2009.

[8] K. Herrera, et al., "Impacto de la calidad

microbiológica del aire externo en el ambiente interno de cuatro laboratorios de instituciones públicas en la ciudad de Guatemala y Bárcenas, Villa Nueva". *Revista Científica*, 2012, vol. 22, no 1, pp. 30-38, 2012.

[9] J. Bocanegra y A. Olaya, "Aislamiento y caracterización de microorganismos presentes en la matriz de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot". Trabajo Fin de Grado, Universidad de Cundinamarca, Bogotá, Colombia, 2006. Disponible en: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1281>.

[10] M. DE et al., "El aire: hábitat y medio de transmisión de microorganismos". *Observatorio medioambiental.*, vol. 5, no 2002, pp. 375-402, 2002.

[11] P.A. Rodríguez y R. Arenas. Hans Christian Gram y su tinción. . *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, vol. 16, no 2, pp. 166-167.2008.

[12] M. Labarca y A. Arcia, "Patogenicidad de *Pestalotiopsis palmarum* Cooke, sobre plantas de vivero de palma aceitera" (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Rev. Fac. Agron*, vol. 23, no 4, pp. 420-428, 2006.

[13] C. Méndez et al., "Identificación de bacterias y hongos en el aire de Neiva, Colombia". *Revista de Salud Pública*, vol. 17, no 5, pp. 728-737, 2015, doi: 10.15446/rsap.v17n5.38468.

[14] S. Borrego et al., "La contaminación microbiana del aire en dos depósitos del Archivo Nacional de la República de Cuba". *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, vol. 39, no 1, pp. 063-069, 2008.

[15] P. Calderón et al., "Infecciones por microorganismos del grupo HACEK y otros bacilos gramnegativos infrecuentes". *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, vol. 13, no 51, pp. 2972-2980, 2022, doi: 10.1016/j.med.2022.03.002.

[16] M. Pérez, et al., "Contaminación microbiológica del aire al interior y el síndrome del edificio enfermo". *Biociencias*, 2015, vol. 10, no 2, pp. 37-50.

[17] C. Romero et al., "Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia". *Nova*, vol. 14, no 26, pp. 103-111, 2016.

[18] T. Rojas, et al., "Fungal biodeterioration in historic buildings of Havana (Cuba)". *Grana*, 2012, vol. 51, no 1, pp. 44-51.

[19] P. Esquivel et al., "Microhongos anemófilos en ambientes abiertos de dos ciudades del nordeste argentino". *Boletín Micológico*, vol. 18. 2003.

SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES Y VISIÓN ARTIFICIAL, PARA EL ROBOT EXPLORADOR DE CULTIVOS DE CACAO EN CIMITARRA SANTANDER

Camila Alejandra Cárdenas Navarro¹; Luis Guillermo Rojas Martinez²;
Jhon Alexander Duarte Galeano³; Cristian Mauricio Estupiñán Manrique⁴

^{1 2 3 4} Aprendiz Tecnoacademia, Ingeniería y robótica, Tecnoacademia, Vélez-Cimitarra Santander

Resumen

La visión artificial y el procesamiento de imágenes se emplean hoy en día en la industria para la visualización de materiales y sus características; recientemente se exploran aplicaciones en la agricultura en integración con sistemas de información, como es el caso de este proyecto con la identificación de la enfermedad del cultivo de cacao denominada Moniliasis, apoyado de las tecnologías emergentes como la robótica y la visión artificial en la búsqueda de mejorar la vida del agricultor y su inmersión en las nuevas herramientas tecnológicas. Como herramientas metodológicas se utilizó la estrategia STEM con 4 fases de desarrollo usando elementos de base como el microcontrolador Raspberry Pi y su entorno de programación junto con la librería OpenCv se implementa el código hasta obtener la identificación de figuras y colores. Los resultados obtenidos contemplan la fase 3, el proceso de investigación y desarrollo lo ejecutan los aprendices de la Tecnoacademia Vélez Cimitarra como resultado de las habilidades y competencias adquiridas aportando a la región en investigación y desarrollo.

Palabras Claves: Visión artificial, Moniliasis, Raspberry Pi, Cacao, Cimitarra - Vélez.

INTRODUCCIÓN

El control de enfermedades en los cultivos es uno de los procesos decisivos en la agricultura y la vida del cultivador; principalmente porque en esta etapa, tiene consecuencias en el producto final, conllevando a generar ganancia o pérdida monetaria de quien cultiva. La evolución tecnológica brinda elementos de ayuda con productos biotecnológicos y químicos, pero con efectos secundarios en el hombre y las especies. Actualmente se disponen tecnologías denominadas emergentes [1], las cuales integran la robótica, modelado e impresión en 3D, realidad aumentada, visión artificial, inteligencia artificial entre otras, aportando en los sectores industriales y económicos; se destaca la incursión en la agricultura. Los sistemas de visión artificial son aplicaciones de uso para productos alimentarios en postcosecha en la industria o los supermercados. [2] reduciendo los

tiempos de selección manual, clasificando por el tipo de madurez y tamaño.

El proyecto está contemplado como la fase 2 del “Prototipo de robot explorador en cultivos de cacao en Cimitarra Santander” el cual realiza mediante sistema de visión artificial el análisis y búsqueda de enfermedades como la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) cuya característica principal, es el hongo mitospórico dentro de los agaricales de forma esférica y color marrón, llegando a ser imperceptible y siendo una enfermedad de difícil manejo, causando en épocas de pérdidas hasta el 40% de la producción en las cosechas. Por causas como la anterior el proyecto consiste en la identificación y detalle de los síntomas iniciales de la enfermedad como la aparición de decoloraciones acuosas y grasientas

(hidrosis) [3]. La visión artificial es concebida como una rama de la inteligencia artificial se define según [4] como conjunto de teorías, técnicas y métodos que nos permiten simular el proceso de visión biológico de los humanos y la capacidad de extraer y analizar automáticamente información de las imágenes obtenidas. La visión artificial nos permite crear algoritmos y aplicaciones para interpretar el significado de una imagen, con esto podemos obtener información de un objeto espacial (3D) a partir de la adquisición y procesamiento de una o varias imágenes digitales (2D) de dicho objeto.

¿El sistema de visión artificial del robot explorador de cultivos de cacao, puede identificar los parámetros de la enfermedad de la Moniliasis en Cimitarra Santander?

La respuesta es concreta en el sentido puro de la investigación como positivo, puesto como proceso de los aprendices del semillero de investigación de la Tecnoacademia Vélez con las habilidades adquiridas en los procesos de formación diseñan e implementan la fase 2 del proyecto “Prototipo de robot explorador en cultivos de cacao en Cimitarra Santander” con el sistema de visión artificial y procesamiento de imágenes para la enfermedad de la Moniliasis. El prototipo está proyectado para suplir la necesidad de los cultivadores en el manejo de y conocimiento de enfermedades que afectan económica y socialmente en la región de Cimitarra y el Carare.

METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolla en una metodología mixta por el desarrollo en la búsqueda de recursos actuales y el uso de elementos de medición, integrada con la de investigación aplicada STEM el cual diseño e implemento el sistema de visión artificial como fase 2 del proyecto del robot explorador y se encuentra enmarcado en 4 fases fundamentales y necesarias para el desarrollo de los objetivos propuestos:

- FASE 1: Implementación de la programación en Raspberry Pi con la librería OpenCV.
- FASE 2: Estudio de los parámetros del cacao y la enfermedad de la Moniliasis.

- FASE 3: Prueba de colores y tamaño del fruto del cacao.
- FASE 4: Validación experimental.

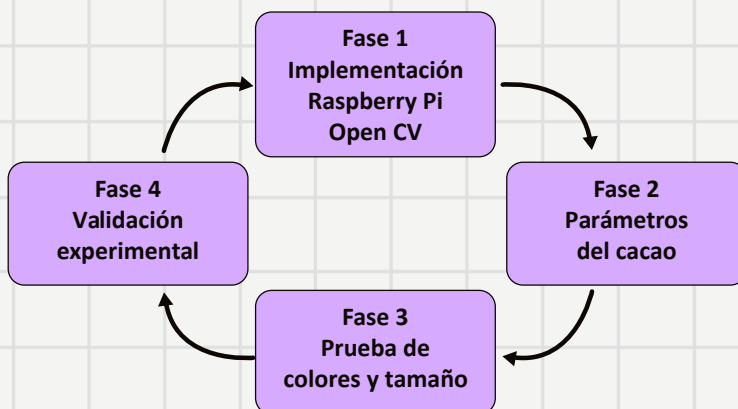


Figura 1 Metodología del proyecto

Hasta el momento se han ejecutado las fases 1, 2 y 3.

Como fase inicial se establece como procesador de imágenes el controlador programable Raspberry pi con módulo de cámara; programado por Raspbian con la librería OpenCv.

Recolección de información de minicomputadora Raspberry Pi.

Instalación y configuración de Python y OpenCv, en computadora personal, laptop y en RaspBerry Pi.

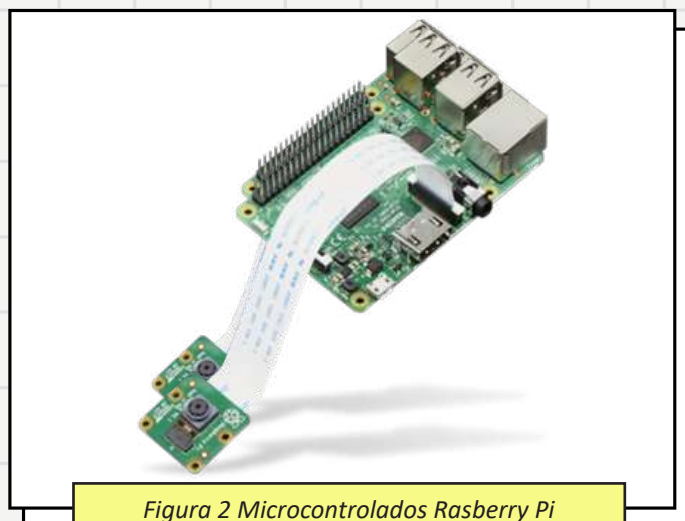


Figura 2 Microcontrolados Raspberry Pi con modulo cámara.

Durante la fase 2 se parametrizaron los aspectos básicos del cacao como son:

Variedad, color, tiempo de cosecha y tamaño.

Posteriormente se caracteriza la Moniliasis.



Figura 3. Grados de afección del cacao por Moniliasis Wilberth Phillips

Para la fase 3 se realizan pruebas en programación codificada en OpenCv con figuras geométricas básicas, donde se reconocen el color, el tipo de figura y el tamaño.

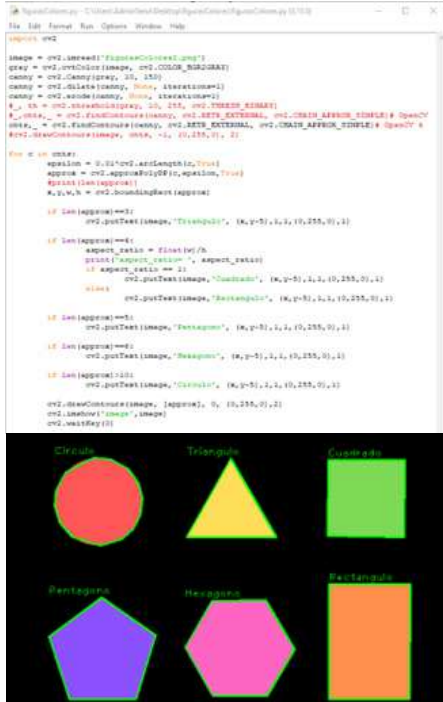


Figura 4. Código y ejecución del programa en IDLE Python y OpenCv

de imágenes para la Moniliasis puede ser viable conforme el avance del proyecto y la metodología implementada es acorde para lograr los resultados esperados. En la fase 4 de validación experimental se trabaja en la codificación de parámetros de la Moniliasis dados los múltiples factores de distinción.

CONCLUSIONES

El presente proyecto sigue la metodología enmarcada en STEM planteando la solución a una problemática agrícola permitiendo tener avances importantes hasta la fase 3.

De esta manera se establecen las siguientes conclusiones:

- El proyecto implementa un sistema innovador para la agricultura en Colombia con la integración de tecnologías emergentes; siendo una herramienta adaptable con las TICs, las IOT, Clusters y otros, para facilitarles a los agricultores.

- Con el desarrollo del presente proyecto se establece la formación de la Tecnoacademia como de impacto social aplicando las habilidades y competencias adquiridos por los aprendices.

- Las fases implementadas hasta el momento tienen resultados satisfactorios para el seguimiento de la enfermedad de la Moniliasis.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Moreno-Martínez, N. M., López-Meneses, E., & Leiva-Olivencia, J. J. (2018). El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 131-146.

[2] Sucari, L. R., Durán, Y. A., Yapo, E. Q., León, A. S., Quina, L. D. Q., & Torres, F. A. H. (2020). Visión artificial en reconocimiento de patrones para clasificación de frutas en agronegocios. *PURIQ*, 2(2).

[3] Pérez-Vicente, L. (2018). *Moniliophthora roreri* H.C. Evans et al. y *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime: impacto, síntomas, diagnóstico, epidemiología y manejo. *Revista de Protección Vegetal*, 33(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v33n1/rpv07118.pdf>

[4] Viera-Maza, G. (2017). Procesamiento de imágenes usando OpenCV aplicado en Raspberry Pi para la clasificación del cacao. Thesis, 136. https://pirhua.udel.edu.pe/bitstream/handle/11042/2916/IME_218.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[5] Upton, E., & Halfacree, G. (2014). *Raspberry Pi user guide*. John Wiley & Sons.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con 3 de las 4 fases ejecutadas se establece que el sistema de visión artificial y procesamiento

SISTEMA CON CÓDIGOS QR PARA EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS APRENDICES VINCULADOS A LA TECNOACADEMIA CESAR

Ángel Emilio Quintana¹, Juan Sebastian Martinez², Cristian Camilo Palencia³.

¹ ²Aprendiz tecnoacademia, ³ Facilitador Tecnoacademia

Resumen

En la búsqueda implementar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que contribuyan al mejoramiento continuo de las instituciones educativas y el manejo adecuado de la información. Se desarrolla el presente proyecto, donde se busca mejorar el seguimiento académico que se les realiza a los estudiantes al momento de ingresar a sus aulas de clases en las instituciones educativas y obtener en tiempo real este tipo de información.

La sistematización de este proceso lo inicia cambiando la forma de como los aprendices se vienen identificando en las aulas de formación. El cual se modificará por un CODIGO QR único e intransferible, este tendría su información personal y sería el insumo para general un registro de seguimiento.

El uso de este medio de identificación nos ayudara a promover el uso eficiente de tecnologías emergentes que poseen un bajo costo y daríamos un paso futurista para lograr promover el uso de aulas inteligentes al interior de la TECNOACADEMIA cesar.

Palabras Claves: Nuevas Tecnologías, Seguimiento Académico, Sistematización y Código QR

INTRODUCCIÓN

Poseer un registro de entrada y salida de los estudiantes en las instituciones académicas es muy importante para poder hacer un seguimiento de su comportamiento académico, al utilizar los CODIGOS QR buscamos disminuir los tiempos de elaboración de reportes los cuales sirven como indicadores para el personal administrativo de las instituciones. Ya que esta herramienta se caracteriza por su alta velocidad de decodificación y facilidad de lectura, fueron creados en 1994 por Denso Wave y su nombre viene del inglés (Quick response) respuesta rápida, Además es capaz de almacenar 7089 caracteres numéricos o 4296 caracteres alfanuméricos, incluyendo puntuación y caracteres especiales.[1]

En la actualidad, nos encontramos inmersos en una sociedad de la información en el cual es muy importante el manejo que le podemos dar. La tecnología y el equipamiento para utilizar CÓDIGOS QR en materia de la educación, ya ha alcanzado el desarrollo suficiente para demostrar sus beneficios y aplicabilidad en los diferentes aspectos dentro de las instituciones educativas.

La implementación de estas tecnologías emergentes es algo muy novedoso el cual su uso viene tomando mucha fuerza en diferentes sectores de la economía del país. Actualmente el uso de CODIGOS QR se puede apreciar en revistas, folletos, carteles y comúnmente

utilizado para la compra de algún tipo de producto, en los restaurantes para ver carta y en otros casos para mostrar algún tipo de información (link de acceso de alguna plataforma digital), estos son algunos de los ejemplos más significativos del alcance de la utilizar los CODIGOS QR en nuestros entornos.

METODOLOGÍA

Bases Investigativas:

En el presente proyecto de investigación se encuentra desarrollado en el método cualitativo.

La investigación se ubica en el método cualitativo porque la problemática se desarrolla en el contexto educativo inmerso en el proceso enseñanza aprendizaje con la aplicación de los CÓDIGOS QR, se compara las citas bibliográficas en el marco teórico posteriormente el diseño de instrumentos la posterior obtención de información.

Modalidad de investigación:

La investigación es cuantitativa por el uso de encuestas para la toma de resultados. Según Fernández Collado C [2], Nos dice que la investigación cuantitativa es aquella que se confía más en la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para establecer indicadores exactos

La investigación es de carácter aplicativo ya que los CODIGOS QR serán diseñados en las nuevas credenciales o manillas que estarán impresas y posterior a esto entregadas a los estudiantes para la aplicación de su nuevo medio de identificación.

La investigación es descriptiva porque le damos importancia a la problemática existente y colocamos en consideración sus variables, de igual manera permitió realizar las conjeturas pertinentes para darle soluciones. En esta etapa del proyecto de investigación permite visualizar resultados en diseño, su aplicación, procesos además de los acontecimientos que se van originando.

La investigación es descriptiva porque no tiene una teoría exacta ya que está fundamentada en una serie de análisis los cuales están propensos a calificaciones y poseen grado de efectividad.

Realizamos una encuesta a un grupo de (100) estudiantes de la TECNOACADEMIA cesar. Se recolecto la información mediante formularios de Google. Para analizar los datos estadísticos de los conocimientos que tienen sobre los códigos QR y reiterar lo importante, novedoso que puede ser el proyecto.

Encuesta

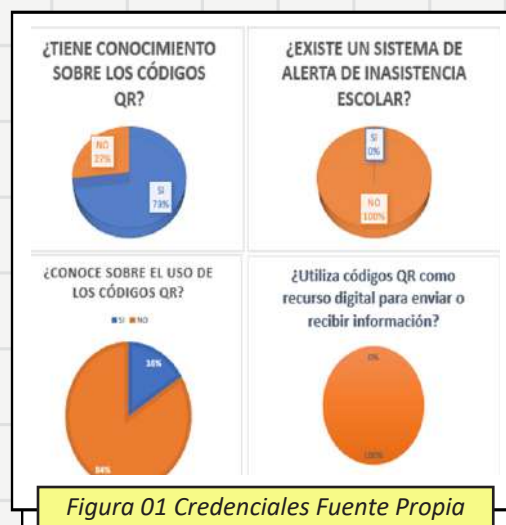


Figura 01 Credenciales Fuente Propia

Resultados parciales

Una de sus principales características que poseen los CODIGO QR es su portabilidad ya que podemos imprimirlo, ubicarlo o pegarlo donde nos parezca necesario, en el tendríamos almacenada nuestra información de una manera sencilla.

Generación de los códigos QR

La generación de los códigos QR se realizaría por medio de páginas en internet ya existentes y después le daríamos los usos pertinentes.



Figura 02 Generación códigos QR. Fuente propia

Diseño del medio nuevo de identificación

A continuación, daremos a conocer nuestro diseño donde podremos tener los códigos QR con nuestra información almacenada o encriptada.



Figura 03 Credenciales fuente propia

Apoyo en la lectura de los códigos QR en aplicaciones existente del mercado



Figura 04 Aplicaciones Lectoras.
Fuente Obtenida <https://uqr.me/es/blog/los-11-mejores-lectores-de-codigos>

CONCLUSIONES

Elaboración de una base de dato consolidada de todos los estudiantes tomando como referente la información más relevante a codificar. Desde el punto de vista informático, una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados que permiten el acceso directo a ellos. [3]

Realizamos pruebas con aplicaciones móviles lectoras de códigos QR, los cuales ya se habían impreso con anterioridad y nos arrojó la eficiencia de estas.

Reducimos considerablemente los tiempos al general un reporte de seguimiento con la información que nos entregaba la lectura de los códigos QR.

El Proceso de alertas tempranas la ejecutamos a modo de prueba con el apoyo de un grupo de whatsapp de padres de familias que se involucraron en los estudios previos y fue un medio valioso para colocar en evidencia la inasistencia escolar de algunos de sus hijos.

BIBLIOGRAFÍA

[1] C. Qr, "Códigos QR," pp. 9–28, 1994.

[2] Hernández Sampieri R, Fernández Collado C. Metodología de la investigación: 4º; 2006.

[3] H. González, L. Wilfredo, Q. Estrada, A. María, and P. Rodríguez, "Sistema Gestor de Base de Datos de Máquinas Herramienta," p. 2127, 2005.

[4] Marbella, F., & Mielgo, H. (1999). Los sistemas de información como instrumentos de creación de ventajas competitivas. Obtenido de <http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/viewFile/299/299>

[5] Kendall, K. (2005). Análisis y diseño de sistemas (Sexta edición ed.). (G. T. Mendoza, Ed.) Pearson.

INTEGRACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO EN PROYECTOS AGROAMBIENTALES DE TECNOACADEMIA ITINERANTE CUNDINAMARCA

Juan Carlos González Velázquez¹, Carlos Andrés Medina Muñoz², Jennifer Andrea Niño Gutiérrez³, Lida Velandia Rey⁴, Liseth Paola Zuluaga Andrade⁵.

Resumen

En la presente investigación se muestran los resultados de tres proyectos agroambientales desarrollados en las instituciones educativas de Girardot y la provincia del Alto Magdalena, ubicadas en el departamento de Cundinamarca, implementando el aprender haciendo y teniendo como objetivo la integración de tecnologías orientadas al desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de emprendimiento que ayuden a promover proyectos agroambientales a los aprendices.

Los proyectos se realizaron mediante la metodología de investigación aplicada, ya que los aprendices están resolvieron un problema específico de su entorno, el cual se evidenció en la escasa accesibilidad a tecnologías y manejo de herramientas orientadas al desarrollo de actividades científicas, dando como resultado la implementación de tres proyectos agroambientales con el uso de materiales de formación, lo cual generó como resultado el establecimiento de cinco (5) huertas agroecológicas con condiciones de temperatura y humedad controladas mediante uso de Arduino, nueve (9) montajes de lombricompost con condiciones controladas para la reutilización de material vegetal generado en restaurantes escolares para la producción de humus sólido y líquido y tres (3) bancos de microorganismos eficientes para procesos de biorremediación de aguas y biofertilización de suelos, logrando el fortalecimiento de su conocimiento en el área de biotecnología.

Palabras Claves: biotecnología, agroecología, lombricompost, microorganismos eficientes, Arduino.

INTRODUCCIÓN

Implementar la metodología basada en proyectos formativos de investigación, permiten integrar la cultura de ciencia, tecnología e innovación, para fortalecer competencias en los aprendices de la Tecnoacademia Itinerante, a través de la identificación de problemas de su entorno y promoviendo la cultura de innovación y el emprendimiento con el uso de tecnologías emergentes, integrando habilidades de los aprendices, fortaleciendo el trabajo colaborativo a medida que se va avanzando en la implementación de los proyectos de investigación formativa y realizando prototipos escolares que permitieron mejorar y solucionar problemáticas agroambientales

en su entorno, las cuales dieron solución al sector productivo; siendo de gran importancia el sector agrícola en la región, observando que en la actualidad se utiliza tan solo un 35 % de las tierras aptas para ser cultivadas, evidenciándose además el desaprovechamiento de los recursos productivos de las zonas rurales en la región del alto magdalena (UMATA, 2015).

También es de gran importancia en la región el sector ambiental, el cual no cuenta con sistemas de tratamientos de aguas residuales y disposición técnica de sus vertimientos, ya que sus redes

de alcantarillado descargan directamente al río Magdalena, lo cual genera un gran impacto ambiental a las fuentes hídricas de la región; por tal motivo es importante la investigación, desarrollo tecnológico e innovación de esta región. A través del desarrollo de las competencias y habilidades en los estudiantes de básica y media secundaria de las instituciones educativas que pertenecen a la Tecnoacademia itinerante, los cuales mediante la formulación e implementación de proyectos de investigación formativa, permitan mejorar condiciones él en sector productivo promoviendo el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a CTI.

La escasa accesibilidad a tecnologías y manejo de herramientas orientadas al desarrollo de actividades científicas, además del bajo interés de los estudiantes en la resolución de problemas en el contexto académico y el desconocimiento de entidades que atiendan Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) por parte de los mismos, hacen que sea incipiente la integración de la tecnología orientada al desarrollo de actividades científicas que ayuden a promover proyectos agroambientales de las instituciones educativas de la zona de influencia donde se efectuó el proyecto Tecnoacademia itinerante.

METODOLOGÍA

Por su finalidad es una investigación aplicada, por su alcance es una investigación analítica y por enfoque es de tipo mixto.

1. Establecimiento de huerta agroecológica con condiciones de temperatura y humedad controladas mediante uso de Arduino.

1.1 Adecuación del terreno

Para el establecimiento de las huertas agroecológicas de tomate, pimentón y cilantro de las instituciones educativas, se implementaron en un terreno de 10 metros cuadrados (10 m²).



Figura 1. Adecuación de terreno

Antes de la siembra se incorporó en el suelo humus sólido de lombriz y abono previamente compostado para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas, se mezclaron él en suelo dejándolo actuar por un periodo de 15 días para garantizar mejor humedad, aireación y nutrientes del suelo.



Figura 2. incorporación de abonos al suelo

Se realizó la medición del área de siembra mediante el uso de un decámetro, delimitando 3 camas en suelo de forma vertical, con dimensiones de 1.5 m de ancho x 2,5 m de largo y distancia entre camas de 60 cm para la siembra de tomate y pimentón con un encerramiento en guadua de la misma zona.



Figura 3. Trazado de las camas de tomate y pimentón.



Figura 4. Establecimiento de camas de tomate y pimentón.

Para la siembra del cilantro se realizaron 3 surcos con las siguientes dimensiones, 60 cm ancho y 1,5 metros de largo y una altura del surco de 30 cm.



Figura 5. Elaboración de surcos para siembra de cilantro.

1.2 Siembra semilleros de semillas de tomate y pimentón

Los materiales utilizados para realizar los semilleros de hortalizas fueron semillas de tomate (*Solanum lycopersicum*) variedad Santa Clara, semillas de pimentón (*Capsicum annuum*) variedad California Wonder, el sustrato utilizado para el llenado de las bandejas de germinación de 128 alveolos fue turba.



Figura 6. Llenado de las bandejas de germinación con turba.

Se colocó en cada uno de los alveolos de las bandejas de germinación, una cantidad de 3 semillas de tomate (*Solanum lycopersicum*) variedad Santa Clara a una profundidad igual o inferior al doble del diámetro de la misma, se realizó el mismo procedimiento para la siembra de semillas de pimentón (*Capsicum annuum*) variedad California Wonder al finalizar la siembra de los semilleros se procedió al regado de los semilleros para garantizar la germinación de las mismas.



Figura 7. Semilleros de tomate (*Solanum lycopersicum*) y pimentón (*Capsicum annuum*)

1.3 Siembra directa en suelo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.)

Una vez listos los surcos para la siembra de las semillas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) variedad patimorado se realizó un trazado horizontal con una profundidad de 3 cm sobre cada uno de los surcos, donde se procedió a realizar la siembra esparciendo las semillas y posteriormente tapándolas, se realizó riego para asegurar la germinación.



Figura 8. Siembra en suelo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.)

1.4 Trasplante

Se realizó el trasplante de las plántulas de tomate y pimentón 20 días después de la siembra de los semilleros.



Figura 9. Trasplante de plántulas de tomate y pimentón

2. Montaje de lombricompost con condiciones controladas para la reutilización de material vegetal generado en restaurante escolar con producción de humus sólido y líquido.

1.1 Montaje de lombricompost

De acuerdo con las características principales de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), se realizó el establecimiento del sitio en un espacio abierto cerca de la huerta ecológica; con el propósito de aplicar en los proyectos las 3 R, el cual se acondicionó con el fin de cumplir con las condiciones óptimas de una cama de lombriz realizando perforaciones en la parte inferior para facilitar el manejo del humus líquido de lombriz.



Figura 10. Adecuación de cama de lombriz, lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

1.2 Selección de los materiales para el montaje del lombricompost.

Los materiales seleccionados fueron: residuos vegetales originados en la cafetería de las instituciones educativas, abono orgánico compostado (estiércol bovino) melaza, agua potable reposada, recipientes plásticos para mezclar y semillas de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).



Figura 11. Materiales utilizados para el montaje del lombricompost

1.3 Montaje del lombricompost

Se realizó el montaje del lombricompost, por medio de capas, incorporando primero una mezcla homogénea de 15 cm de material animal (estiércol compostado) con material vegetal (residuos orgánicos generados en los restaurantes escolares) y semilla de lombriz.



Figura 12. Adecuación de cama de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

3. Control de condiciones con Arduino

Los materiales utilizados para realizar el control de condiciones con Arduino en los proyectos de huertas y lombricompost fueron: computadora, tarjeta de programación Arduinouno original, cable USB, cable

DuPont macho-macho, cable DuPont macho hembra, cable DuPont hembra-hembra, Protoboard MB102 de 830, 1 NTC, sensor de humedad del suelo CR69, LCD Keypad, adaptador LCD I2C y Cables de conexión.

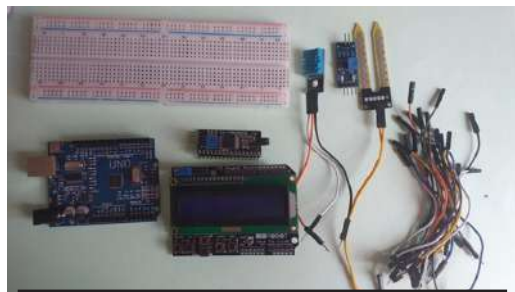


Figura 13. Materiales para control de condiciones con Arduino.

4. Banco de microorganismos eficientes para procesos de biorremediación de aguas y biofertilización de suelos.

4.1 Realizar la trampa: Se realizó la trampa para la captura de microorganismos eficientes (E.M.)



Figura 14. Materiales para realizar la trampa para la captura de E.M

4.2 Se realizó la preparación de los medios de cultivo.



Figura 15. Preparación del medio del cultivo de E.M

4.3 Realizar la captura

Se procedió a seleccionar un lugar adecuado para realizar la siembra de la trampa colocándola al interior de una materia u/o árbol, los cuales proporcionaban las condiciones adecuadas de humedad, temperatura y luminosidad para un óptimo intercambio y propagación de los microorganismos.



Figura 16. Montaje en sitio del medio de cultivo

Se procedió a la activación y multiplicación de los microorganismos para ser utilizados en procesos de biorremediación y biofertilización del suelo, este se realizó utilizando los microorganismos capturados en el medio de cultivo, alimentándolos con melaza, levadura seca, yogur y soya.



Figura 17. Activación de microorganismos eficientes (E.M.)

RESULTADOS

Cumpliendo los objetivos establecidos en el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

Se establecieron cinco (5) huertas agroecológicas con condiciones controladas de temperatura y humedad, con una población impactada de cinco instituciones educativas las cuales fueron IE Policarpa Salavarieta, IE Atanasio Girardot, IE Hernán Venegas Carrillo, IE Departamental Antonio Nariño, IE Luis Antonio Duque Peña con un total de 180 aprendices en las cuales adquieren conocimientos desde el área de ciencias en la propagación de especies vegetales, cuidado y manejo de las mismas mediante la preparación de extractos vegetales para la prevención de plagas y

enfermedades, además de la incorporación para su crecimiento de abonos orgánicos generados durante las actividades de aprendizaje, también se impactaron directamente 4 familias de municipio de Nariño Cundinamarca en el fortalecimiento de agricultura urbana y por ende seguridad alimentaria.



Aprendices beneficiados en el proyecto de huerta automatizada por IE

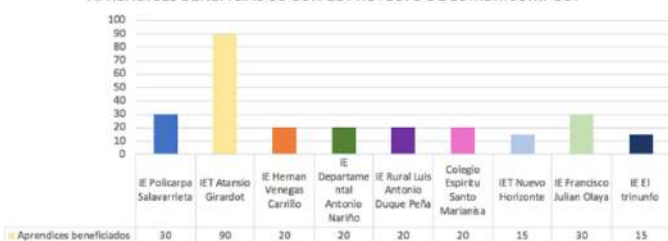


Grafica 1. Porcentaje de aprendices beneficiados en el proyecto huertas agroecológicas con condiciones controladas de temperatura y humedad por institución educativa.

Se realizaron nueve (9) lombricompost de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) haciendo uso de los residuos sólidos orgánicos generados en los restaurantes escolares con condiciones controladas de temperatura ambiente y humedad del suelo, mediante el aprovechamiento de los residuos generados en los restaurantes escolares los aprendices no solo aprendieron a realizar la selección de residuos orgánicos, sino también adquirieron competencias en manejo y aprovechamiento de todos los residuos sólidos, con la implementación de este proyecto se beneficiaron 260 estudiantes de las instituciones educativas IE Policarpa Salavarieta, IE Atanasio Girardot, IE Hernán Venegas Carrillo, IE Departamental Antonio Nariño, IE Luis Antonio Duque Peña, IE Nuevo Horizonte, Colegio Espíritu Santo Marianista, IE Francisco Julián Olaya, IE El triunfo.

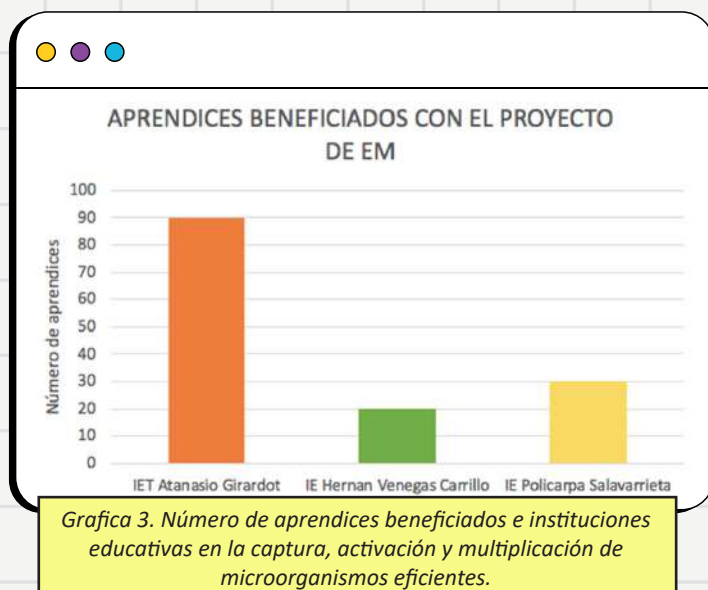


APRENDICES BENEFICIADOS CON EL PROYECTO DE LOMBRICOMPOST



Grafica 2. Número de aprendices e instituciones educativas beneficiadas en el proyecto biotecnológico de lombricompost

Se realizó la captura, activación y multiplicación de tres (3) bancos de microorganismos eficientes (E.M.) nativos de las instituciones educativas, con el fin de realizar procesos de fertilización y regeneración de suelos, además de ser utilizados en procesos de biorremediación de aguas y aceleración de los procesos del compostaje, al realizar esta actividad los estudiantes apropiaron conocimiento del manejo de microorganismos benéficos no solo para la agricultura sino para procesos de biorremediación mediante la selección clasificación y manejo de organismos, además de aprender a capturarlos, activarlos y multiplicarlos de manera fácil y segura siguiendo todas las normas de bioseguridad tenidas en cuenta para la manipulación de este tipo de microorganismos eficientes con este proyecto se beneficiaron 140 aprendices de 3 instituciones educativas IET Atanasio Girardot y IE Hernán Venegas Carrillo, IE Policarpa Salavarrieta.



Durante todo el proceso los aprendices de la Tecnoacademia itinerante Cundinamarca en cada uno de los proyectos realizados, fortalecieron sus habilidades no solo en la ciencia, matemáticas, artes sino también en el área de tecnología en donde aprendieron el funcionamiento de la placa de Arduino, conexiones, sensores, lenguaje de programación, y de forma fácil apropiaron conocimientos básicos logrando controlar cada una de las condiciones ideales para cada proceso biológico implementado, teniendo en cuenta que a pesar de que controlaron en la mayoría de los proyectos, temperatura, humedad en cada uno de ellos los rangos y actividad del sensor tenía un rango diferente según su actividad.

Se promovieron las competencias y habilidades en los aprendices de la Tecnoacademia itinerante en la identificación y solución de problemas de su entorno, para la formulación de proyectos de investigación.

Con el establecimiento de las cinco (5) huertas agroecológicas con condiciones de temperatura y humedad controladas mediante la placa de Arduino, los aprendices de la T.A.I. no solo apropiaron conocimientos en ciencia, tecnología e innovación, sino también aprendieron la importancia de la seguridad alimentaria.

Al establecer una huerta agroecológica es importante tener en cuenta las condiciones del suelo y ambiente, ya que son de gran importancia para asegurar una buena calidad del producto y por ende su producción.

Al saber, como se adecua y establece una huerta escolar, los aprendices de la Tecnoacademias itinerante, apropiaron conocimientos que contribuyen de manera significativa a la seguridad alimentaria no solo de la comunidad educativa sino de sus familias.

Se identificó la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) como una herramienta biotecnológica altamente rentable para la producción de humus, además de ser una alternativa de fácil manejo para que los aprendices apropien los conocimientos en ciencia.

Controlando las condiciones de temperatura y humedad del lombricompost podemos asegurar la adecuada producción de humus y la multiplicación de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

Mediante la apropiación de conocimientos sobre microorganismos eficientes como realizar su captura, activación, multiplicación y creación de banco de microorganismos eficientes (E.M.), los aprendices de las instituciones educativas lograron conocer esta alternativa biotecnológica de fácil acceso y múltiples beneficios utilizándolos en procesos de investigación y aprendizaje.

Se logró sensibilizar a los aprendices vinculados a la Tecnoacademia itinerante en actitudes y aptitudes que permitieron generar iniciativas de emprendimiento a partir de los productos generados

en los proyectos de investigación implementados en las instituciones educativas, como son el humus de lombriz sólido, humus de lombriz líquido, biofertilizantes para suelos y biorremediadores para aguas a partir de la multiplicación de (E.M.).

La participación activa de los aprendices de la Tecnoacademia itinerante en el desarrollo de los tres proyectos les permitió asumir diferentes roles, fortaleciendo las competencias individuales y grupales; promoviendo las habilidades blandas, generando un espacio para procesos proactivos y reflexivos acerca de las metodologías y actividades desarrolladas aplicando los conocimientos adquiridos durante la formación y por ende la identificación de sus fortalezas y debilidades direccionándolos a su proyecto de vida.

El proyecto fue diseñado para garantizar la inclusión de los aprendices de las instituciones educativas, mediante el desarrollo de las diferentes actividades científicas y tecnológicas.

Con la implementación de este proyecto se beneficiaron 9 instituciones educativas y un total de 260 estudiantes que participaron en la Tecnoacademia itinerante de Cundinamarca y beneficiaron 4 familias del municipio de Nariño, Cundinamarca, las cuales realizan procesos de emprendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Armienta, D., Keck, C., Ferguson, B. G., & Moreno, A. S. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación Educativa*, 19(80), 161–178.

[2] Botella, A. M., Hurtado, A., & Cantó, J. (2017). El huerto escolar como herramienta innovadora que contribuye al desarrollo competencial del estudiante universitario. *Una propuesta educativa multidisciplinar. Vivat Academia, Revista de Comunicación*, 139, 19–31.

[3] Egéa, F. J. M., Egéa S, J. M., & Mercedes, G. (2016). Huertos escolares como recurso para la educación agroecológica. *El caso de la región de murcia. Agroecología Dpto. de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia.*, 11(1), 19–29.

[4] Hollman, N. (2019). *Enseñar robótica para el cuidado de nuestro planeta (Cultivo Hidropónico). Tecnología Humanizada*, 5.

Martínez-Gallardo, R., Guevara-Carrizales, A., Couoh-de la Garza, R., & Flores-Rojas, E. (2008). Primer registro de *Eumops perotis* (Chiroptera: Molossidae) en la Península de Baja California. *Universidad y Ciencia*, 24(3), 189–190. <https://doi.org/10.19136/era.a24n3.253>

[5] Martínez, J. (2011). ¿Cómo integrar las nuevas tecnologías en educación inicial? *Educación*, 20(39), 7–22.

[6] Montoya, J., & Pelaez, L. (2009). Investigación Formativa e Investigación en Sentido Estricto: una Reflexión para Diferenciar su Aplicación en Instituciones de Educación Superior. *Rev. Med Hered*, 13, 20–25.

[7] Morocho, T. M., & Leiva Mora, M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Centro Agrícola*, 46(2), 93–103.

[8] Rodríguez Torrens, H. de la C., Barreto Argilagos, G., Bertot Valdés, A., & Vázquez Montes de Oca, R. (2013). Los microorganismos eficientes como promotores del crecimiento en los cerdos hasta el destete. *REDVET REVISTA ELECTRÓNICA VETERINARIA*, 14(19), 1–7.

[9] Romero López, T. de J., & Vargas Mato, D. (2017). Uso de microorganismos eficientes para tratar aguas contaminadas. *ingeniería hidráulica y ambiental*, 38(3), 88–100.

[10] Somarriba, R., & Guzman, F. (2004). Guía de lombricultura, *Universidad Nacional Agraria* (4th ed.). <https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>

[11] Valderrama, C., & Guerrero, L. (2017). Experiencia educativa en Colombia para el fortalecimiento de capacidades en ciencia, tecnología y la innovación. *IV Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad-CINAIC*, 1, 589–592.

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA FABRICADORA DE FILAMENTO PARA IMPRESIÓN 3D, MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DE BOTELLAS DE PLÁSTICO PET

María Valentina Ramírez Díaz¹, Juan Pablo Valencia Ríos², Lina Marcela Muñoz Portilla³, Julia Valentina Moncayo Velasco⁴, Juan Felipe Narváez⁵, Yaraly Valeria Bravo Bolaños⁶, Jesús Alejandro Díaz Toro⁷.

*Aprendices líneas de robótica de Tecnoacademia Itinerante Nariño.
Centro Sur Colombiano de Logística Internacional, SENA Regional Nariño.*

Resumen

Se ha observado en el mundo que la mayor parte de los materiales que son reciclables provienen de las botellas de plástico PET (Tereftalato de Polietileno), y que generan un impacto importante en la naturaleza. El ser humano, para dar solución al impacto generado por las botellas de plástico, idea y propone la implementación de un modelo que intente imitar el funcionamiento de la naturaleza dentro del proceso de reciclaje de plástico conocido como economía circular. Sí, bien el plástico PET es reciclable, este material al no ser tratado de forma correcta genera residuos sólidos que producen efectos adversos en el medioambiente como muerte de animales por ingesta de plástico, inundaciones como por ejemplo las generadas a partir de la obstrucción de las alcantarillas y la contaminación de ríos y mares entre otros. La presente investigación de carácter formativa dará a conocer el proceso de diseño, fabricación, ensamblaje, programación y puesta en funcionamiento de un prototipo de una máquina que se fundamenta en los conceptos de un sistema robótico, puesto que integra sensores, un sistema inteligente y actuadores. El sistema mecánico integra piezas diseñadas en programas CAD (Diseño Asistido por Computador) y fabricadas en una impresora 3D. Con el desarrollo del proyecto de investigación formativa se obtiene un prototipo de una máquina que convierte el plástico PET reciclado en filamento útil para impresión 3D. El proyecto tiene como propósito fomentar y concientizar en los niños y jóvenes de la Tecnoacademia Itinerante Nariño, la importancia del reciclaje, el concepto de economía circular y la aplicación de la ciencia, tecnología y la innovación como solución a una determinada problemática presente actualmente en todo el mundo.

Palabras Claves: reciclaje, economía circular, robótica, PET, Tecnoacademia.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el plástico se ubica como uno de los principales residuos contaminantes del planeta, considerando que su uso ha crecido a lo largo de los años y el uso constante del plástico genera residuos que difícilmente se pueden eliminar, particularmente porque no es un material que se degrade con facilidad [1]. Adicional, en su gran mayoría tampoco cuentan con un índice de reciclabilidad interesante debido a los componentes que se utilizan en su proceso de fabricación [4]. Este material ha generado consecuencias trágicas, ya que el plástico de ser una

ayuda para la humanidad paso a ser una problemática por ser un material poco reciclable y de componentes muy contaminantes para el medioambiente. Además, su difícil descomposición lleva a que se acumule más en la tierra porque puede llegar hasta 8.3 mil millones de toneladas de plástico en el mundo, donde solo el 9 % de todo ese material contaminante se recicla para un bien de la humanidad y el resto llega a zonas como la selva, ríos, y el océano [1].

Entre los plásticos reciclables se encuentra el PET (Tereftalato de Polietileno) que, por sus condiciones

de transparencia y alta resistencia, es empleado, sobre todo, para envasar agua, bebidas/refrescos y otros productos alimenticios. En Colombia los índices de reciclaje de PET son bajos y se estima, según Acolplásticos, que de los 12 millones de botellas que salen al mercado a diario solo 3 millones se reciclan [5].

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, los aprendices de la línea de robótica de Tecnoacademia Itinerante Nariño del municipio de La Cruz, Nariño. Buscan contribuir con una alternativa de solución a la problemática de la contaminación ocasionada por el plástico PET, mediante el diseño, el ensamblaje y programación de un prototipo de una máquina que convierte el plástico PET en filamento para impresión 3D. De esta forma se produce la reutilización del plástico y se realiza un ejercicio enfocado hacia la economía circular, puesto que se reutiliza y se da un valor agregado al plástico que muchas veces se arroja a la basura.

OBJETIVO GENERAL

Construir un prototipo de una máquina que convierta el plástico PET en filamento para impresión 3D, a partir del plástico obtenido de botellas recicladas.

Objetivos específicos

1. Diseñar un sistema electromecánico que sirva para convertir el plástico PET en filamento para impresión 3D.
2. Utilizar un algoritmo de control P.I.D. (Proporcional-Integral-Derivativo) para controlar y establecer la temperatura adecuada para transformar el plástico reciclado en filamento para impresión 3D.
3. Hacer una transferencia de conocimiento a otros aprendices mediante un instructivo educativo en donde se explique de forma detallada el proceso de construcción del prototipo de la máquina fabricadora de filamento PET.

METODOLOGÍA

Los aprendices de Tecnoacademia Itinerante Nariño, realizan un proceso de observación y de investigación de la problemática generada por el plástico que no es reciclado y como esto afecta al medioambiente. Durante el proceso de la revisión del estado del arte se llega a descubrir que el material de las botellas

plásticas PET, se puede reutilizar como insumo principal en productos u objetos que hace el ser humano como, por ejemplo, artículos decorativos, en procesos industriales más avanzados. El PET se utiliza para fabricar calzado, ropa deportiva, entre otros. Para el caso de esta investigación se empleará el PET para convertirlo en filamento para impresión 3D.

Fase I – Diseño y fabricación de la parte electromecánica.

Se hizo la fabricación de las piezas mecánicas usando filamento P.L.A. (Ácido Poliláctico) en una impresora 3D. El diseño de las partes mecánicas de la máquina fue adaptado de diseños que se encontraron en otras investigaciones relacionadas con máquinas diseñadas para fabricar filamento para impresoras 3D, aprovechando plástico reciclado.

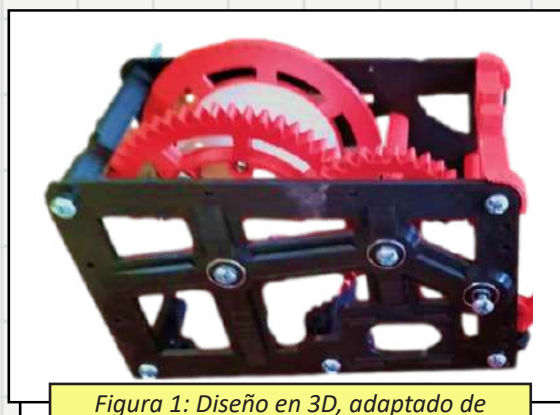


Figura 1: Diseño en 3D, adaptado de Thingiverse. <https://bit.ly/3PuHlcc>.

Las partes del sistema mecánico fueron fabricadas en plástico P.L.A.



Figura 2: Fabricación de las piezas mecánicas con impresión 3D.

Dentro del proceso de ensamblaje de la parte mecánica con la parte electrónica: se integró los elementos mecánicos y los circuitos electrónicos

que están contruidos en tarjetas de prototipado (protopoard) puesto que se realizan pruebas de funcionamiento de los sensores y actuadores por separado. Los dispositivos electrónicos utilizados son los siguientes:

● ● ● Tabla 1. Elementos utilizados en el sistema electrónico.

Cantidad	Dispositivo
1	Termocupla tipo K
1	Encoder rotatorio
2	Pulsadores
1	Pantalla lcd tipo i2c
1	Módulo conversor Max6675
1	Transistor IRFZ44N
1	Transistor S8050
1	Extrusor de impresora 3D
1	Tarjeta Arduino uno
1	Fuente de alimentación 12 V
1	Driver de potencia A4988
1	Motor Paso a Paso bipolar
1	Elevador de Voltaje



Figura 3: Aprendices ejecutando el proceso de ensamblaje de las partes mecánicas fabricadas en una impresora 3D.



Figura 4: Presentación parte mecánica y electrónica de la máquina fabricadora de filamento PET.

Fase II – Electrónica y programación

Se hizo el algoritmo de control de temperatura, junto con su etapa de potencia (Fig.5) y el sistema de movimiento de la máquina.

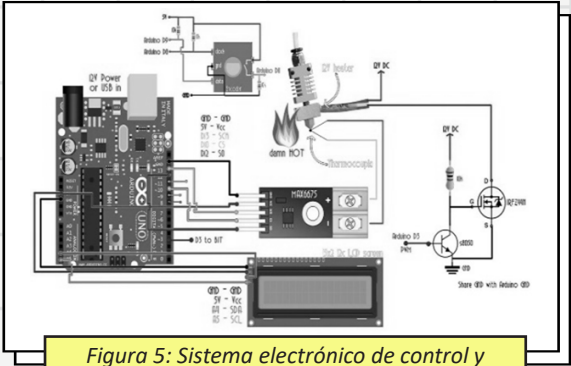


Figura 5: Sistema electrónico de control y visualización de la temperatura. Adaptado de: <https://bit.ly/3pooogV>

Posteriormente, con la adecuación del sistema electrónico en una tarjeta PCB (Printed Circuit Board), se procedió a ejecutar la programación del sistema de control en una tarjeta Arduino uno. La programación hecha incluye un algoritmo de control PID (Proporcional (Kp) – Integral (Ki/s) – Derivativo (Kds)) que tiene como propósito controlar y mantener la temperatura [6] adecuada para convertir el plástico PET en filamento.

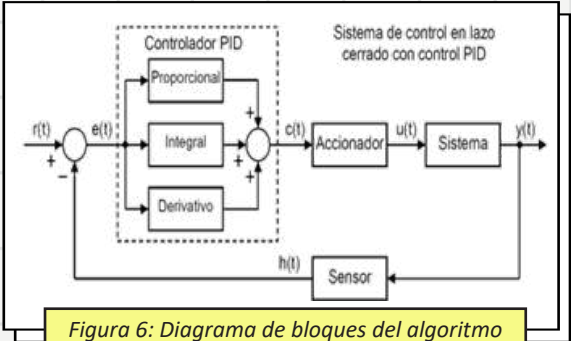


Figura 6: Diagrama de bloques del algoritmo de control PID [7].

En la figura 8, se observa la señal $r(t)$ que se denomina referencia e indica el estado que se desea conseguir en la salida del sistema $y(t)$. En un sistema de control de temperatura, la referencia $r(t)$ será la temperatura deseada y la salida $y(t)$ será la temperatura real del sistema controlado [8].

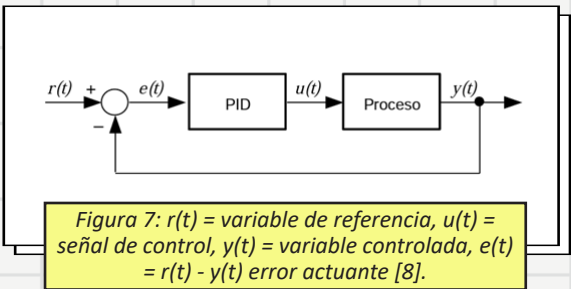


Figura 7: $r(t)$ = variable de referencia, $u(t)$ = señal de control, $y(t)$ = variable controlada, $e(t) = r(t) - y(t)$ error actuante [8].

$$u(t) = K \left[e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_d \frac{de(t)}{dt} \right]$$

Figura 8: Fórmula matemática del algoritmo teórico elemental del controlador PID.

La señal de control resulta entonces igual a la suma de tres términos: el término P (que es proporcional al error), el término I (proporcional a la integral del error) y el término D (que es proporcional a la derivada del error) [8].

Fase III – Pruebas de control y funcionamiento.

En esta fase se realizan las respectivas pruebas de trabajo del prototipo de la máquina fabricadora de filamento PET para impresión 3D.

a. Como primer paso se ingresa la temperatura deseada con un valor de 100 °C. a través del encoder rotativo. Posteriormente, el algoritmo de control PID inicia su funcionamiento en donde la medida esencial es la información que adquiere mediante el sensor de temperatura conocido como termocupla. De esta forma se verificará la temperatura real y el sistema inteligente a través del algoritmo PID, se encargará de controlar la potencia del extrusor, para este caso la potencia se verá reflejada en el sistema en forma de calor. Para este primer ejercicio se ingresaron los siguientes valores correspondientes a las constantes: P = 105, I = 85 y D = 63 del algoritmo PID. Para nuestro caso la forma de sintonizar el PID será manual ingresando el valor de P, I y D.

b. Luego de calibrar el sistema de control de temperatura se procede a ingresar el plástico PET a través del extrusor. El PET comienza a convertirse en filamento de diámetro igual a 1,75 mm y mediante un pulsador se activa el motor paso a paso que se encarga de estirar el filamento que sale del extrusor y que posteriormente mediante un sistema de engranajes se encargará de recoger.



Figura 9: Aprendices presentando el prototipo de la máquina fabricadora de filamento PET a partir del plástico de botellas recicladas.

RESULTADOS

A partir del desarrollo del proyecto de investigación formativa se obtuvieron los siguientes resultados:

a. Se obtuvo un prototipo de una máquina electromecánica que sirve como insumo para dar a conocer el concepto de economía circular y la importancia de reutilizar uno de los elementos que más contaminan en el mundo.

El prototipo obtenido se fundamenta en los principios de robótica: sensores, sistema inteligente y actuadores.

b. Mediante el proceso de experimentación se observó que hay diferentes medidas correspondientes al espesor del plástico PET de las botellas que existen en el mercado. Debido a estas características del PET se debió establecer y calibrar diferentes valores correspondientes a los parámetros del sistema de control de temperatura PID, al momento de fabricar el filamento.

c. El desarrollo del proyecto de investigación formativa obtenido servirá como insumo y ejemplo en donde se da a conocer en eventos de divulgación científica y tecnológica, la importancia de la ciencia, tecnología e innovación. Como estos conceptos pueden ser aplicados a la solución de la problemática relacionada con la contaminación del medioambiente a causa de la no reutilización del plástico.

Conclusiones

Se obtuvo el prototipo de una máquina que integra sensores, sistema inteligente y actuadores. Esta

máquina tiene como finalidad generar filamento para impresión 3D, además de ser un ejercicio de apropiación del conocimiento aplicado para crear una alternativa de solución a una de las problemáticas que hoy en día afecta al mundo.

Se hizo uso de los conceptos de uno de los algoritmos de control más utilizados en el campo de la automatización, puesto que se utilizó un algoritmo para controlar la temperatura del sistema que convierte el plástico de las botellas PET en filamento para impresión 3D.

La realización del proyecto de investigación formativa servirá como insumo para dar a conocer a otros niños y jóvenes del departamento de Nariño, mediante un instructivo educativo, los conceptos de robótica y la importancia de la Ciencia, Tecnología e Innovación como bases fundamentales para generar alternativas de solución a las diferentes problemáticas que existen en la sociedad hoy en día.

AGRADECIMIENTOS

Los aprendices de la línea de robótica que desarrollaron el proyecto, agradecen a la Dra. Libia Mercedes Ramírez Velasco, subdirectora del Centro Sur Colombiano de Logística Internacional – SENA Regional Nariño, al Ing. Jonathan Pérez, Dinamizador de Tecnoacademia Itinerante Nariño y a las directivas y docentes de la Institución Educativa Normal Superior del Mayo – La Cruz (N). El apoyo mostrado a la iniciativa y sobre todo agradecer por la oportunidad brindada para conocer y aplicar los conceptos de ciencia, tecnología e innovación de una forma práctica mediante el desarrollo de un proyecto de investigación formativa desarrollado.

[1]. Bueno, L. C., Cabezas, C. C., Martínez, A. F., & Ospina, D. E. (2021). *Análisis del desarrollo de la economía circular aplicada al uso de envases para alimentos y bebidas en Colombia*. Bogotá.

[2]. Caballero-Ibarra, S. D., Dueñas-Falla, O. A., & Rolón-Rodríguez, B. M. (2019). *El plástico y sus dos caras*. *Revista Convicciones*, 49 - 52.

[3]. Caldas, B. N. (24 de junio de 2019). *BC Noticias*. Obtenido de BC Noticias: <https://bit.ly/3RBPEo3>

[4]. Geyer, R. (19 de July de 2017). *The Current. Science + Technology. A Plastic Planet*. Obtenido de <https://bit.ly/3QivnmU>

[5]. González Ordaz, Gilberto Israel, & Vargas-Hernández, José G. (2017). *La economía circular como factor de la responsabilidad social*. *Economía Coyuntural*, 2(3), 105-130. Recuperado en 02 de septiembre de 2022, de <https://bit.ly/3Q9akmh>

[6]. T. K. Palaniyappan, V. Yadav, Ruchira, V. K. Tayal and P. Choudekar, "PID Control Design for a Temperature Control System," 2018 International Conference on Power Energy, Environment and Intelligent Control (PEEIC), 2018, pp. 632-637, doi: 10.1109/PEEIC.2018.8665469.

[7]. Universidad Tecnológica Nacional. (25 de agosto de 2022). *Cátedras, sistemas de control*. Obtenido de <https://bit.ly/3CWcSBo>

[8]. 330 ohms. (1 de septiembre de 2022). Obtenido de <https://bit.ly/3ALyePI>

OBTENCIÓN DE AGLOMERADOS CON CÁSCARA DE PLÁTANO (MUSA BALBISIANA: COLLA), TECNOACADEMIA ITINERANTE NARIÑO.

Brayan Steven Argothy¹, Carlos Daniel Argoty Cárdenas², Luna María Yandar Díaz³, Amanda Cristina Vélez Guerra⁴

*Aprendices, Facilitadora Tecnoacademia Itinerante de Nariño,
Aprendices Tecnoacademia Itinerante de Nariño.*

Resumen

Esta es una propuesta, que tiene la intención de realizar un aglomerado, utilizando un residuo agroindustrial, cáscara de plátano, (Musa balbisiana: Colla). Por lo tanto, los objetivos, estarán encaminados a, realizar una revisión bibliográfica, considerando las propiedades y aplicaciones de la cáscara del plátano, diseñar el procedimiento para la elaboración del aglomerado, determinar las propiedades físico - mecánicas del aglomerado obtenido y determinar una posible aplicación en la elaboración de productos que contribuyan al medioambiente.

Palabras claves: Aglomerado, medioambiente, plátano, residuos agroindustriales.

JUSTIFICACIÓN

La compleja dependencia entre la naturaleza y el desarrollo económico, no puede seguir centrada en el mercado, ya que nada debe ser más importante que el futuro del planeta; la demanda de productos que se derivan de la tala de árboles y materiales nocivos para el medioambiente va en incremento, por lo que se justifica claramente priorizar el equilibrio entre los seres humanos y el planeta, ofreciendo nuevas alternativas encaminadas a su conservación.

En Colombia existe una buena producción de Plátano; para el año 2020 la producción y las áreas sembradas de plátano se incrementaron en un 2 % y 1 % respectivamente, llegando a 4.279.833 toneladas de producción en 460.807 hectáreas sembradas de este cultivo [1] por lo que se tiene una gran posibilidad para el aprovechamiento de los residuos agroindustriales de este producto; no obstante, hasta el momento no se ha logrado realizar una utilización significativa de dichos residuos, pues se constituyen en una alternativa para mitigar el impacto al medioambiente; disminuyendo la tala de árboles y

reduciendo el consumo de productos provenientes de fuentes fósiles.

Problema de Investigación:

Durante las últimas décadas, el uso excesivo de productos provenientes de madera y plásticos, ha generado un impacto catastrófico con el medioambiente. Por una parte, la tala indiscriminada de árboles y, por otra parte, la gran cantidad de plástico contaminante como desecho que no se degrada fácilmente; han generado graves afectaciones medioambientales.

La necesidad de buscar alternativas viables que fomenten la producción de nuevos materiales que reemplacen la implementación de aquellos que atentan contra el planeta. El cultivo de plátano en Colombia es un potencial significativo para la generación de residuos agroindustriales que pueden ser utilizados como nueva materia prima. La problemática de satisfacer el mercado de la

construcción y el de los empaques, cada vez es más amplia, nos invita a desarrollar nuevos y alternativos materiales que aporten a dar solución medioambiental.

¿Cómo elaborar un aglomerado de cáscara de plátano, que pueda tener usos para el reemplazo de materiales nocivos con el medioambiente?

REFERENTE TEÓRICO

La Asamblea General de la ONU declara el acceso a un medioambiente limpio y saludable, un derecho humano. Afirma que su promoción requiere la plena aplicación de los acuerdos medioambientales multilaterales, pide a los Estados, las organizaciones internacionales y las empresas que intensifiquen sus esfuerzos para garantizar un medioambiente sano para todos. [2]

En Colombia, para el primer semestre del año 2021, la madera movilizada por el territorio Nacional fue de 1'408.603 toneladas, donde el departamento de Nariño aportó 117.054 toneladas [3] “Colombia es un país de 45 millones de habitantes, y según datos de la organización ambiental “el efecto rebote” se generan, aproximadamente un millón de toneladas al año de plástico en el país.” [4]; cifras alarmantes en materia medioambiental.

Medioambiente: El observatorio económico Latino Americano, en su portal, define el medioambiente como “un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado”. [5]

Desastre medioambiental: Los conflictos y el medioambiente están profundamente interrelacionados. En todo el mundo, al menos 40 % de los conflictos internos en los últimos 60 años se han relacionado con la explotación de recursos naturales, ya sean recursos de alto valor, como madera, diamantes, oro y petróleo, o recursos escasos, como tierras fértiles y agua. También se ha descubierto que los conflictos relacionados con los

recursos naturales tienen el doble de probabilidades de repetirse. [6]

Nuevos materiales: Los nuevos materiales son productos de nuevas tecnologías fruto del desarrollo de la química y la física aplicada, de la ingeniería y de la ciencia de los materiales. Se han diseñado para responder a nuevas necesidades o a alguna aplicación tecnológica. Buscan reemplazar materiales existentes como una alternativa a la hora de su aplicabilidad en los mercados existentes. [7]

Residuos agroindustriales: El desarrollo industrial conlleva al incremento en generación de residuos, los cuales se han convertido en una problemática tanto ambiental como económica para las empresas, ya que estas se deben responsabilizar de los altos costos que genera su disposición final. Actualmente, la industria busca nuevos procesos de producción que sean más eficientes y que generen bajo impacto en el medioambiente. Dentro de estos nuevos procesos se ha encontrado la necesidad de disminuir la explotación de los recursos naturales aprovechando los residuos generados en la industria. Del mismo modo, el aprovechamiento de estos residuos o subproductos, no solo contribuye a disminuir la explotación de recursos, sino también la contaminación y degradación del ecosistema, evitando una disposición final inadecuada. [8]

Plátano (Musa balbisiana: Colla): Es un fruto comestible, del género musa, con cualidades variables en tamaño, color y firmeza, rico en almidón y fibra, cubierto con una cáscara, que puede ser verde, amarilla, roja, púrpura o marrón.

Este producto rico en nutrientes y con muchas propiedades para la industria, es el sustento de 213.950 familias en Colombia, con una cobertura de 32 departamentos en 786 municipios, para el año 2019 la producción fue de 4.279.833 ton y un área sembrada de 460.807, con una producción promedio por productor de 3.5 hectáreas, el subsector genera 960.000 empleos directos. [9]

Aglomerado: Es un material ensamblado por fragmentos o polvo de una o varias sustancias (madera, arena, cal, residuos industriales, entre otros) prensadas y endurecidas con sustancias aglutinantes, se emplea como material en la construcción de

OBJETIVO GENERAL

Obtener un aglomerado a partir de cáscara de plátano (*musa balbisiana*: colla) con aprendices de la techno academia itinerante de Nariño.

Objetivos específicos:

1. Definir características físico mecánicas de los aglomerados obtenidos a partir de la cáscara de plátano.
2. Obtener un aglomerado de cáscara de plátano (*musa balbisiana*: colla) a partir de un método definido.

METODOLOGÍA

El enfoque de esta propuesta de investigación es cuantitativa experimental, se plantean 5 fases dentro de los dos objetivos específicos, con el propósito de llegar al objetivo señalado, que es la obtención de un aglomerado de cáscara de plátano.

Fase 1. Revisión bibliográfica: Es aquí donde se hace una revisión general de los tipos de aglomerados, las investigaciones que se han alcanzado en este referente, las características de los materiales requeridos, las características de la cáscara de plátano según el estado del arte y el contexto de la producción de plátanos en Colombia y Nariño.

Fase 2. Diseño y estudio de métodos para la obtención de aglomerados de cáscara de plátano de manera experimental, se realizarán varias muestras de aglomerados, obtenidos con cáscaras secas y aglutinante, cáscara triturada seca y aglutinante, cáscara de plátano fresca enriquecida con celulosa de papel reciclado, cáscara de plátano fresca triturada, más celulosa, más acetato de polivinilo.

Fase 3. Definir características físico mecánicas: A través de un método comparativo se detalla tiempo de secado de las muestras, dureza al tacto, coloración, rendimiento de la masa después de secado.

Fase 4. Elección del sistema más eficiente para elaborar un aglomerado de cáscara de plátano:

En esta fase, se hace el estudio comparativo de las características físico mecánicas de las muestras, para determinar el método más eficiente para la obtención del aglomerado.

Fase 5. Obtener un aglomerado de cáscara de plátano (*musa balbisiana*: colla) y escoger un uso:

Con la elección del método más eficiente, para la obtención de un aglomerado, ejecutado en la fase 4, se procede a elegir el uso y su fabricación.

Resultados esperados: Un aglomerado de cáscara de plátano (*musa balbisiana*: colla) para empleo en la elaboración de fichas didácticas.

Impactos: Con la obtención de un aglomerado con cáscara de plátano (*musa balbisiana*: colla), se propone una alternativa para la elaboración de productos amigables con la naturaleza, que generan un impacto positivo en el medioambiente; mitigando en parte, la contaminación provocada por el ser humano, aprovechando los residuos agroindustriales generados en la cadena productiva del plátano, buscando disminuir la tala de árboles para la fabricación de tableros aglomerados provenientes de estos y además se pretende disminuir el consumo de materiales que provienen de fuentes fósiles. El aprovechamiento de los residuos agroindustriales, fortalece positivamente a los productores de plátano en Colombia, ya que el hallazgo de nuevos materiales a base de plátano, se pone mayor demanda del producto.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Dirección De Cadenas Agrícolas y Forestales, «Diagnóstico y caracterización de la cadena productiva del plátano,» Gobierno de Colombia, 2021.
- [2] ONU, «La Asamblea General declara el acceso al medioambiente, ambiente limpio y saludable, un derecho humano universal,» 28 julio 2022. [En línea]. Available: <https://news.un.org/es/story/2022/07/1512242>. [Último acceso: 5 agosto 2022].
- [3] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, «BOLETÍN ESTADÍSTICO FORESTAL,» septiembre 2021. [En línea]. Available: https://fedemaderas.org.co/wp-content/uploads/2021/11/BOLETIN_FORESTAL_SEPTIEMBRE_WEB1.pdf. [Último acceso: 10 julio 2022].
- [4] Z. A. M. D. Silva Salamanca, «Estudio del manejo de residuos plásticos en Colombia,» Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria, Medellín, 2020.
- [5] Observatorio Económico Latinoamericano - OBELA, «OBELA Observatorio Económico Latinoamericano,» OBELA, 20 mayo 2013. [En línea]. Available: <http://www.obela.org/contenido/medio-ambiente-economia#:~:text=Es%20un%20sistema%20formado%20por,un%20lugar%20y%20momento%20determinado>. [Último acceso: 15 junio 2022].
- [6] ONU, «Programa para el medioambiente, ONU,» ONU, 5 noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/video/paz-para-el-medio-ambiente-protejamos-al-planeta-del-impacto-de-las>. [Último acceso: 18 mayo 2022].
- [7] MARTÍNEZ FRANCISCO, TUREGANO JUAN, CIENCIAS PARA EL MUNDO CONTEMPORÁNEO, Canarias: GOBIERNO DE CANARIAS, 2014.
- [8] MEIRELLES, F. V., GAMBASICA, N. P., PUPO, J. J. S., ENRÍQUEZ, D. E., REYES, O., «Revista de Investigación Agraria y Ambiental,» Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, 2021.
- [9] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Dirección De Cadenas Agrícolas y Forestales, «Diagnóstico y caracterización de la cadena productiva del plátano,» Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia, 2021.

SISTEMA AUTOMATIZADO DE LOCALIZACIÓN GLOBAL, PARA PERSONAS CON CAPACIDADES VISUALES DIFERENTES Y ADULTOS MAYORES (LOCATIONME)

*Iván Darío Insausti Guerrón¹, Yeferson Fabián Olivo Pantoja²,
Lorena Elizabeth Guerrero Zambrano³.*

^{1 2} Institución Educativa Pedro León Torres – Yacuanquer (Nariño),

³ Tecnoacademia Itinerante Nariño – Centro Sur Colombiano de

Resumen

Desde Tecnoacademia Itinerante Nariño, línea de Robótica, se busca que los aprendices propongan soluciones a problemáticas locales, proyectando la apropiación de conocimiento en ideas innovadoras que permitan aplicación de los conceptos y herramientas aprendidas durante la formación.

Los aprendices del semillero de Investigación RammSoft, desarrollarán el proyecto, con el acompañamiento de la facilitadora de la línea de Robótica, quien guiará el proceso del desarrollo y definirá los pasos a ejecutar para lograr el objetivo.

La idea de la creación de un sistema localizador surge para ayudar a personas con capacidades visuales diferentes y adultos mayores, sin limitar el uso, ya que puede ampliarse a utilizarse en diferentes contextos. Se espera generar una herramienta de fácil acceso, que permita realizar el seguimiento y ubicación en tiempo real del usuario. En una fase inicial se presentarán resultados de la construcción y diseño con los componentes electrónicos.

La investigación se realiza con un enfoque mixto, ya que se realiza una recolección y análisis de datos e información, es de tipo investigación aplicada, se plantea una metodología compuesta por: revisión literaria, diseño del circuito electrónico, diseño de prototipo de prueba e implementación y validación mediante pruebas de funcionalidad.

Palabras claves: automatización, aprendizaje basado en proyectos (ABP), sistema localizador, STEAM.

INTRODUCCIÓN

Para lograr que los aprendices de la Tecnoacademia Itinerante Nariño, línea de Robótica se sumerjan en el mundo de la ciencia, la tecnología e innovación, conociendo, explorando y utilizando los avances tecnológicos tanto en herramientas y componentes electrónicos, combinando desarrollo de software y programación, en prototipos que pueden ser llevados a gran escala, se propone un sistema de posicionamiento para personas con capacidades diferentes, desarrollado con metodología STEAM.

Teniendo en cuenta las necesidades de la región y gracias a la evolución tecnológica que es pieza

fundamental para el desarrollo, surge la creación de un sistema automatizado de localización, más aún teniendo en cuenta que en Colombia la desaparición forzada y personas desaparecidas por diferentes causas incrementa diariamente. Según cifras de Medicina Legal, entre 2017 y 2021 un total de 16.361 personas fueron reportadas como desaparecidas, de las cuales 10.362 son hombres y 5.999 son mujeres (Estadística Medicina Legal, 04 - 02, 2022), es por ello por lo que el generar un sistema de incluyendo componentes de bajo para tal fin, contribuye al fácil acceso a personas de bajo recursos que requieran su utilización.

Con el fin de ayudar a personas con capacidades visuales diferentes y adultos mayores, quienes en ocasiones se encuentran desubicados sin recordar el camino de regreso a sus viviendas, cabe resaltar que no limita el uso solamente en estos casos, sino que puede ampliarse su utilización en diferentes contextos. Es así, como se espera generar una herramienta de fácil uso, que permita realizar el seguimiento y ubicación en tiempo real del usuario, enviando un mensaje de texto al contacto de emergencia almacenado en el sistema. En una fase inicial se presentarán resultados de la construcción y diseño con los componentes electrónicos y software en fase inicial.

JUSTIFICACIÓN

La afectación de la memoria en la mayoría de los adultos mayores es una de las razones por la cual muchas de las personas se extravían de sus hogares, esto ya que, con la edad, se da paso a enfermedades relacionadas con Alzheimer, demencia o desorientación, conduciendo a la pérdida de la ubicación espacial, contribuyendo al riesgo de perderse del camino al salir hacer una pequeña diligencia, como hacer mercado, visitar a un familiar o amigo o salir a pasear, corriendo el riesgo de perderse. Siendo una situación que causa preocupación familiar y exponiéndose a peligro, es por ello por lo que el uso de la tecnología suele ser un aliado estratégico para estar más cerca de aquellos que necesitan apoyo.

En la actualidad la tecnología, sus avances y usos hacen que las actividades diarias se faciliten y permiten su utilización para el desarrollo de proyectos que contribuyen al desarrollo de la región, este sistema de posicionamiento permitirá conocer la ubicación de un ser querido cuando se encuentra fuera de su hogar, no evita que se extravíe o se desoriente, pero podrá evitar una situación peligrosa y podrá tener pronta ayuda.

De esta manera, la evolución tecnológica ha sido un factor fundamental para la construcción de prototipos que contribuyen a apoyar la actividad humana, ofreciendo una posible solución en cuanto al desarrollo de la región, más aún teniendo en cuenta que en Colombia la desaparición forzada y personas desaparecidas por diferentes causas

incrementa diariamente. Según cifras de Medicina Legal, entre 2017 y 2021 un total de 16.361 personas fueron reportadas como desaparecidas, de las cuales 10.362 son hombres y 5.999 son mujeres (Estadística Medicina Legal, 04 - 02, 2022), es por ello que el generar un sistema de incluyendo componentes de bajo, contribuye al fácil acceso a personas de bajo recursos que requieran su utilización.

Una de las razones de la importancia de formular este proyecto, es debido a que un alto porcentaje desaparición o perdida por desorientación regresa a sus hogares después de unas horas, pero lamentablemente un porcentaje mínimo de personas no aparecen, estos casos en particular en zonas rurales, por lo que este prototipo contribuye notablemente en el Municipio de Yacuanquer.

Desde el programa Tecnoacademia Itinerante Nariño, línea de Robótica, se busca que los jóvenes aprendices propongan soluciones automatizadas para el apoyo de la comunidad en diferentes entornos, proyectando la apropiación de conocimiento en ideas innovadoras que permitan realizar aplicación de los conceptos y herramientas aprendidas durante la formación, creando soluciones de bajo costo e incluyendo sistemas de automatización, que sean de eficaz aprovechamiento para la comunidad que lo requiera.

Lo anterior, para lograr que los aprendices se sumerjan en el mundo de la ciencia, la tecnología e innovación, conociendo, explorando y utilizando los avances tecnológicos tanto en herramientas y componentes electrónicos, como combinando el desarrollo de software y programación, en prototipos que pueden ser llevados a gran escala.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Conocedores de que la pérdida de personas en la región es un tema de interés y preocupación para los habitantes, es por eso por lo que se plantea la idea de crear un sistema que permita la geolocalización de manera rápida, oportuna, y de bajo costo.

Por tanto, con la realización de este proyecto se pretende desarrollar un sistema que integre varias herramientas y que cumpla todas las necesidades,

además de que sea fácil de manejar y de costo accesible para los habitantes. Se tiene como antecedentes casos de personas desaparecidas, en particular de adultos mayores, que en algunos casos refiere la pérdida de memoria, siendo esta una de las razones que contribuye a extraviarse con mayor frecuencia desde sus lugares de habitación. Es por esto por lo que se ha pensado que las tecnologías de información y comunicación son herramientas que favorecen la seguridad y se convierten en un apoyo para mejorar la seguridad y búsqueda de personas de fácil uso y como dispositivo sistema de posicionamiento global.

Referente Teórico:

Para el desarrollo de este prototipo es importante realizar una búsqueda de información de los componentes que se van a utilizar, su funcionamiento, conexión y demás requisitos que sean necesarios, a continuación, se relaciona los referentes teóricos que soportan la investigación:

METODOLOGÍA

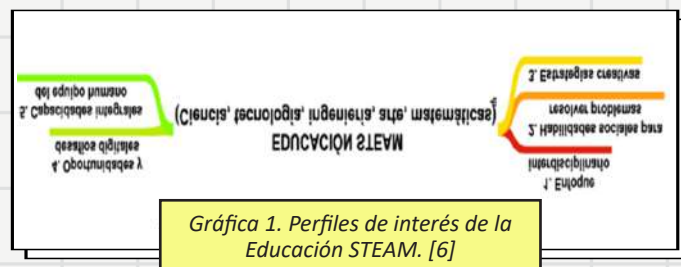
STEAM significado y origen.

La metodología STEAM es un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar [1]. El acrónimo surge en 2008 cuando Yackman, intentando fomentar la interdisciplinariedad [2], STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior introduce la “A” como inicial de “Arts” en inglés, que traducido al español significa “Arte”, incorporándola dentro de otro acrónimo ya existente: STEM, que recoge las iniciales en inglés de las disciplinas Science (S), Technology (T), Engineering (E) y Mathematics (M) o, en español, de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, respectivamente. [3] La primera vez que se introdujo el término STEM fue en la década de los 90 s por la Fundación Nacional para la Ciencia en Estados Unidos (NFS), el cual es un organismo federal autónomo de los Estados Unidos de América (EUA), que fomenta la investigación científica y tecnológica de su país [4].

Por otra parte, el origen del interés académico por el aprendizaje STEM toma un fuerte impulso entre

2005 y 2010, a pesar de existir literatura científica anterior a 2005, varios autores reclaman una mejora del aprendizaje de estas áreas para garantizar la formación de los científicos del futuro, de acuerdo con lo señalado por Ruiz [3], poco después, en el año 2008, la educación artística se sumó a estas cuatro materias para crear lo que hoy conocemos como STEAM y que implica el aprendizaje de estas cinco disciplinas que tradicionalmente se han enseñado por separado y de manera desarticulada, y que esta metodología plantea su aprendizaje de una forma integrada, articulada y bajo un enfoque tanto teórico como también práctico, así como lo expresa Yakman [1], donde afirma que la metodología STEAM contribuye al desarrollo de un modelo educativo hacia la condición de superar puentes fragmentados en materias académicas que tradicionalmente se han generado en el desarrollo curricular en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Con la metodología STEAM se trabajan problemas complejos desde las diferentes disciplinas, dando soluciones creativas e innovadoras con el aprovechamiento de las tecnologías posibles [5], su propósito se destina a mejorar las habilidades y capacidades de los actores educativos a la resolución de problemas además de impactar la motivación hacia el interés por la ciencia y tecnología, adaptable a los escenarios educativos en cualquier nivel y tipo [6], lo que hace que la aplicación de esta metodología en la educación en sus diferentes niveles sea de gran impacto para apoyar los procesos educativos.



Gráfica 1. Perfiles de interés de la Educación STEAM. [6]

Sistema de localización geográfica

El Sistema de Posicionamiento Global (“Global Positioning System” - GPS) es un sistema de navegación compuesto de una flota de satélites puestos en órbita por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y sus estaciones en tierra firme. Funciona continuamente en todas partes del mundo y es disponible a todos libre de cargos. Con

orígenes en aplicaciones militares secretas, GPS se ha convertido en parte de nuestra vida cotidiana.¹

El SPG fue designado originalmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América como “Sistema de Navegación mediante Tiempo y Distancia” (Navigation Satellite Timing and Ranging; NAVSTAR, por sus siglas en inglés) y fue diseñado para proveer capacidad de navegación a las fuerzas militares de los Estados Unidos en aire, mar y tierra bajo cualquier condición climática. Un beneficio colateral el Sistema ha sido su aplicación en el área civil; incluyendo recreación, control vehicular, navegación aérea y marítima y levantamientos topográficos. Aplicaciones más sofisticadas incluyen el monitoreo del movimiento de las placas de la corteza terrestre en áreas de alta sismicidad y la agricultura de precisión.

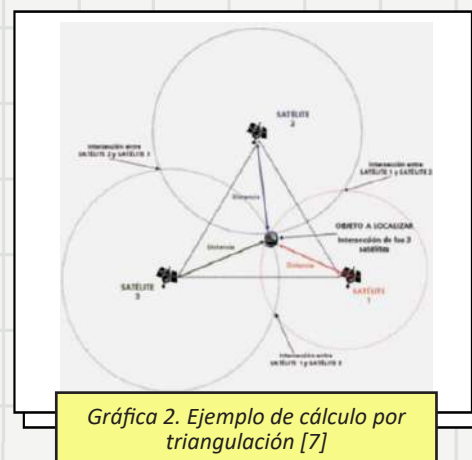
El GPS es otro ejemplo de tecnología desarrollada inicialmente con fines militares y que posteriormente ha beneficiado a la comunidad civil mundial. Los primeros once satélites (GPS1-1 a GPS1-11), conocidos como bloque I, se utilizaron para demostrar la factibilidad del Sistema de Posicionamiento Global. El primer satélite del bloque I fue lanzado desde la base de la Fuerza Aérea de Vandenberg en California el 22 de febrero de 1978. En tanto que el primer satélite del bloque II fue puesto en órbita el 14 de febrero de 1989; iniciándose la fase de prueba final del sistema; los satélites del bloque 2A son una versión ligeramente mejorada de los satélites del bloque 2 (www.af.mil/news/). El contrato para construir los satélites de la segunda generación conocidos también como Bloque II (IIA e IIR) fue asignado a la compañía Rockwell International-Seal Beach Division-U.S.A. en 1983. El primer satélite de la serie fue puesto en órbita el 14 de febrero de 1989 y el último el 9 de diciembre de 1996. Los nuevos satélites del bloque IIF iniciarán su periodo de Sistema de Posicionamiento Global TeleSIG-UNA 2 operación en el año 2002 y entre las mejoras planeadas están relojes atómicos digitales de mayor exactitud y posiblemente con un

mecanismo de autocorrección.

Clasificación de los sistemas de localización y posicionamiento. Se diferencian dos grandes grupos:

Los sistemas satelitales, basados en la utilización de satélites: Los sistemas de localización y posicionamiento satelitales son aquellos que hacen uso de los satélites para localizar y posicionar un elemento, generalmente móvil (aunque también podría ser un elemento inmóvil), en la superficie terrestre. La función de los satélites no es otra que proporcionar a los receptores la información necesaria para que puedan calcular su posición. Este tipo de sistemas son fundamentalmente utilizados para labores de navegación, es decir, para que un activo móvil (generalmente vehículos o personas) pueda conocer en todo momento su posición exacta en el globo terráqueo. También son muy utilizados para la elaboración de cartografía. Estos sistemas se basan en el cálculo de la posición a partir de la medida de la distancia entre el objeto a localizar con un mínimo de tres satélites de posición conocida, mediante triangulación.

La triangulación es como se conoce a la técnica trigonométrica a través de la cual se hace uso de los triángulos para determinar la posición de puntos, distancias o áreas geográficas.



Los sistemas no satelitales, basados en tecnologías distintas al satélite: son sistemas de localización basados en radiofrecuencia de largo alcance (Outdoor). Este tipo de sistemas de localización son propios de las redes celulares. Una red celular es aquella que está dividida en celdas (o células) de cobertura, cada una de ellas con su propio transmisor y receptor, e interconectadas todas ellas entre sí.

1 Este documento, ENY-728S, es uno de una serie de publicaciones del Departamento de Entomología and Nematología Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IUFAS). Fecha de primera publicación: April 10, 2006. Visite nuestro sitio web EDIS en <<http://edis.ifas.ufl.edu>>.

Una red celular se compone de 4 elementos básicos: El Centro de Conmutación Móvil (MSC, Mobile Switching Center), que es el centro de control de los sistemas celulares y el encargado de conmutar el tráfico entre las células. Las células, que son las distintas áreas geográficas en las que se divide el área total de la red.

El terminal receptor-transmisor, que se trata generalmente de un dispositivo móvil y que constituye el elemento final o cliente de toda red celular.

La Estación Base (BTS, Base Transceiver Station), que es el elemento transmisor-receptor de cada una de las células.

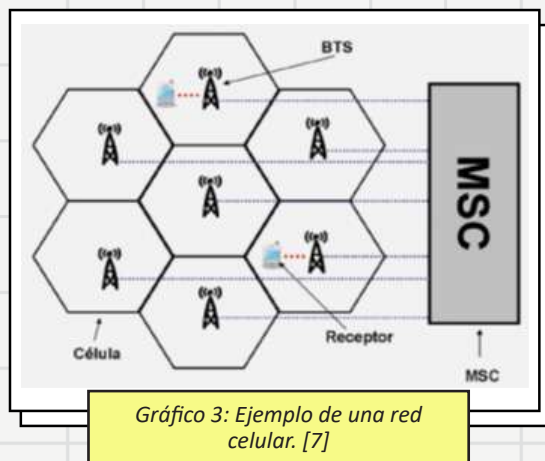


Gráfico 3: Ejemplo de una red celular. [7]

Como se ve en la figura anterior, las BTS son las encargadas de crear las células o celdas a través de su margen de cobertura, es decir, a partir del margen de distancia en el que pueden intercambiar comunicación por radiofrecuencia con el receptor. El tamaño de las células dependerá de la tecnología de radio que se utilice, pudiendo ser de varios cientos de metros o de kilómetros.

Funcionamiento. El funcionamiento de un sistema de localización de este tipo se basa en localizar la celda en la que se encuentra el terminal en cuestión de una red celular.

Sistema de coordenadas geográficas: Quizás el sistema más conocido sea el sistema de coordenadas geográficas que utiliza dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esférico (Un sistema de coordenadas esféricas es un conjunto de tres valores numéricos que representan un punto en

una esfera. Utiliza tres valores: el radio, la latitud (también llamado ángulo polar) y el azimut.) para situar cualquier punto en la superficie terrestre, la latitud y la longitud.

La latitud mide el ángulo entre un punto y el ecuador. Las líneas de latitud son los paralelos, que no son más que círculos paralelos al ecuador en la superficie de la Tierra. Tomará valores de 0° a 90° .

La longitud mide el ángulo a lo largo del ecuador desde cualquier punto dado. Las líneas de longitud son los meridianos que, perpendiculares a los paralelos, pasan por los polos del globo terráqueo. Se considera como meridiano 0 al conocido como meridiano de Greenwich que pasa por Londres. Tomará valores de 0° a 180° .

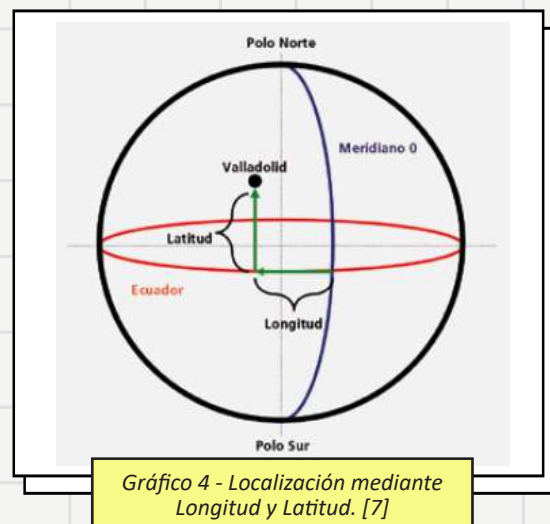


Gráfico 4 - Localización mediante Longitud y Latitud. [7]

Módulo Neo 6:

La serie de los Módulos Neo-6 es una familia de autónomos receptores GPS que ofrecen un alto rendimiento de U-Blox 6 motor de posicionamiento, estos receptores flexibles y rentables ofrecen numerosas opciones de conectividad. Ideal para vehículos autónomos como aeromodelismo, queadcopters, helicópteros, robots móviles, así como para realizar control de vuelo o control de recorridos. El control entrega los datos en comunicación serial, por lo que puede ser fácilmente leído con cualquier microcontrolador o tarjeta de desarrollo.

El módulo NEO 6M es una excelente alternativa de precisión y costo beneficio. Es de un tamaño reducido por lo que es fácilmente portable. Se comunica a través de puerto serial UART. Esta presentación viene

en modo modular, se puede utilizar en plataformas como Arduino, RaspberryPi, pcDuino o con portátil. Mide parámetros Latitud, Longitud, Velocidad, Altitud.

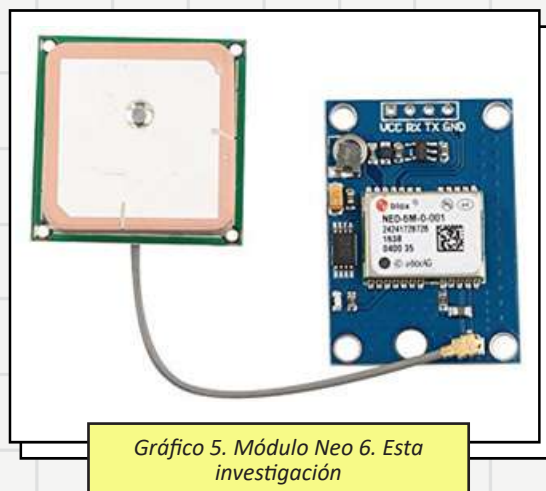


Gráfico 5. Módulo Neo 6. Esta investigación

Web Services

Un servicio Web o Webservice es un servicio ofrecido por una aplicación que expone su lógica a clientes de cualquier plataforma mediante una interfaz accesible a través de la red utilizando tecnologías (protocolos) estándar de Internet.

Módulo GPRS - Sim 800

Como módulo para la transmisión de datos a través de la red de telefonía celular se eligió el SIM800L, dicho módulo de bajo coste permite gestionar mensajes de texto, llamadas y conexión de datos GPRS. La principal característica por la cual se eligió este módulo fue que este presentaba la mejor sensibilidad de los dispositivos analizados, lo cual repercute en la capacidad del dispositivo para conectarse con las estaciones base de la red móvil. En la figura 8 se muestra el módulo empleado.

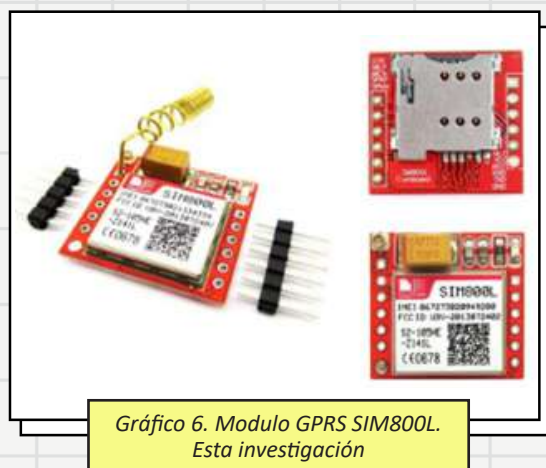


Gráfico 6. Módulo GPRS SIM800L. Esta investigación

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un sistema automatizado de localización global de posicionamiento, para personas con capacidad visual diferente y adultos mayores, utilizando metodología de aprendizaje STEAM, desarrollado con aprendices de Tecnoacademia Itinerante Nariño en el municipio de Yacuanquer.

Objetivos Específicos:

- Realizar la revisión bibliográfica y estudio de componentes que permitan elaborar un sistema automatizado de localización.
- Aplicar la metodología STEAM con la finalidad de acercar a los aprendices a la apropiación y aplicación de conocimiento.
- Diseñar e implementar un circuito electrónico que permita la comunicación entre el usuario y el receptor de la señal, para la localización de personas en tiempo real.
- Realizar pruebas de verificación de comunicación, mediante una aplicación de fácil uso y acceso que permita el uso del dispositivo de manera apropiada.

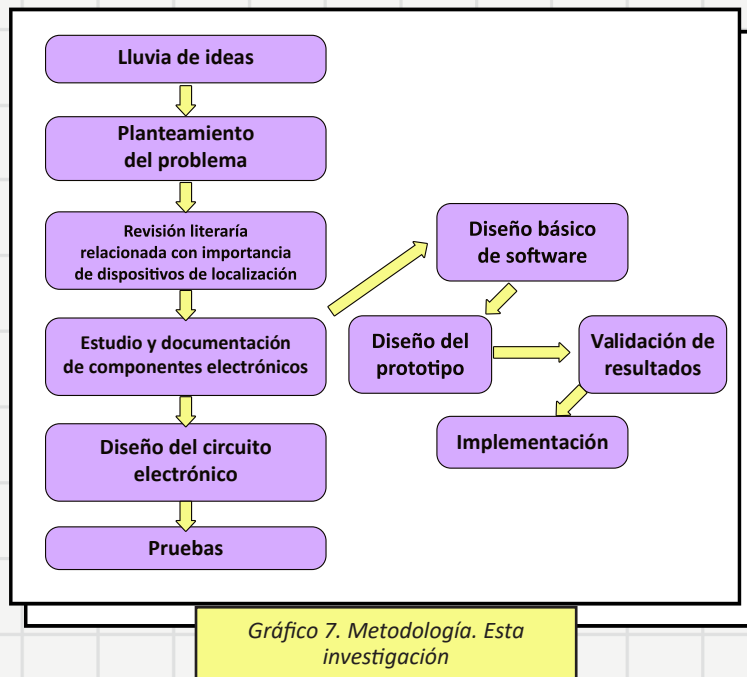
METODOLOGÍA

Los aprendices del semillero de Investigación RammSoft Tecnoacademia Itinerante Nariño, desarrollarán el proyecto, con el acompañamiento de la facilitadora de la línea de Robótica, quien guiará el proceso del desarrollo y definirá los pasos a ejecutar para lograr el objetivo.

La investigación se realiza con un enfoque mixto, ya que se hizo la recolección, análisis de datos e información, es de tipo investigación aplicada, se plantea una metodología compuesta por: revisión literaria, diseño del circuito electrónico, diseño de prototipo de prueba e implementación y validación de pruebas de funcionalidad.

En la fase de revisión literaria se realizarán un estudio y viabilidad del desarrollo de proyecto, en donde se reconocerán su importancia, antecedentes y componentes que permitan la construcción electrónica del prototipo, luego llevarán a cabo una compilación bibliográfica de referentes y marco teórico, posteriormente se diseñarán el circuito

electrónico apropiado utilizando los componentes que les permitan la comunicación tanto satelital como digital, más adelante se realizarán el diseño e implementación del prototipo mediante pruebas que identifiquen el funcionamiento de los dispositivos y por último se desarrollarán las pruebas de validación de funcionalidad.



Ciclo de vida iterativo por prototipos:

Análisis: en esta fase se van a definir los requisitos software del sistema, para ello se propone una solución para estos especificando una arquitectura en alto nivel.

Diseño: en esta fase se diseña la arquitectura a un nivel de especificación más bajo, así como los procesos del sistema. También se especificarán las interfaces de usuario de la aplicación.

Implementación: en esta etapa se realiza toda la codificación del sistema, es decir, tanto de las interfaces de usuario como de los procesos. Asimismo, se documenta el manual de usuario.

Pruebas: en esta última fase se definen las pruebas que se van a llevar en cabo en el prototipo y posteriormente se realizan.

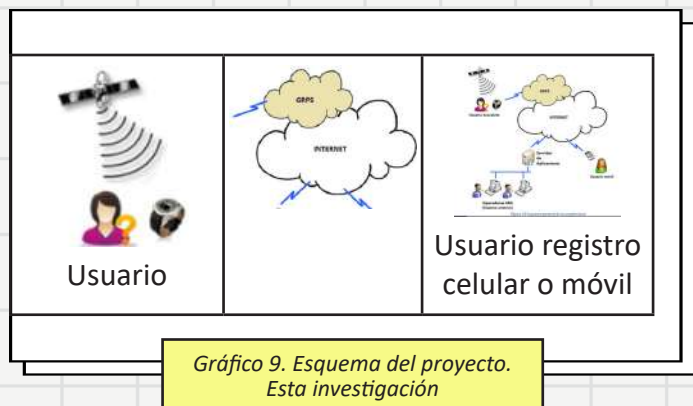
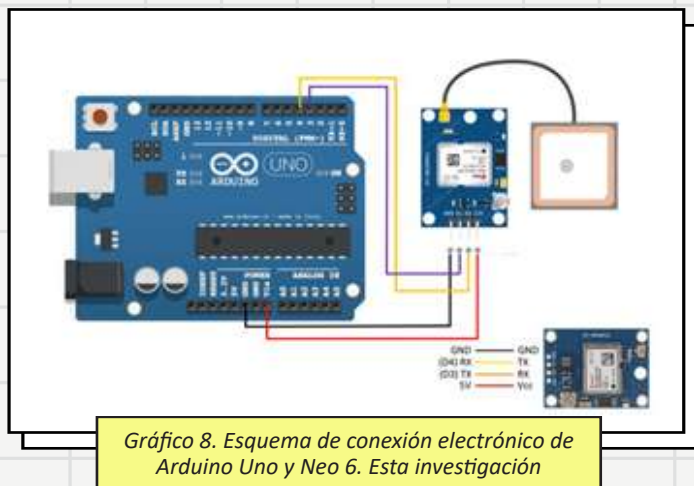
Resultados esperados:

Se realizó una búsqueda bibliográfica que permita soportar la investigación planteada, dando claridad al tipo de prototipo a desarrollar, encontrando que se han llevado a cabo estudios que utilicen dispositivos de localización, pero no enfocados a una necesidad de región que es la problemática para resolver, mediante el prototipo a entregar.

Evaluación de componentes electrónicos más convenientes para soportar la comunicación satelital que permita la conectividad entre la plataforma y el circuito, encontrando como elemento destacado el Neo6 para triangulación global.

Aplicación de la metodología STEAM utilizando el aprendizaje basado en proyectos que permite la apropiación del conocimiento y proyección mediante la generación de un prototipo de monitoreo por sistema de posicionamiento global, que será útil a los futuros usuarios como medio de ubicación en tiempo real, favoreciendo en primer lugar a los habitantes del Municipio de Yacuanquer.

Apropiación y proyección de conocimientos por parte de los aprendices de la Institución Educativa Pedro León Torres del Municipio de Yacuanquer Nariño, quienes pertenecen a la Tecnoacademia



Itinerante Nariño, línea de Robótica, en cuanto al uso de tecnología y componentes electrónicos para una solución de bajo costo enfocado a minimizar la desaparición de personas en la región.

Diseño e implementación del circuito electrónico que permita la comunicación y envío de coordenadas en tiempo real, entre el usuario y su acudiente, verificación mediante pruebas y uso del dispositivo.

IMPACTOS

Uno de los impactos más importante es a nivel social, ya que permitirá a los usuarios utilizar el componente electrónico como sistema de ubicación en tiempo real, cuyo objetivo principal son los adultos mayores y personas con capacidades visuales diferentes.

Motivar a los aprendices de Tecnoacademia Itinerante Nariño a desarrollar proyectos de investigación que permitan reflejar los conocimientos adquiridos durante la formación y permitan beneficiar a la comunidad.

La presente es una propuesta de investigación que está en desarrollo, por lo que para evaluar el uso y aplicabilidad del dispositivo en el municipio de Yacuanquer se debe esperar concluir con el prototipo portable y las pruebas correspondientes de conectividad y funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

[1] G. Yakman, «STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education,» *STEAM Education*, p. 28, 2008.

[2] R. D. Santos Poveda, V. D. C. Cadena Vaca, E. M. Jaramillo Moyano y J. P. Santillán Aguirre, «STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior,» *Polo del Conocimiento*, vol. 5, n.º 8, pp. 467-492, 2020.

[3] F. Ruiz, «Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria

utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa,» *Universidad CEU Cardenal Herrera, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Comunicación, Departamento de Ciencias de la Educación*, vol. 1, p. 416, 2017.

[4] E. Asinc Benites y S. Alvarado Barzallo, «Steam como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales,» de *Memorias del quinto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestos*, Guayaquil, Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología, 2019, pp. 1504-1514.

[5] Y. Sevilla Vera y N. Solano Pinto, «INCLUSIÓN EDUCATIVA DE LA MANO DE STEAM Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS,» *Supervisión 21, revista de educación e inspección*, vol. 60, n.º ISSN 1886-5895, p. 24, 2020. J. P. Santillán Aguirre, V. d. C. Cadena Vaca y M. Cadena Vaca, «Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento,» *Ciencia Digital*, vol. 3, n.º 3.4, pp. 212-227, 2019.

[6] Castilla y León. Consejería de Fomento, «Sistemas de localización e información geográfica,» de *Sistemas de localización e información geográfica / realiza, Observatorio Regional de la Sociedad de la Información, Biblioteca Digital de Castilla y León*, 2009, p. 124.

[7] L. Salazar Tobalina, «Diseño de un sistema de localización y seguimiento de personas,» octubre 2011. [En línea]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/30044905.pdf>. [Último acceso: 18 abril 2022].

[8] E. Asinc Benites y S. Alvarado Barzallo, «Steam como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales,» 11 abril 2019. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3iTwKsp>. [Último acceso: 6 julio 2022].

[9] O. A. Oumar, D. Singh y M. A. Al Rashed, «A real time GSM/GPS based tracking system based on GSM mobile phone. In Future Generation Communication Technology (FGCT),» *Second International Conference IEEE*, n.º 10.1109/FGCT.2013.6767186, pp. 65-68, 2013.

[10] E. Murakami y D. P. Wagner, «Can using global positioning system (GPS) improve trip reporting?,» *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 7, n° [https://doi.org/10.1016/S0968-090X\(99\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S0968-090X(99)00017-0), pp. 149-165, 1999.

[11] J. Fallas, «Sistema de Posicionamiento Global,» *Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. TeleSIG-UNA*, p. 50, 2002.

C. Hegarty, «The Global Positioning System (GPS),» de *Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems*, Switzerland, Springer Nature, 2017, p. 197–218.

[12] M. Ananda, H. Bernstein, K. Cunningham, W. Feess y E. Stroud, «Global Positioning System (GPS) autonomous navigation,» *IEEE Symposium on Position Location and Navigation. A Decade of Excellence in the Navigation Sciences*, n° doi: 10.1109/PLANS.1990.66220, pp. 497-508, 1990.

[13] S. Gluck, A. Andrawos, M. J. Summers, J. Lange, M. J. Chapman, M. E. Finnis y A. M. Deane, «The use of smartphone-derived location data to evaluate participation following critical illness: A pilot observational cohort study,» *Australian Critical Care*, vol. 35, n° DOI:<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.05.007>, pp. 225-232, 2021.

[14] SIM Com A company of SIM Tech, «SIM800 Series_AT Command Manuel V1.09,» 03,08, 2015. [En línea]. Available: https://www.elecrow.com/wiki/images/2/20/SIM800_Series_AT_Command_Manual_V1.09.pdf. [Último acceso: 14 04 2022].

[15] «STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education,» *STEAM Education*, p. 28, 2008.

PROTOTIPO AUTOMATIZADO PARA LA CLASIFICACIÓN DE CAFÉ (COFFEA) SEGÚN SU ESTADO DE MADUREZ, TECNOACADEMIA ITINERANTE NARIÑO

Jeison Danilo Botina¹, Claudia Vivian Zambrano².

^{1 2} TecnoAcademia Itinerante Nariño, Grupo de investigación RAMSSOFT

Resumen

Esta propuesta tiene como objetivo diseñar e implementar un prototipo de máquina automatizada de bajo costo para la selección de granos de café dependiendo de su estado de madurez. Para lo cual se determinará en primera instancia el color del estado de madurez óptimo que debe tener el café de alta calidad, posteriormente se realizará el diseño y una implementación previa del prototipo con el sensor de color, el cual será ensayado y calibrado para probar su perfecto funcionamiento. Luego se hace el diseño de sus piezas en un software CAD y se las cortara e implementara en acrílico, para finalmente, hacer pruebas y calibraciones teniendo en cuenta el color de la cereza de café en óptimo estado de madurez.

Palabras claves: Automatización, café (Coffee), estado de madurez, sensor de color.

JUSTIFICACIÓN

Colombia en su mayoría es un país agrícola, y el café es uno de sus productos más importantes, este representa según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia [1] el 5,3 % del PIB total y 23,4 % del PIB agropecuario con una actividad productiva que ocupa 1,15 millones de hectáreas. A su vez, la industria alrededor de este producto genera más o menos 730 000 empleos directos.

En los procesos para producir cafés que tengan un valor agregado y de mejor calidad (cafés especiales), es necesario hacer un proceso donde se clasifique la cereza del café en frutos maduros, dejando de lado los frutos verdes y sobre madurados. Esto debido a que la cereza de café, en estos estados de maduración, es la que permite obtener estos denominados cafés especiales [2]. Sin embargo, la realización de este proceso resulta extenso y complicado para los productores, por la gran cantidad de frutos de café que deben ser clasificados.

Adicionalmente, en la agenda firmada por el gobierno nacional y la federación nacional de cafeteros 2020-2030 [3], se plantean “promover el uso de nuevas tecnologías en el sector cafetero”, esto con el fin de aumentar la producción y la calidad del café en Colombia. En el punto dos de esta misma agenda se plantea el fortalecimiento de prácticas ambientales, en el que se habla de adaptar tecnologías que contribuyan a la reducción de agua en los procesos de clasificación de café.

Por lo anterior, en este documento se plantea el diseño y la implementación de una máquina automatizada capaz de separar las cerezas de café maduras de las sobre maduras y las verdes o dañadas. De esta manera, los pequeños y medianos caficultores del departamento de Nariño puedan optimizar el proceso de clasificación de café y por consiguiente reducir los costos de producción y aumentar la calidad del producto final.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el departamento de Nariño, el 63 % de los municipios son productores de café, la mayor representación se encuentra en la zona norte con aproximadamente el 66,63 % de predios dedicados a este cultivo, mientras que en el sur occidente se encuentra el 33,37 % restante. Se registran, 54772 fincas, con un estimado de, 39423 productores que representan el 7,1 % de los productores del país, en un área de 38850 has que equivalen a 3,96 % del área total cultivada en Colombia [4].

En la mayor parte de municipios el manejo del cultivo y del grano de café postcosecha se realiza generalmente de forma artesanal, con escasa infraestructura, equipos y maquinaria, lo cual conlleva a que el proceso para obtener cafés especiales resulte más largo y tedioso para los caficultores. Para obtener café de mayor calidad, se deben escoger los frutos que estén en mejores condiciones, por medio de un proceso de clasificación del fruto del café [5]. Surgiendo aquí una gran problemática, ya que, en la actualidad, la mejor opción sería hacer esta clasificación desde el proceso de cosecha (recolección), lo cual representaría mayor costo en mano de obra y por consiguiente mayor costo del producto final.

Por otra parte, en algunas fincas cafeteras existe una problemática ambiental en el proceso de clasificación de café, ya que se está utilizando un método llamado “método de flote”, el cual consiste en llenar un tanque de agua y de cerezas de café. Los granos que están en óptimas condiciones, es decir, los granos maduros se quedan en el fondo y el resto flotan. Los granos que flotan se recolectan y se secan para ser vendidos como pasilla. Sin embargo, este método exige un consumo elevado de agua que no puede ser reutilizada debido a que ya queda contaminada con las sustancias tóxicas que bota la cereza del café. El agua usada no se puede ser destinada para otro uso, por lo tanto, debe ser desechada [6].

Actualmente, existen en el mercado equipos para la clasificación de café dependiendo del estado de madurez, sin embargo, estos equipos son de elevado costo, lo que los hace inaccesibles para los pequeños y medianos productores.

Con la problemática anteriormente identificada,

lo que se plantea en esta propuesta, es desarrollar un prototipo de bajo costo que permita clasificar la cereza del café dependiendo de su estado de madurez, de tal manera que identifique los frutos que están en óptimas condiciones y los separe del resto. Este prototipo a futuro puede implementarse en fincas de medianos y pequeños productores, haciendo que sus procesos para obtener cafés especiales sean más eficientes, lo cual les permita ser más competitivos en el mercado. De esta manera en esta propuesta se plantea resolver la pregunta de investigación.

¿Cómo desarrollar un prototipo automatizado de bajo costo que clasifique la cereza de café según su estado de madurez?

REFERENTE TEÓRICO

A continuación, se describen algunos conceptos fundamentales para abordar el tema del café y su selección por estado de madurez para obtener alta calidad, así como también conceptos de automatización y control.

Agricultura industrial. La agricultura industrial se refiere más que todo a un tipo de producción agropecuaria industrializada y más moderna de ganado, aves, peces y cultivos. Este tipo de agricultura emplea métodos técnico-científicos, políticos y económicos tales como, innovación en maquinaria, métodos en la producción agropecuaria y búsqueda de mercado internacional. Estas metodologías son generalizadas en países desarrollados y cada vez más comunes en todo el mundo.15

El café (*Coffea*). El café pertenece a una familia de plantas llamadas Rubiáceas, teniendo más de 600 géneros y cerca de 10.000 especies. La palabra café surge del término “Kagua” un genérico que era utilizado para los vinos, esto debido a que así se trataba en esta época, como un vino, tiempo después se difundió con la palabra turca “kagüe”, que al final ya termino adaptándose a los diferentes idiomas, pero conservando su raíz.

El café procede del norte de Etiopía, probablemente de la provincia de Kaffa, esto hablando de la variedad “arábica” la cual representa el 60 % de la producción mundial y es la que más se produce actualmente en Colombia, la cual es caracterizada por su suavidad. Por otra parte, está la variedad “robusta” que proviene de

Uganda la cual tiene un mayor porcentaje de cafeína, y representa el 35 % de la producción mundial.

Actualmente, se consumen casi 10.000 toneladas de café al año en todo el mundo, casi el doble que hace 35 años. Los mayores consumidores de café son, curiosamente, países nórdicos, con Finlandia en cabeza con 12 kg al año por habitante. Le sigue Noruega, Suecia y Holanda. España aparece en la 19 posición en el ranking mundial de consumo, con 4,5 kg por persona y año, justo por encima de Estados Unidos.

Automatización: La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en el mundo de la tecnología: en el software para la toma de decisiones empresariales y los sistemas de TI.:

Objetivos

Sensor de color RGB: Un sensor de color es un tipo de “sensor fotoeléctrico” que emite luz desde un transmisor y luego, con un receptor, detecta la luz que se refleja desde el objeto de detección.

Un sensor de color puede detectar la intensidad de luz recibida de los colores rojo, azul y verde, respectivamente, lo cual permite determinar el color del objeto de destino.

Existen dos tipos de sensores de color. Uno ilumina el objeto con luz de longitud de onda amplia y distingue los tres tipos de colores en el receptor. El otro tipo ilumina el objeto con los tres tipos de luz (roja, azul y verde) de forma independiente. En ambos casos, se detecta la intensidad de luz recibida del rojo, el azul y el verde y se calcula la relación de la luz recibida.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo automatizado para la clasificación de café según su estado de madurez

Objetivos específicos:

Definir los requerimientos del prototipo para la clasificación automatizada de la cereza de café según su estado de madurez.

Implementar el sistema automatizado para la clasificación de las cerezas de café según su estado de madurez.

Validar el correcto funcionamiento del prototipo implementado.

METODOLOGÍA

Esta investigación se realiza desde un enfoque cuantitativo y corresponde a un tipo de investigación aplicada. Con el propósito de lograr los objetivos propuestos se plantea una metodología compuesta por 4 etapas que son: Revisión bibliográfica y compilación de información, diseño del prototipo, implementación y validación del prototipo.

Revisión bibliográfica y compilación de la información: en esta etapa se hará la recopilación y el análisis de la información bibliográfica referente a: Tipos de café cultivados en el departamento de Nariño, estado de madurez óptimo de la cereza de café, métodos tradicionales y automatizados aplicados para la clasificación de café según su estado de madurez. Esta información será utilizada posteriormente para hacer el prototipo.

Diseño del prototipo: Para desarrollar esta etapa se debe tener en cuenta la información analizada en la etapa anterior. Esto con el fin de conocer cuál es el estado óptimo de madurez de los cafés cultivados en la región, posteriormente se hará la selección de los dispositivos electrónicos que se emplearan en el prototipo, así como también se definirá la estructura y materiales en los cuales se hará el montaje del sistema. En esta etapa se debe definir el tamaño, teniendo en cuenta que el prototipo en su primera etapa será demostrativo. En cuanto a los dispositivos electrónicos, se instalará un sensor de color, el cual será capaz de identificar el color del estado de madurez óptimo para cada variedad de café. También contará con una tarjeta Arduino en la que se hará toda la programación de selección y finalmente se instalarán servomotores los cuales direccionarán las cerezas de café dependiendo de su estado de madurez.

Implementación: Para la parte de la implementación en primera instancia se hará su diseño en el software CAD Inventor, posteriormente se hará el corte de sus

piezas en acrílico por medio de una cortadora láser y se hará su ensamblaje, en esta etapa se acoplarán todos los dispositivos electrónicos mencionados anteriormente.

Una vez realizado el montaje en su base estructural se harán pruebas con algunos objetos de colores, para comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos electrónicos y del prototipo como tal.

Validación: En esta etapa se hará primeramente una validación con diferentes objetos de colores, posteriormente se buscará una finca productora de café, y se analizará la variedad que esta produce, ya que, dependiendo de la variedad de café, el color de su estado de madurez es diferente. Una vez identificada la finca y la variedad de café que esta produce, se tomarán varias muestras del café que tenga un óptimo estado de madurez, dichas muestras serán probadas en el prototipo para así obtener un rango de frecuencias en las que se encuentra este color y así programar la separación correcta del café maduro. Finalmente, se tomará la muestra de una cosecha de café en un día y se obtendrán los porcentajes de eficiencia de clasificación que tendrá el prototipo.

RESULTADOS

Se espera obtener un prototipo funcional automatizado para la selección de café según su estado de madurez, dicho prototipo será instalado y validado en una finca productora de café del departamento de Nariño. Cuando se realice el análisis del funcionamiento y resultados, se espera obtener un producto final a menor costo y con una mejora considerable en su calidad, lo cual les permita a los caficultores tener una gran competitividad en el mercado y de esta manera mejorar su ingreso.

IMPACTOS

Con el diseño y la implementación del prototipo automatizado para la selección de café de acuerdo a su estado de madurez se espera tener los siguientes impactos en el departamento de Nariño.

Mejora de la productividad de café en el departamento de Nariño.

Mejora de la calidad de cafés especiales en el departamento

Obtener un producto de alta calidad a más bajo costo
Transferencia de conocimiento a los aprendices de la Tecnoacademia Itinerante del departamento de Nariño, en cuanto al manejo de nuevas tecnologías de automatización de procesos.

BIBLIOGRAFÍA

[1] F. N. d. C. d. Colombia, «Federación Nacional de Cafeteros de Colombia,» 18 diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://federaciondecafeteros.org/wp/listado-noticias/gobierno-nacional-y-federacion-nacional-de-cafeteros-firman-agenda-2030-para-el-sector-cafetero/>.

[2] R. G. M. G. N. J. F. H. C. O. S. Paula, «Aplicación de una metodología estructurada para el diseño de un sistema de cosecha selectiva de café,» *Scientia et Technica Año XX, Vol. 20, No. 1*, 2015.

[3] F. N. d. c. d. Colombia, «Gobierno Nacional y Federación Nacional de Cafeteros firman agenda 2030 para el sector cafetero,» 18 diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://federaciondecafeteros.org/wp/listado-noticias/gobierno-nacional-y-federacion-nacional-de-cafeteros-firman-agenda-2030-para-el-sector-cafetero/>.

[4] L. B. H. C. E. J. G. A. Tulio, «EL CULTIVO DEL CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN NARIÑO,» *Universidad de Nariño, Pasto*, 2019.

[5] M. L. J. A. E. M. Sandra, «Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida,» *Chinchiná, caldas, Colombia*, 2003.

[6] C. C. J. C. F. Johhan, «Prototipo funcional de un sistema de clasificación para las cerezas de café castillo, en función de su etapa de maduración.,» *Bogotá*, 2021.

MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AIRE, UTILIZANDO UN SENSOR ULTRASÓNICO HC-SR04 CON PROGRAMACIÓN CON ARDUINO, EN LA TECNOACADEMIA FIJA DE TÚQUERRES

Andrés Guillermo Córdoba Aguilar¹, Antony Felipe Teran Vallejos², Cristian Alexander Benavides³, Camilo Andrés Ardila Flórez⁴, Juan David Jurado Buch⁵

¹ Institución Educativa San Luis Gonzaga, ^{2,3} Institución educativa Teresiano
^{4,5} Tecnoacademia Túquerres.

Resumen

En este artículo se presenta un experimento didáctico que permite desarrollar habilidades matemáticas y computacionales en aprendices de grados 6-8, en el marco de la metodología STEM. Con el experimento se mide la velocidad del sonido en el ambiente de Física-Matemática e Ingeniería, de la Tecnoacademia fija de Túquerres. La velocidad del sonido se calcula usando una protoboard, un sensor ultrasónico HC-SR04 y un Arduino Uno. Para realizar esta medida los aprendices construyen una gráfica empleando datos de distancias y tiempo, a partir de esta gráfica se aplica un ajuste lineal a los datos y se obtiene un valor de 329,24 m/s para la velocidad del sonido.

Estos experimentos didácticos permiten al aprendiz apropiarse de conceptos físicos, matemáticos y de ingeniería electrónica útiles para explicar fenómenos físicos relevantes aplicables a diferentes ramas de conocimiento.

Palabras Claves: Velocidad, sonido, didáctico, sensor ultrasónico, protoboard y experimento, STEM.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de la física y la ingeniería es importante tener claros los conceptos teóricos. Estos suelen ser abstractos, por lo tanto, es necesario materializarlos a través de los experimentos, donde es posible interactuar con las variables de estudio según se señala en [1]. En este artículo se calcula la velocidad del sonido en el aire, a través de un experimento didáctico, como una aplicación práctica del movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.). Lo que permite a los aprendices de grado 6-8, con edades que varían entre los 11 y 13 años, desarrollar varias habilidades en diferentes campos del conocimiento y la ingeniería, tal como se plantea en la metodología STEM [2] y [3]. Esta experiencia permite la comprensión del M.R.U. aplicado al sonido, y permite la visualización de estos fenómenos en sistemas reales, donde se aplica la ecolocalización, tal como se muestra en [4].

Para poder determinar la velocidad del sonido en el ambiente de Física-Matemática e Ingeniería de la Tecnoacademia fija de Túquerres, primero se explican los conceptos básicos del M.R.U. [5]. Con los conceptos claros, se diseña un experimento capaz de medir la velocidad del sonido, utilizando un sensor ultrasónico y empleando programación. Para realizar el análisis de los datos se emplea un ajuste lineal a los mismos [6,7].

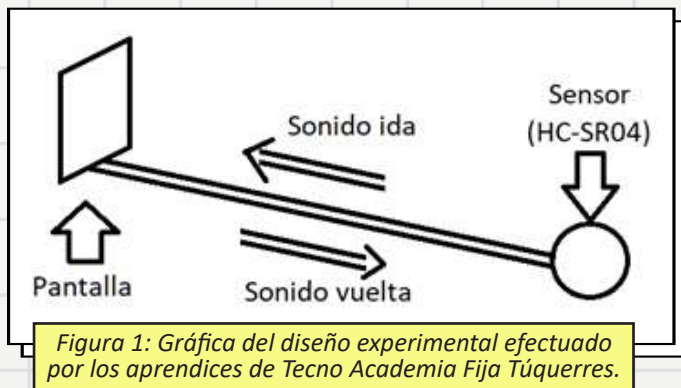
En la primera sección del artículo se describe la metodología empleada para elaborar el diseño y poder llevar a cabo la implementación del experimento, en la segunda sección se presentan los datos y su respectivo análisis, con una discusión sobre los resultados obtenidos y en la tercera sección se presentan las conclusiones del experimento.

METODOLOGÍA

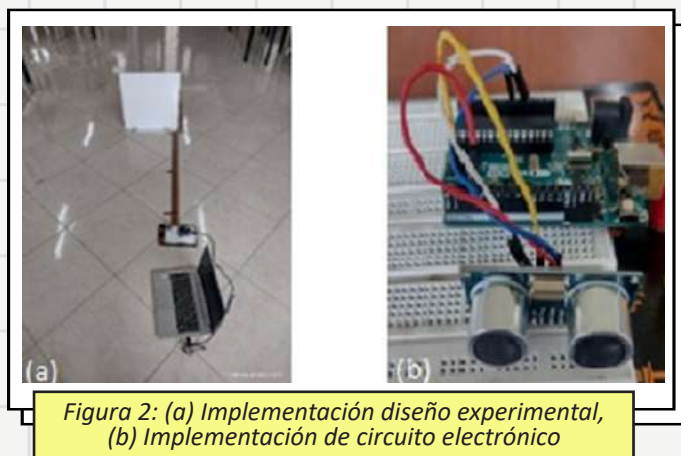
Para llevar a cabo el experimento que permite calcular la velocidad del sonido en el ambiente de Física-Matemática e Ingeniería en la Tecnoacademia Fija de Túquerres, se debe tener claros los conceptos teóricos involucrados en el mismo, posteriormente se diseña un experimento que permita lograr este objetivo, para ello se utilizan los siguientes materiales:

- Dos reglas de 1 metro de longitud.
- Una Arduino 1
- Un sensor ultrasónico (HC-SR04).
- Protoboard.
- Una pantalla metálica.

Con estos materiales el aprendiz diseña un experimento tal como el mostrado en la Figura 1.



Una vez claro el diseño experimental, se hace su respectiva implementación tal como se muestra en la Figura 2.



En la Figura 2, se observa la implementación del experimento con base en el diseño mostrado en la Figura 1. En esta etapa del experimento es necesario

tener claro el manejo del sensor ultrasónico (HC-SR04) mediante Arduino Uno con programación. El lenguaje de programación utilizado por los aprendices es C++.

El experimento consiste en poner el sensor ultrasónico en un punto de inicio 0 cm y ubicar la pantalla a diferentes distancias, tal como se muestra en la Tabla 1. El sensor se conecta con Arduino y mediante programación, el cual manda una onda ultrasónica que se refleja con la pantalla y es detectada por el sensor, de esta forma se puede calcular el tiempo de viaje en segundos de la onda. Todo es visualizado por el puerto serial de Arduino, es decir el puerto que nos permite conocer la información en tiempo real de distancia y tiempo de viaje de dicha onda, con estos datos ya conocidos y la fórmula del M.R.U. dada en [5], se obtiene:

$$V=x*t, (1)$$

donde x, es la distancia recorrida por el objeto y t el tiempo requerido para hacerlo. En la siguiente sección se presentan los resultados del experimento y la respectiva discusión.

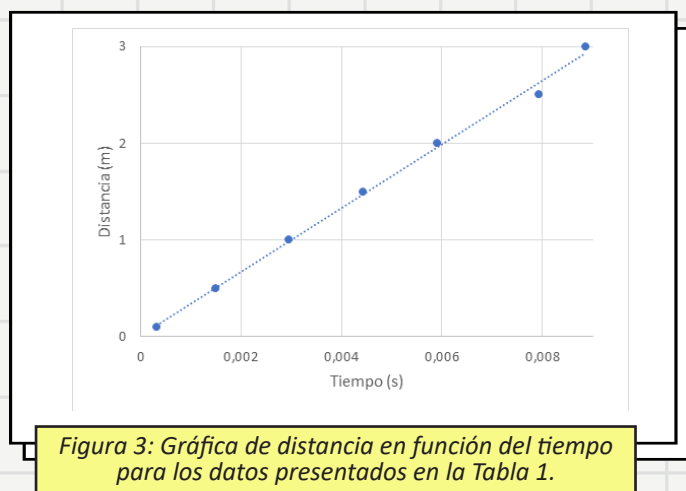
RESULTADOS

Teniendo en cuenta la teoría relacionada con las ondas sonoras presentada en [5], se debe obtener una relación de tipo lineal entre la distancia recorrida por la onda y el tiempo requerido para hacerlo. Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos de distancia en función del tiempo, obtenidos en el ambiente de Física-Matemática e Ingeniería de la Tecnoacademia Túquerres Fija.

Distancia (m)	Tiempo (s)
0,1	0,0003
0,5	0,0015
1,0	0,0030
1,5	0,0044
2,0	0,0059
2,5	0,0079
3,0	0,0089

En la Tabla 1, se presentan los datos obtenidos por los aprendices al momento de realizar el experimento con el sensor ultrasónico HSC. Al graficar los datos de la Tabla 1 se puede visualizar el tipo de relación existente entre la distancia y el tiempo.



En la Figura 3, se presenta la gráfica de distancia en función del tiempo para la onda emitida por el sensor ultrasónico. Se observa que los datos se pueden modelar con una función lineal cuyo ajuste es de 0.9964, la ecuación que ajusta estos datos es:

$$D=329,24*t+0,0135 \text{ (2)},$$

En la ecuación (2), D representa la distancia recorrida por la onda de sonido y t representa el tiempo que tarda en recorrer esta distancia. Teniendo en cuenta los principios del M.R.U. descritos en [5], se puede determinar que la velocidad del sonido según la ecuación (2) es de 329,24 m/s. El término independiente de la ecuación (2), hace referencia a la distancia inicial a la que se encuentra el sensor ultrasónico de la placa, esta distancia inicial es de 0.0135 m.

En el trabajo desarrollado por [8], se presenta una velocidad del sonido de 331.44 ± 0.05 m/s, este valor no está tan alejado del encontrado por los aprendices de Tecnoacademia fija de Túquerres. Este artículo presenta un experimento en el cual convergen varias ramas del conocimiento, útiles en la formación investigativa de los aprendices.

Durante el desarrollo de este experimento, los

aprendices relacionaron conceptos físicos y matemáticos, que les permitió una mejor comprensión del fenómeno que se estaba estudiando. Al ser los aprendices quienes diseñaron e implementaron el experimento, interactuaron con las componentes electrónicas del mismo y esto, según [1], facilita la apropiación de diferentes conceptos físicos y matemáticos.

Los aprendices finalmente identifican los datos como un caso particular del M.R.U., y comprenden de una forma clara algunas aplicaciones del sonido en la naturaleza, tal como el fenómeno de ecolocalización empleado por varios animales para localizar y cazar sus presas, un ejemplo específico de aplicación de ecolocalización se observa en los murciélagos [4-9].

DISCUSIÓN

La velocidad del sonido calculada en este artículo difiere de la velocidad del sonido calculada en [5], la razón de esta diferencia radica en las condiciones de los experimentos, el sonido al ser una onda mecánica depende de las condiciones del medio en que se transporta, tal como se muestra en [10]. El estudio de la dependencia del sonido con la temperatura del medio en el cual se transporta, no es propósito de este artículo; sin embargo, deja abierta la discusión para un trabajo a futuro con los aprendices, puesto que esta dependencia se puede comprobar de forma experimental, con una variación simple del presente artículo.

CONCLUSIONES

En este artículo se logró calcular la velocidad del sonido en el ambiente de Física-Matemática e Ingeniería en la Tecno academia Fija de Túquerres, este valor corresponde a 329,24 m/s, este valor no está tan alejado del valor calculado en el trabajo desarrollado por [8].

El desarrollo de este artículo evidencia la capacidad de los aprendices para articular todos los conocimientos mencionados y sintetizarlos en un documento que puede presentar un resultado auténtico producto de esta investigación.

Este experimento permitió fortalecer las habilidades

en diferentes áreas del conocimiento tales como la física, matemáticas e ingeniería, de acuerdo con la metodología STEM [2, 3]. Como se evidenció al analizar los datos presentados en la Tabla 1, aplicando regresión lineal. La interacción con los equipos electrónicos facilita la apropiación de conceptos teóricos abstractos tal como se menciona en [1].

Durante el desarrollo de la investigación, los aprendices desarrollaron un pensamiento computacional y lógica de programación, al momento de programar el sensor ultrasónico HC-SR04.

[9] Jones, G., & Teeling, E. C. (2006). *The evolution of echolocation in bats*. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(3), 149-156.

[10] Hayashi, M., Yamada, H., Nabeshima, N., & Nagata, K. (2007). *Temperature dependence of the velocity of sound in liquid metals of group XIV*. *International Journal of Thermophysics*, 28(1), 83-96.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Brown, S. E. (1991). *Experimentos de Ciencias en educación infantil* (Vol. 18). Narcea Ediciones.

[2] Ludeña, E. S. (2019). *La educación STEAM y la cultura «maker»*. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (379), 45-51.

[3] Arabit García, J., & Prendes Espinosa, M. P. (2020). *Metodologías y Tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades*. Pixel-Bit.

[4] Jones, G. (2005). *Echolocation*. *Current Biology*, 15(13), R484-R488.

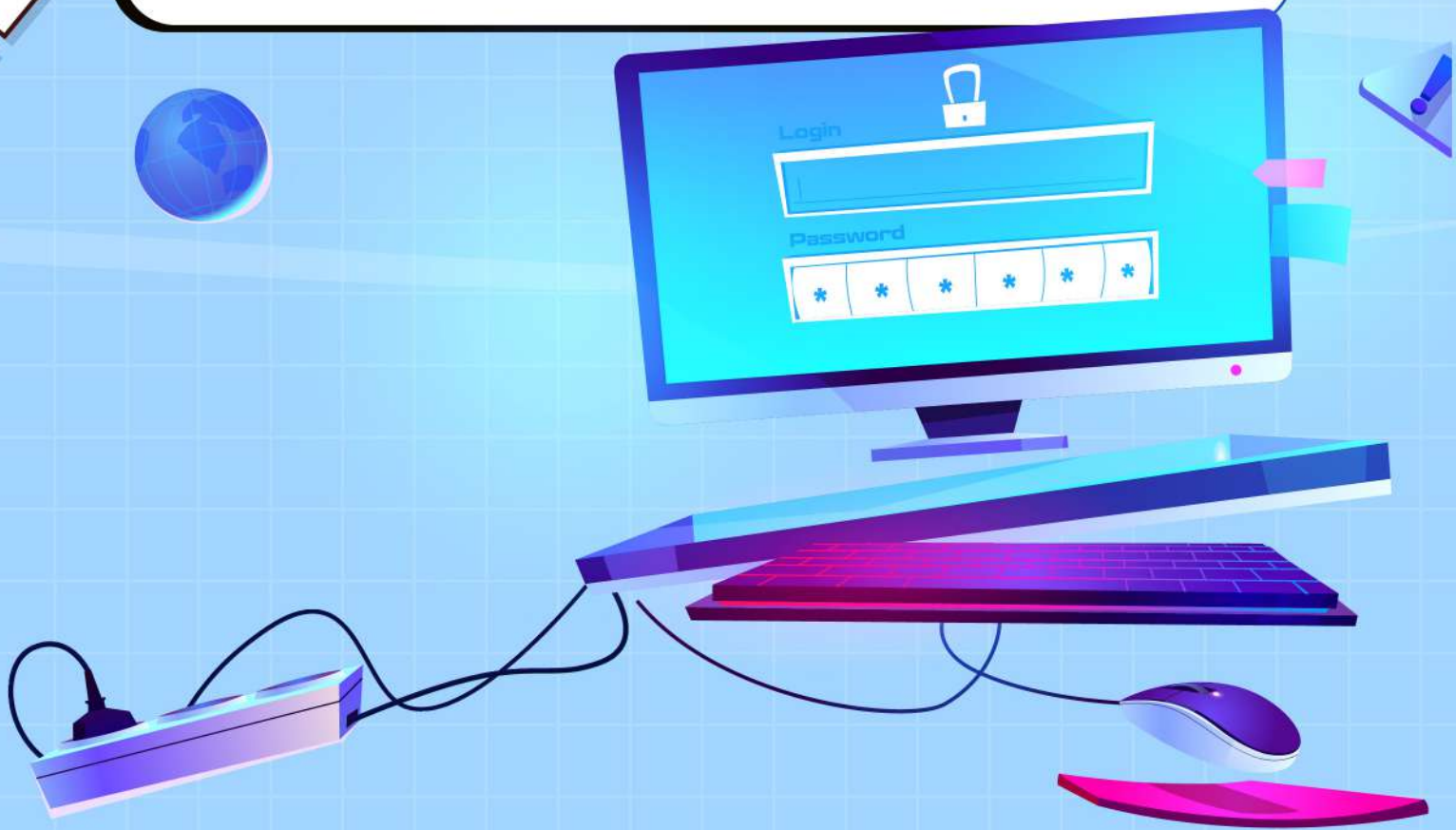
[5] Jewett, J., & Serway, R. (2008). *Física. Para ciencias e ingenierías*.

[6] Roldán Cruz, E. O. (2013). *El aprendizaje de la función lineal, propuesta didáctica para estudiantes de 8 y 9 grados de educación básica*. Facultad de Ciencias.

[7] Bernal, A. R., Macorra, M. Z., & Alvarenga, J. C. L. (2011). *¿Cómo y cuándo realizar un análisis de regresión lineal simple? Aplicación e interpretación*. *Dermatología, Revista Mexicana*, 55(6), 395-402.

[8] Grabau, M. (1933). *A Study of the Velocity of Sound in Air*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 5(1), 1-9.

CASOS EXITOSOS



SANTIAGO TAUTIVA PALACIOS

TECNOACADEMIA TOLIMA

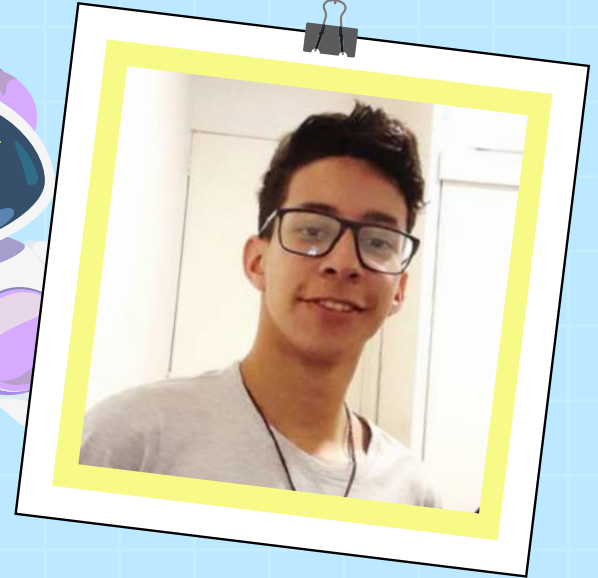
Inicialmente me enteré de la Tecnoacademia por medio de mis familiares, quienes ya habían tenido experiencias satisfactorias allí, esto me permitió empezar a indagar sobre los diferentes campos del conocimiento y darme cuenta de las posibilidades que tenía para mi futuro profesional.

Cuando inicié el proceso formativo en el año 2019, ingresé al área de electrónica, donde lo primero que pensé fue que sería como un segundo colegio. Pero no fue así, me di cuenta de que son espacios más libres al desarrollo de ideas personales, con momentos más didácticos y prácticos, con la respectiva teoría, pero acompañado de la parte práctica que te permite aplicar lo aprendido con todas las herramientas necesarias a un nivel más avanzado.

Salí muy muy satisfecho, con muchas cosas aprendidas y experiencias, con una idea más clara de lo que quería hacer en mi vida y con conocimientos y habilidades que de otra manera no hubiese conseguido.

En mi paso por Tecnoacademia, pude darme cuenta de que es un espacio de aprendizaje y crecimiento tanto a nivel académico como personal, es una oportunidad de mejora que puede abrir muchas puertas a nuevos caminos y experiencias. Me forjó las bases para querer participar en proyectos de investigación, me enseñó cómo funciona el sistema de educación superior y me dio la oportunidad de poder estar donde estoy hoy en día, cumpliendo con el propósito de ser profesional en Ingeniería mecánica de la Universidad Nacional, donde curso sexto semestre.

La Tecnoacademia entonces, me enseñó en gran parte las bases de la electrónica, me hizo encariñarme con las ingenierías, me abrió las puertas para participar



en los clubes de ciencia Colombia, que para mí fue una experiencia muy significativa y finalmente, la Tecnoacademia me permitió aprender términos y asimilar conceptos avanzados a una temprana edad.

En conclusión, creo que la pasión hacia lo que se hace, el entender el por qué, el incentivar las mentes jóvenes a innovar y sobre todo el impulsarlos a superarse a sí mismos, es lo que sobresale del programa Tecnoacademia y lo hace valioso para las generaciones más jóvenes.

Por: Aura María Castro Nieto
e-mail: amcastron@sena.edu.co

ANDRÉS VALENCIA HENAO

TECNOACADEMIA RISARALDA

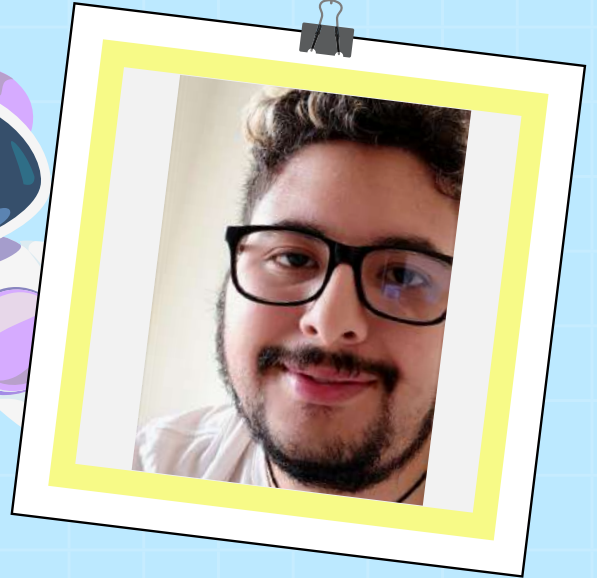
La nanotecnología va ganando espacio en la vida cotidiana, con la elaboración de insumos de utilidad y prometedora proyección tecnológica y científica en el campo de la salud, agroindustria, comercio, fabricación de insumos, entre otros.

Actualmente, este campo de interés se abre paso en las actuales generaciones y es así como nuestro egresado Tecnoacademia 2015-2016 Andrés Valencia Henao. Andrés, vive con su madre y abuelo, inicia desde muy joven explorando diferentes líneas de formación como matemáticas, física, herramientas metodológicas, realiza seminario en nanotecnología, avanzando en estas áreas de interés y de manera decidida aprovecha su condición de Pilo Paga beneficio ICETEX, para buscar realizar su sueño de dedicarse a la ciencia desde el conocimiento de la Nanotecnología.

En un primer momento, Andrés, explora posibilidades de pregrado en España y posteriormente en la ciudad de Medellín en la universidad Pontificia Bolivariana y es allí donde pone en marcha su formación como Ingeniero en Nanotecnología en el año 2017. Contando con la suerte que este programa ofrece un convenio con el politécnico de Milán, Italia, para efectuar una Maestría que le permitiría obtener doble titulación.

Ahora, desde Milán, Italia, Andrés ha arrancado este viaje llevado por el placer de estudiar lo que desea, avanzando en conocimientos que le permiten explorar la nanotecnología con enfoques desde la Medicina, agroindustria, entre otros.

Explorando aspectos orientados al tratamiento preventivo de enfermedades, tratamientos



oncológicos y herramientas amigables con el ecosistema.

Después de dar a conocer con este corto relato la historia de Andrés, quien con su amabilidad y sencillez ha compartido su experiencia de vida donde los sueños se vuelven realidad con empeño, disciplina y mirando al futuro con corazón de servicio. Lo mejor para Andrés en el camino elegido.

***Por: Sandra Patricia Roncancio Prado.
Psicopedagoga. sproncanciop@sena.edu.co***



JOSE MANUEL MEJÍA ERAZO

TECNOACADEMIA VALLE

Cuando a José Manuel se le preguntó por qué decidió ser parte de la Tecnoacademia, él dijo: “mi paso por la Tecnoacademia ha sido lo que mejor me ha sucedido, porque gracias a ella, he adquirido conocimientos en Ciencia, Tecnología e innovación en diferentes disciplinas como la biotecnología, nanotecnología, robótica, TiCs, Diseño y prototipado, electrónica y Ciencias básicas con énfasis en matemáticas y física. Adicionalmente, la Tecnoacademia me ha dado la oportunidad de investigar en medicina regenerativa en la línea de biotecnología, cosa que me tiene muy feliz”.

José Manuel es un joven alegre, curioso, positivo, posee unos valores de respeto y responsabilidad que han sido inculcados desde su colegio (El futuro Profesional) y desde su hogar. Estos valores han hecho de Jose Manuel un aprendiz muy sensible con la sociedad, que siempre busca la solución de problemas que actualmente ocurren en la sociedad como desastres ambientales y pandemias como la que se vivió el año pasado con el COVID-19.

Gracias al conocimiento recibido en la Tecnoacademia Cali, en la línea de biotecnología, en un futuro José Manuel podrá desenvolverse sin ningún inconveniente en el ámbito científico e investigativo en cualquier lugar del mundo.

Por último, se le preguntó ¿Qué le contribuiría todo el conocimiento adquirido en la Tecnoacademia en su vida?, a lo que él respondió: “todo este conocimiento adquirido en la Tecnoacademia me contribuirá a tener muchos conocimientos sobre la solución de cualquier tipo de problema, la búsqueda de problemas y la construcción de soluciones con base en la ciencia y la tecnología, así como los múltiples



valores; tales como el trabajo en equipo, además de ampliar mis horizontes. El aprendizaje investigativo en aspectos relacionados estimula el interés por la ciencia, analiza, piensa, encuentra y resuelve problemas y enfatiza la cooperación grupal”.

***Por: José Peñaranda Armbricht
Facilitador Biotecnología***



CAMILA ALEJANDRA CÁRDENAS

TECNOACADEMIA VÉLEZ - CIMITARRA

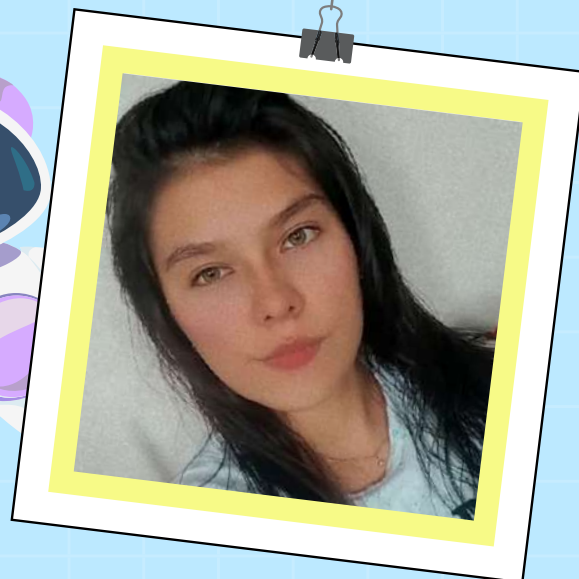
El Valiente así se llama la vereda donde vivo a 2 horas de Cimitarra Santander, el paisaje es espectacular a orillas del río Carare.

¡Hola!, soy Camila! Y esta es mi historia en la Tecnoacademia Cimitarra, me gusta preguntarme el porqué de las cosas, así fue como hice un curso particular de electrónica que escuche por la emisora; pero quería explorar más, estando ahí me enteré de que en el SENA Tecnoacademia realizarían cursos vacacionales a finales del 2019 donde me inscribí! Aquí es donde comienza la aventura del conocimiento y la formación, comencé en la línea de Ingeniería y robótica aprendiendo de circuitos, diseño e impresión 3D, programación; estuve también en la línea de Biotecnología en fotografía científica.

Me sentía super animada, quería seguir, aunque se hacía dispendiosos los desplazamientos, pero lo hice, el apoyo de mis padres a quienes tanto quiero me impulsaron, los adoro; ingresé al semillero de investigación de la línea donde me sumergí en un mundo completamente diferente al estudiar como en el colegio, participando de proyectos de investigación como el del Robot Explorador de cultivos de cacao.

Pero llegó el día cero del Coronavirus y todo cambió; estuve en casa con muy mala conectividad y fue complicado, porque no tenía la facilidad de acceder a la información, solamente por las noches tenía un poco de señal y podía escribir y recibir mensajes; dos años complejos de asistir intermitente a la Tecnoacademia a los programas de la línea que me fascinan como la impresión 3D donde hicimos prototipos diseñados por los aprendices, la robótica como base del proyecto de investigación.

¡Una vez la pandemia fue cesando, volví a la Tecno y sí! Continuamos con el semillero en la búsqueda de



soluciones a la comunidad; el proyecto avanzó con la participación de todos de manera sincrónica, los resultados son increíbles, escribimos un artículo en la Revista Con-Ciencia, participamos en los nacionales de RedColsi, y en otros eventos fue destacado. Este año 2022 expuse el proyecto en Expociencia en Ibagué, Tolima, donde pude interactuar con otros aprendices y estudiantes de universidades una maravillosa experiencia, todo esto gracias a todos los integrantes de la Tecnoacademia Cimitarra, en especial a los facilitadores. Ahora estoy más segura de querer seguir formándome en el SENA y estudiar Ingeniería Agroindustrial para ayudar a las madres cabeza de hogar a sacar sus hijos adelante y a mis padres poder brindarles una mejor calidad de vida; para en un futuro poder formar mi empresa.

Por: Cristian Mauricio Estupiñán Manrique
e-mail: cestupinanm@sena.edu.co

DAYANA CAROLINA CEBALLOS

TECNOACADEMIA TÚQUERRES

Es un gusto presentar a Dayana Carolina Ceballos, un adolescente perseverante, dedicada, responsable y un ejemplo para los demás aprendices y estudiantes de su comunidad e institución, así la describen sus padres: Carmen Elisabeth Leitón Curarán y Bernardo Higinio Ceballos Quistial.

Dayana es egresada de Tecnoacademia Túquerres, actualmente es estudiante de II semestre de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Naturales en la Universidad ICESI en Cali.

Es emocionante entrevistarla y escuchar la manera tan segura como habla y expresa palabras de amor y agradecimiento por todo lo aprendido en Tecnoacademia.

Durante su paso por este centro formación tuvo la oportunidad de pertenecer a la línea de nanotecnología y cursar el programa de: aplicaciones de nano ciencia y nanotecnología en proyectos de ciencia, tecnología e innovación, en donde se destacó por su inteligencia y elocuencia, además de ser la ganadora del primer puesto en el concurso de cuento en Tecnoacademia fija de Túquerres.

Si deseas conocer más sobre Dayana Carolina te invito a que continúes leyendo la siguiente entrevista.
Revista Tecnoacademia:

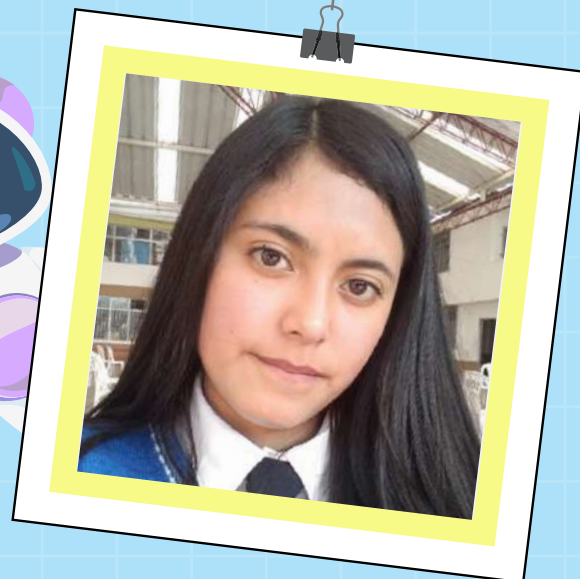
Dayana, ¿Cuándo y por qué decidió ingresar a la Tecnoacademia Túquerres?

Dayana: Ingrese a la Tecnoacademia cuando tenía 16 años, estaba cursando grado once en la Institución Educativa Los Héroes en el corregimiento de José María Hernández del municipio de Pupiales. La verdad, ingresé porque desde el colegio nos brindaron la información de hacer alguna actividad que tuviera

un impacto social; fue así que decidí inscribirme en la línea de nanotecnología y química del Sena. En un inicio sin conocer de que trataría, sin tener referencias de ello y con dudas porque no sabía cómo se iba a realizar por la virtualidad, pero la facilitadora me mostró una metodología de aprendizaje diferente. Megustó mucho la metodología de Tecnoacademia porque en el colegio siempre se ve mucha teoría y a veces no es tan comprensible como aprender mediante la experimentación y el aprender haciendo.

A pesar de que estuve únicamente durante un año en Tecnoacademia y desde la virtualidad, me permitió conocer muy de cerca el trabajo dentro de las ciencias exactas como la química, porque siempre supe que tenía un gusto por la química y la biología, pero al momento de decidir que estudiar no sabía cuál escoger; Tecnoacademia elimino esas dudas y me permitió decidir con certeza la carrera universitaria y en lo que deseo trabajar en el futuro.

Para mí es un centro de formación en donde se potencia los conocimientos que uno adquiere en la educación media y en donde, además, uno tiene la oportunidad de aprender en el área del conocimiento que a uno le guste a través de sus diferentes líneas de aprendizaje,



así mismo, los facilitadores brindan confianza porque son profesionales bastante capacitados. Además, Tecnoacademia me permitió desarrollar muchas habilidades y competencias que me ayudaron a mi desarrollo personal y construcción de mi proyecto de vida, el cual gracias a mi perseverancia y dedicación estoy cumpliendo y sobre el cual trabajo día a día.

Fui afortunada en escoger mi carrera y mi universidad, puesto que gracias al conocimiento y experiencia adquirida en Tecnoacademia complementaria al colegio y gracias a mi perseverancia tuve excelentes resultados en las pruebas saber 11 y fui beneficiaria del programa generación E, esto me permitió escoger entre muchas opciones de universidades.

Mi mensaje para los futuros aprendices es que todo lo que se propongan lo van a lograr con esfuerzo y dedicación.

Tecnoacademia es un pequeño impulso para despegar para que aprovechen al máximo la oportunidad de estar en este maravilloso lugar y más ahora que están desde la presencialidad y cuentan a su disposición con laboratorios y ambientes de aprendizaje, igual o mejores a los que hay en una Universidad o centros de investigación.

Siempre he dicho que una semilla puede convertirse en un gran árbol, pero si esa semilla no cae en tierra fértil no dará fruto, algo similar pasa con nosotros los estudiantes, muchos tenemos las capacidades, las ganas, pero no hay como estos espacios de aprendizaje en Tecnoacademia donde podemos dar nuestro máximo potencial para hacer lo que nos gusta y lo que queremos para volar muy alto y conseguir lo que nos propongamos.

***Por: Beatriz Elizabeth Arteaga Benavides
e-mail: bearteaga523@misena.edu.co***

YULI TATIANA BARRAGÁN TAPIERO

TECNOACADEMIA NEIVA

La biotecnología, no estuvo en mis planes de aprendizaje para mi vida académica, sin embargo, me he encontrado con la oportunidad en el cual no solo los universitarios o muchachos de un grado específico pueden descubrir y experimentar ¿de qué se trata?

Ya culminé primer semestre en biotecnología, de momento me encuentro el segundo semestre, esto se ha tratado de esforzarme y ponerme la meta en lograr de aprender. No me ha sido tan fácil, ya que no solo existe eso en lo cual me esté apoyando y porque en algún momento surgen tristezas, sin embargo, no me he rendido porque la biotecnología no solamente me ha enseñado a hacer proyectos, sino también a tener un emprendimiento con nuevas ideas. Además, me ha enseñado valores en lo cual puedo aplicar en cualquier momento.

¿Cómo lo he logrado?

Las prácticas de desarrollo en la biotecnología requieren de paciencia, dedicación, disciplina y de escuchar a nuestro facilitador (a), en lo cual ellos se esfuerzan, para que proyectemos una mejor calidad de vida y podamos tener oportunidades de una gran carrera y ayudando a nuestro futuro.

No únicamente iba por cumplir una asistencia sino por aprender algo que antes no me había dado cuenta: lo importante que es proyectar nuevas ideas y experiencias. También me he dado cuenta, que estamos desperdiciando nuestro dinero por cosas innecesarias y no hemos estado ayudando a nuestro ecosistema.

Todo esto fue conjugado con la Tecnoacademia Neiva, que me ha dado la gran oportunidad de que no solo los hombres tengan el conocimiento de la ciencia y biología, han hecho el esfuerzo de tener aulas con instalaciones de aprendizaje y de tecnología con cual también aprendemos a manejar de forma cuidadosa nuestras herramientas para crear ideas innovadoras. La experiencia en la Tecnoacademia ha sido una gran oportunidad, ya que esto también me ha impulsado



a la criminalística que es uno de los temas que me apasionan. Apparently, they don't have a relationship, but the curiosity of knowing and investigating and learning has taught me that the Tecnoacademia.

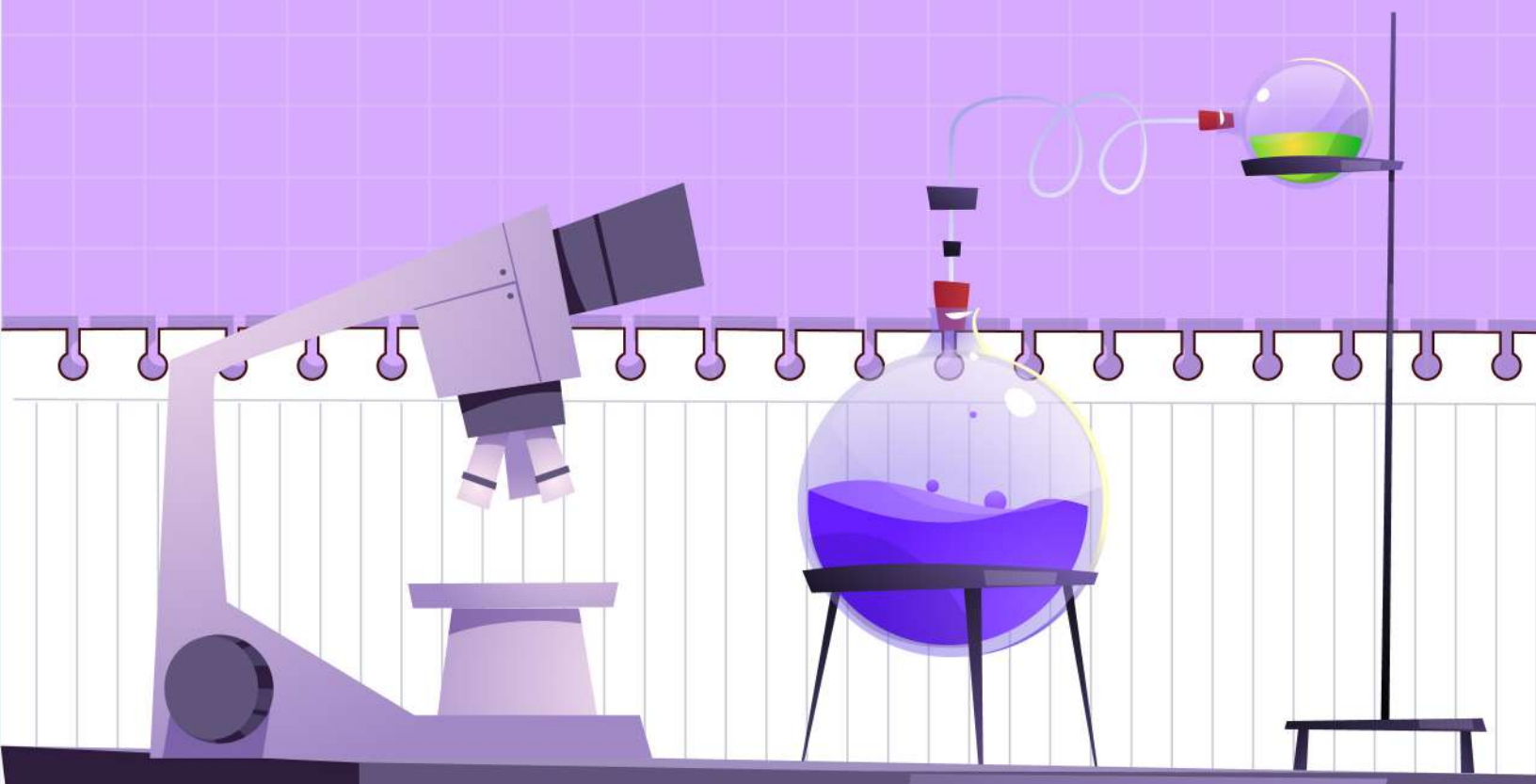
I have started the second level and this is novel, because new students have arrived and I am not socializing much, but I want to accept this new challenge, I must find the new path, in the same path, so that this semester I will do well, I am prepared to deliver the best of me to this science so incredible that so many people do not give it the importance, but with only a few classes I feel so emotional to want to accept the new challenge with more commitment. I am falling in love with both nature and with the realization that we are doing harm to our motor, it is so imprudent that we damage the mechanism by which we are alive and breathe. For this, I am motivated to continue learning to investigate, to develop alternatives that improve the functioning of the ecosystems, in such a way that human beings transcend to another level of conscience where respect for natural resources is primordial.

Por: Laura Constanza Rojas Basto



GANADORES

CUENTOS CIENTÍFICOS



EL ENCANTO DEL CHILACUAN



Cuentan que por allá —en una vereda llamada la Chorrera—, donde los cantos de las aves adornaban la naturaleza y el cueche resplandecía sus hermosos colores, un grupo de guaguas muérganos fueron tan berracos y salvaron a sus madres; a ellos les gustaba ojear al quinde, que pasaba esplendoroso. Todo esto sucedió un día que era muy bello, donde unas mujeres bien guarmes y otras limpias caricinas, se dedicaban a las labores del campo, dentro de este grupo, había una hermosa chiquilla; también muy curiosa e inteligente, casera y obediente; por lo que su madre le dejó la tarea de hacer la arniada para el almuerzo mientras ella iba a juntar una guangada de chamizas.

En tanto, la pequeña chiquilla preparaba con esmero una deliciosa arniada, los bellos cantos de las aves cesaron, cosa que le provocó inquietud a la muchacha —que dijo: “Elay, ¿qué pasó ahora?”. Salió corriendo y solo encontró una nota que decía: “llegarántiempos peores”. La guagua se asustó, enseguida miró que la noble y tierna abuelita se acercaba y susurró, “Mi guagüita lempa, no te preocupes, la salvación está en tus manos”. —la mayorcita le comentó— que había llegado un terrible mal que solo afectaría a la piel de las mujeres, causándoles erupciones, pero existía una cura, un fruto ancestral, una poderosa fuente natural de fibras y la única poseedora de la enzima papaína que ayudaba a contrarrestar el crecimiento de las células cancerígenas en la piel.

Este fruto natural y bendito, poseía un nombre muy original “El chilacuan”. Enseguida —la guagua preguntó— ¿cuál chilacuan? No pudo evitar sentir alegría y en medio de la emoción —exclamó— ¡oracite y cómo voy a saber cuál es el chilacuan!, la

abuelita lo describe como un fruto de color amarillo y un olor muy dulce, los cuales solo crecen en el pie de la Chorrera; así que mi pequeña guagua debes emprender tu viaje lo más pronto posible, busca a otras guaguas para que te acompañen a traer los chilacuanes para enfrentar esta terrible situación. Cuando la guagua sale —la abuela grita— “regresa lo más pronto posible antes del anochecer, no olvides llevar el chinde para traer los chilacuanes y un costal para que dé una vez traigas la hierba de los cuyes”. La chiquilla muy afanada se reúne con sus amigos, les empezó a contar todo lo que estaba pasando con sus madres. Les habló sobre el chilacuan, el fruto que los ayudaría a que ese terrible mal terminara para siempre, los guaguas quedan aterrados al escuchar lo que les estaba pasando a sus mamitas, ellos no lo podían creer y no querían de ninguna manera acompañarla, porque les tenían prohibido ir al pie de la Chorrera.

Entonces —ella les dijo— “afanen entumidos, como me van a mandar solita sabiendo qué mamita no dejaba que vayamos allá; sí, la abuelita nos manda es porque nuestras mamitas corren peligro” y semejantes tiritingos la acompañaron; ellos temblorosos buscaron el chinde para los chilacuanes y el costal para traer la hierba de los cuyes y despavoridos salieron con rumbo fijo a lograr su cometido.

El camino lo conocían porque les gustaba andar jugando a buscar nuevas especies de rirres, pues tenían más conocimientos sobre estos, porque en el microscopio de la Tecnoacademia los habían detallado con todas sus características y en medio del camino contaban lo novedosa que era la experiencia;

sin embargo, la incertidumbre los acoquinaba porque sus madres no los dejaban llegar al pie de la Chorrera, la razón era totalmente una incógnita, así que ellos imaginaban muchas historias tratando de llegar a la razón, ¿de qué era lo que había? O ¿qué era lo que escondía la Chorrera?.

En el recorrido; además, se inventaban que había un terrible monstruo y por eso sus madres los protegían tanto. Mientras tanto, la guagua, con mucha inquietud de lo que iban a ver, sintiendo en lo profundo de su corazón miedo de lo que podía suceder, no se dio cuenta y se le enreda el cunche en una rama y —dijo— “juepuchicas, casi hago tricitas mi follado, donde se me hubiera dañado mamita me regañaba”. Sintiendo un poco de nostalgia al recordar a su madre, pero con mucho cuidado y ligereza desenredo su cunche para continuar.

Les faltaba muy poco para llegar a tan anhelado lugar y encuentran un acantilado muy escalofriante que no se miraba su fin, donde debían pasar por el filito con mucho cuidado de no lluspirse, la guagua como no le temía a nada pasó, pero como los otros eran limpio enteleridos y bien aguaguados, con todo el miedo —dijeron— “darasme teniendo o si no, nos desgualangamos”. La guambra ya se encontraba muy preocupada porque debían regresar antes de que anochezca y los muchachos no podían pasar; ya que seguían con mucho miedo y —ella les dice-: “afanen, dejen de ser entumidos, yo ya pasé como no van a poder ustedes, ¡vamos que si se puede!”

La chiquilla les daba muchos ánimos con tal de que los guaguas tengan coraje y pasen, después de mucho tiempo y muchas porras por parte de la niña, lograron pasar, todos muy contentos de ya estar del otro lado del acantilado, daban brincos y se reían de lo sucedido, y —la muchacha les dice—: “carajo, casi que no pasan”, continuaron su camino observando las flores que eran de bellos colores.

Tan esperado momento de descubrir lo que por tanto tiempo les ocultaban sus madres sobre la temerosa Chorrera, llegó el asombro, fue espectacular, había muchos quindes que resplandecían y recordaban la historia que les contaba la abuelita —que decía—: “Los quindes son tan frágiles que pueden acerarse a las flores más delicadas sin mover un pétalo y

además, que sí una de estas aves se aparecía ante cualquier persona, le estaba llevando un mensaje de amor, que bien podía ser de esta tierra o del más allá”, Los guaguas no podían imaginar que llegarían a ver tanta belleza; ya que este paisaje se convertía en fantasía que solo la naturaleza puede ofrecer.



La guagua estaba muy emocionada, pero recuerda el deber, así que los afana y comienzan la búsqueda del fruto ancestral, su color inigualable debía resplandecer como lo había dicho la abuelita. Deciden internarse al fondo de la Chorrera y es ahí donde miran el destello amarillo, corren para comprobar si era de verdad el fruto que ellos buscaban, su olor muy dulce e indescriptible lo hacía único, así que no había duda alguna de que era el fruto saludable que la abuelita había descrito; de ahí que, los guaguas lo recolectaban en el chinde, cogieron la hierba de los cuyes y salieron lo más rápido posible.

Estaban bien agradecidos y regresan a su hogar, sin olvidarse de echarles otra ojeada a los quindes, admirando nuevamente su belleza y así todo se tornó de la mejor forma sin inconveniente alguno. El acantilado ya era un miedo superado y pasaron todos muy contentos, después de su larga caminata llegaron hasta donde estaban sus mamitas infectadas.

La guagua le entrega el chinde lleno de chilacuanes a la abuelita para que ella les entregara la pulpa de la fruta y así el encanto del chilacuan hiciera su maravilloso efecto no dejando huella de aquel mal.



Fue así como todas las mujeres decidieron contarles a sus hijos la importancia de resguardar el pie de la Chorrera, la protección del fruto más valioso había sido encomendado por los dioses. Ahora todo tenía sentido, las mujeres muy alegres al ver a sus hijos de nuevo, los abrazaban, pero la mamá de la guagua muy orgullosa y agradecida —les dice— “Mi guagüita berraca, la más valiente y estos muérganos, son unos héroes”. Regresaron los días que contenían un hermoso sol de acompañante, el majestuoso cueche más radiante que nunca y el canto de las aves continuaron embelleciendo la naturaleza, pero ahora tenían una gran responsabilidad encomendada por sus madres y era contar a todos sobre el poder del chilacuan con la importancia de resguardarlo. Y así puedo decir que esto es verdad y no miento y como me contaron, te lo cuento.

Por: Yorelly Consuelo Ortega Quistial
Tecnoacademia Fija Tuquerres

Jerga Nariñense:

Aguaguados: Consentidos.

Arniada: Sopa de maíz.

Berracos: Valientes.

Carajo: se utiliza para expresar alegría o enojo con más intensidad para las dos cosas.

Caricinas: Mujer que no puede hacer los quehaceres de la casa.

Chamizas: Leña seca.

Chilacuan: Fruta pequeña parecida a la papaya, posible de consumir en forma de dulce.

Chinde: Canasto de base circular, algo ancho y de poca altura.

Chiquilla: Niña.

Cueche: Arcoíris.

Cunche: Falda de la mujer.

Darasme: “Haz el favor de”.

Desgualangamos: Caer.

Elay: Palabra que viene de ¡Hela ahí!, o de la síncope velay, exclamación muy española: Qué, cómo acá, ahí está ¡Eso es! ¿Lo ve Usted?, ¡ahí está!

Enteleridos: No sabe realizar las cosas con eficacia.

Entumidos: Persona triste, tímida, callada, tonta.

Filito: Orilla.

Follado: Prenda que se coloca debajo de la falda y es tejida a base de lana de oveja y teñida de colores muy llamativos.

Guaguas: Niños.

Guagüita: Niña de manera más cariñosa.

Guambra: niña.

Guangada: Atado de leña u otro artículo. Haz de leña, hierba o madera.

Guarmes: Ágil o hace las cosas de la mejor manera.

Juepuchicas: se utiliza para hacer más expresión ante un acontecimiento sin la necesidad de decir una grosería.

Lempa: Linda.

Limpio: “muy” o en mucha cantidad.

Lluspirse: Caerse.

Mal: Enfermedad.

Muérganos: Desobedientes.

Ojear: Mirar.

Oracite: “Ahora si fue”.

Quinde: Colibrí.

Rirres: insectos.

Tiritingos: Enclenque, tembleque.

¿DÓNDE ESTÁ MERLHIE?



PRÓLOGO:

El ser humano está en constantes investigaciones que día a día son más impresionantes. Durante muchos años, ha habido debates y diversidad de opiniones acerca de la famosa pregunta: “¿Existe vida humana en otros planetas?”, pero a pesar de las búsquedas y el progreso de estas, no se ha dado una respuesta contundente.

Estamos acostumbrados a ser muy relativos con los misterios de la vida y todo lo que está relacionado con ella.

Merlhie Samerith es un personaje creado por imaginación de Creathv, es un sueño poco inusual que da a conocer algunos fenómenos del universo y queda inconcluso en la mayoría de los fragmentos.

Creathv es un astrónomo que, en medio de una ardua y extensa investigación, tuvo un sueño y, por tanto, la gran capacidad del entendimiento con el universo que tenía Merlhie en medio de todo.

“Vivimos en un mundo subordinado de direcciones adversas y sinónimos en el camino”

- Fernanda Pamplona.

¿DÓNDE ESTÁ MERLHIE?

Durante una exhausta investigación, el equilibrio de la realidad y la verdad aparecen en intervalos de confusión. Estoy perdido en mi cerebro y las fantasías que este produce.

Viéndome en un lugar tan insólito y extravagante, me hacía falta la respiración al perder el control de mis pensamientos. Ese designio que me hacía

razonar de manera coherente y deductiva ante mis premisas lógicas. Todo mi alrededor me encapsulaba en mi propio ser, inundando en mí, sí en este sitio mágico, lleno de ostentaciones, se sentiría como explorar infinidades de escapadas galácticas, pero inconscientemente dentro de ellas.

Clavé mis ojos distantemente a aquella gran esfera de estrellas unidas entre sí. No sabía dónde me encontraba ni en que galaxia estaba. Mis ojos solamente se dejaban guiar por los extraordinarios colores que emitía mi alrededor, rodeando el sitio en el que me encontraba con gran curiosidad.

Impasiblemente, tomé conciencia de lo que estaba viviendo, procurando comprender.

No me movilizaba caminando, simplemente flotaba. Traía conmigo un traje lleno de tonalidades vibrantes y no podía ver mi piel. Necesitaba de una máquina para poder mantener equilibrada mi respiración y sobrevivir en esta aventura.

De acuerdo con el espacio – tiempo, me fui desplazando acorde a lo que mis movimientos involuntarios y despaciosos me llevaran por el espacio, alejándome cada vez más de mi punto inicial y sumergiéndome en el siguiente.

De pronto, en medio de este inesperado viaje espacial, pude escuchar el ruido que produjo un gran choque que me hizo ensordecir por unos segundos. Al instante, giré para poder analizar la situación lejanamente, causando un cambio dramático por el impacto de tan gran magnitud de un meteorito sobre el cuerpo celeste. Era impresionante la velocidad y la trayectoria tan repentina que este podía seguir.

En medio de tantas tensiones psicológicas, en márgenes que me llevaban a adaptarme, me sentía abrumada; pero al mismo tiempo, estaba cobijando la idea de estar viviendo una experiencia excepcional. Todo estaba dándome vueltas y el ruido estaba interfiriendo mi enigma, disipándose en el universo. Inesperadamente, estaba en un lugar muy distinto, no recordaba bien lo que había sucedido, apenas sentí cómo iba desapareciendo en medio de la nada.

Había un sinnúmero de cautivadoras formaciones estelares. Lo que más podía apreciar eran sus nubes de polvo y gas, brillantes cúmulos e impenetrables nubes rojizas en los brazos espirales. Tan pronto entendí que me encontraba en la Galaxia del Triángulo, aquella nebulosa gigante que se puede distinguir a simple vista.

Al fijarme en mi entorno, todo era muy resplandeciente, rebosado de estrellas azules que se proyectaban en color rosado.

Me sentía absorta de todo por ser la “única” allí. Me hallaba indecisa y perpleja acerca del rumbo que tomaría. Es entonces cuando me empiezo a cuestionar: ¿acaso soy la única aquí?, ¿habrá alguien perdido en otra galaxia haciéndose la misma pregunta?, probablemente estoy perdiendo el control de mis pensamientos; ¿estoy perdiendo la conciencia?, ¿existen seres igual que yo?, ¿de dónde se origina y proviene todo esto?, ¿cómo llegué aquí?, ¿estaré muy lejos de la vía láctea?, ¿llegaré nuevamente a mi planeta? Son algunas de las muchas dudas que surgieron en seguida, pero de inmediato llamó por completo mi atención el momento en el que comencé a alejarme cada vez más de esta galaxia.

Arranqué una vez más una travesía que me llevaría a mi destino final.

Después de ver satélites, planetas, cometas, meteoritos, nebulosas, galaxias y colores fascinantes que me impresionaban continuamente, por fin me encontraba ahí, viajando a través del espaciotiempo.

Encontré un extremo que me conectaría con un atajo, viajando a través de la dimensión producida por la distorsión de la gravedad y el espacio, pero, aun así, tenía miedo de quedar atrapada en el hiperespacio y terminar en un tiempo o dimensión diferente.

No sabía ni como me sentía, era incapaz de expresar e identificar lo que estaba percibiendo en esta situación. Estaba exaltada y poco consciente de la intensidad de mis emociones.

En medio de esta loca aventura por el espacio, he descubierto a sobremanera los misterios del universo y en cierta forma, he adquirido nuevos conocimientos.

Ha sido mi única compañía, me he sentido sola y no me he relacionado con nadie desde que partí este episodio de mi vida, embarcando peligrosas experiencias y que de milagro he sobrevivido.

No sé si en realidad estoy cruzando al otro lado del agujero. No sé si volveré a salir y tampoco sé si podré seguir contando mi historia.

Sentía que me llamaban y poco a poco me iba desvaneciendo.

- ¿Quién eres? – Preguntó Creathv.

- Soy Merlhie Samerith, ¿qué te trae por aquí?

- No lo sé, lo mismo me pregunto.

- Todo aquí es muy confuso, ¿no lo crees?, o ¿es mucha incertidumbre de mi parte? – Dije buscando no debilitar a Creathv, se veía poco tranquilo y su serenidad se había ido al carajo.

- Estoy de acuerdo contigo Merlhie, hace poco llegué aquí súper espontáneamente y siento como si estuviera alucinando.

Creathv y yo entablamos una larga conversación, cada uno de nosotros con el propósito de no perder el sosiego de nuestras acciones. Al principio, estábamos perturbados por la crisis que vivíamos y el miedo a no saber las respuestas o cómo depararía nuestro futuro.

- Merlhie, siempre investigué si existían seres como yo – toma un leve suspiro y continúa diciendo:

- Así, en todas las condiciones de inferir y analizar situaciones complejas, siendo autónomos.

- No lo sé Creathv, esto es tan solo un sueño.

- Pero ¡espera!, siempre he intentado hallar respuestas que se asocien con respecto a la existencia de vida humana en otro lugar del universo. Los últimos días, he pensado que somos tan pequeños en un lugar...

Tan pronto, en un segundo, todo vuelve a la normalidad.

REFLEXIÓN:

Constantemente, nos encontramos en situaciones de adversidad en las que no sabemos qué rumbo tomar en nuestras vidas o muchas veces nuestro ego no nos permite pedir ayuda. Merlhie descubrió lo que se siente pasar sola por momentos complejos en el espacio y sin el apoyo de nadie, tomando sus propias decisiones y luchando día tras día; siendo ella misma su sitio seguro y actuando de acuerdo con lo que decidiera rápidamente sin analizar bien la situación.

Yo, como la escritora del cuento, más allá de hablar sobre del universo, me centré en lo difícil que es sentirse vinculada con los sentimientos “indefensos” o incomprensibles para nosotros mismos y además de eso, quiero reflejar la valentía y el coraje que debemos tener para lograr conseguir superarnos a sí mismos en conexión a la confianza y seguridad personal.



*Por: Luisa Fernanda Pamplona Arango
Tecnoacademia fija Manizales*

LA PARADOJA DEL PLANETA KEPLER



En el año 2024, debido al conflicto entre Rusia y Ucrania, comenzó la tercera guerra mundial, lo que desencadenó la explosión de miles de bombas atómicas en todo el mundo, haciendo imposible la vida en la tierra. En menos de 5 días la mitad de la población había sido exterminada, todos los gases tóxicos producto de las bombas acabaron con los cultivos y animales. Estos con el polvo de los escombros se centraron en la estratosfera, bloqueando la luz solar, acelerando el fin de la vida en la tierra, todo era un caos, los aparatos electrónicos habían dejado de funcionar y todo medio de comunicación había sido cortado, las personas estaban asustadas y querían salir de allí.

Mientras todo esto ocurría en el planeta, en la estación espacial internacional estaban listas dos naves arcas para despegar hacia el hiperespacio: la nave ENOCH y la nave NIMROD las cuales eran la última esperanza para la supervivencia de la especie humana. En la nave ENOCH abordaron científicos, ambientalistas, astrónomos, zoólogos y personas del régimen común como familias, en total iban 2000 personas. En la nave NIMROD abordaron, por otro lado, gente representativa como presidentes, reyes y líderes sociales junto con algunas familias, llevando así también un total de 2000 personas.



La misión de estas dos naves era llevar a estas 4000 personas al planeta Kepler, un planeta que apenas estaba siendo estudiado por los científicos y que aparentemente poseía características similares a la tierra ideal para la supervivencia de la raza humana. Siendo este el único planeta encontrado a la fecha con similitudes a la tierra, los científicos junto con los grandes líderes decidieron llevar a la población allí. No obstante, era importante tener en cuenta que antes de llegar al planeta era necesario salir de nuestro sistema solar y atravesar un agujero de gusano, ya que el planeta Kepler se encontraba a 1400 años luz de distancia de la tierra. Las dos naves arcas partieron en el mismo instante y viajaron a la misma velocidad con la esperanza de evadir los peligros más comunes del espacio como son: meteoros, basura espacial, el riesgo de perder coordenadas y vagar por el espacio estando en animación suspendida.



Luego de haber abordado las 4000 personas en sus respectivas naves, los expertos decidieron poner a la mayoría de las personas en animación suspendida y solos los que eran profesionales en cuanto al manejo de las naves quedarían por fuera. Todo estaba listo, las personas estaban en sus respectivas cápsulas y el capitán de la nave se encontraba en posición al igual que los tripulantes, todos preparados para el despegue. Las naves salieron al mismo tiempo, NIMROD tomo la delantera. Luego de llevar al menos unos 20 minutos en el oscuro espacio, el radar de la nave ENOCH encontró un agujero de gusano, el capitán de la nave se comunicó con NIMROD los cuales ya habían visualizado el agujero y se habían dirigido allí. Pero en su trayectoria se habían encontrado con una lluvia de meteoros que trataron de esquivar sin éxito, lo que produjo que la nave NIMROD fuera dañada gravemente por un golpe, el capitán de la nave trato de comunicarse con ENOCH, pero solo pudo decirles que la nave había sido golpeada y la comunicación se cortó. Al mismo tiempo, la nave ENOCH se dio cuenta de que el agujero de gusano había desaparecido del radar.

El capitán la nave ENOCH hablo con la tripulación sobre lo que debían hacer, pues el problema era bastante grande, NIMROD había desaparecido y la oportunidad de cruzar el agujero se había ido. El capitán decidió esperar a que la nave NIMROD apareciera, si no se dirigirían al planeta KEPLER sin ella. Luego de haber esperado un largo rato se dieron cuenta de que el combustible se estaba agotando, por lo tanto, el capitán decidió avanzar sin la nave NIMROD, estaban asustados, pues no aparecía ningún agujero de gusano y ya estaban perdiendo la esperanza. En el último momento, apareció un agujero y todos saltaban de felicidad, pero recordaron que no sabían nada de NIMROD, aun así, el capitán de la nave ENOCH y su tripulación decidieron cruzar. La nave ENOCH entro al agujero de gusano y todo se tornó blanco, la velocidad era impresionante, todos estaban asombrados, por fin lograron cruzar. Otra vez estaban de vuelta en el espacio, las estrellas eran hermosas y a lo lejos se veía el planeta KEPLER, era como la tierra, partes verdes, azules y se veían las nubes, todos estaban felices de por fin haber encontrado este planeta.

Fueron acercándose poco a poco al planeta, estaban comenzando a cruzar la atmósfera, luego de unos segundos vieron zonas verdes, el capitán vio esto y preguntó ¿por qué todo se ve tan parecido a la tierra?. Por alguna extraña razón había algunos edificios, construcciones, casas y todo tipo de cosas que había en la tierra, lo que confundió a los tripulantes de la nave, en un momento el radio se encendió y alguien hablo diciendo: “Aquí el planeta Kepler año 5000, por favor identifíquense” ¿Año 5000? Pregunto el capitán a lo que le respondieron, sí, ¿ustedes de dónde vienen?. La nave ENOCH siguió descendiendo y al llegar al planeta gran cantidad de personas se acercaron y preguntaron de dónde venían, algunas personas entraron en la nave y vieron las 2000 personas que se encontraban allí en animación suspendida, además los trajes de los tripulantes decían año 2024.

Nadie entendía lo que pasaba hasta que el capitán comenzó a hablar con algunas personas, les contó todo sobre que venían de un planeta llamado la tierra, la cual había sido destruida y dos naves arcas llamadas NIMROD y ENOCH habían salido de allí en busca del planeta KEPLER, siendo la única esperanza de la humanidad. Pero que solo ENOCH había podido cumplir con su misión, ya que NIMROD había desaparecido en medio del camino. Luego de oír esto, las personas de allí se quedaron asombradas y le dijeron algo muy curioso: “Hace 5000 años una nave llevo a este planeta con alrededor de 2000 personas según lo contado”. El capitán de la nave ENOCH asombrado pregunto si había alguna foto o información de esta nave y sí había, era una fotografía en la cual aparecía el capitán de la nave NIMROD junto con su tripulación en el planeta KEPLER. Todo era confuso, nada de esto tenía sentido, la nave NIMROD había desaparecido y la única que pudo cruzar fue ENOCH entonces por qué NIMROD tenía una foto en este planeta y por qué había civilización allí desde hace más de 5000 años y fue allí donde entendieron que el agujero de gusano es un portal en el espacio-tiempo impredecible

Por: Laura Sofía Hernández Herran
Tecnoacademia Quindío



COLUMNAS **DE OPINIÓN**





KAREN LORENA LESMES MEDINA

COORDINADORA FUNDACIÓN OJOS DEL ALMA – NEIVA, HUILA

Tiflóloga, Licenciada en inglés, especialista en Educación para la inclusión, incansable cuando se trata de trabajar por la discapacidad visual y precursora de la Fundación Ojos del Alma; ella es Karen Lorena Lesmes Medina, una de las personas que hizo posible incluir a niños y niñas Huilenses con discapacidad visual en el curso de ingeniería y robótica orientado en la Tecnoacademia Sena Neiva.

La Fundación Ojos del Alma, es una institución sin ánimo de lucro que brinda servicios de atención integral a personas con discapacidad, principalmente a niños y jóvenes con pérdida total de la visión, y se encuentra ubicada en la ciudad de Neiva.

Desde el año 2021, durante el segundo semestre fue posible establecer una alianza con esta fundación, cuyo objetivo principal fue fomentar el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y de programación aplicada a la robótica en los estudiantes de bachillerato con discapacidad visual actualmente vinculados a la fundación Ojos del Alma. Fue así como durante el año anterior egresaron cinco aprendices y actualmente continuamos formando a ocho jóvenes interesados en la robótica. Esto ha sido posible gracias un trabajo en equipo y con el liderazgo del cuerpo de facilitadores de la línea, quienes buscaron diferentes recursos didácticos para la ejecución de la formación, como por ejemplo el material generado por el facilitador Edison Oswaldo Delgado quien utilizando una cortadora láser y una impresora 3D logró producir piezas con sistema braille; así mismo esta acción ha sido posible sin duda alguna con el uso del prototipo electrónico BlindTI, una herramienta de aprendizaje para niños en condición de discapacidad visual diseñada como producto de investigación por

el facilitador Deiber Aldana, quien sin duda alguna es otro de los protagonistas principales de esta exitosa articulación. Son muchas las experiencias y aprendizajes de este proyecto y para ampliarlas un poco más, a continuación, hemos entrevistado a la profesora Karen, donde expresó que ha evidenciado cambios significativos en los procesos de aprendizaje mostrando que antes ellos no pensaban que fuera posible acceder a una formación ni siquiera parecida, pues este campo de la robótica es uno de los que ha sido de poco acceso para nuestra población.

Karen también habla que para ella el concepto de las Tecnoacademias es el de un centro de formación para el aprendizaje de nuevas tecnologías, los niños necesitan que se les incentive y ustedes han logrado hacerlo de una manera más didáctica para ellos, además el prototipo BlindTI utilizado durante el curso, es una nueva.

Manera de aprender no solo robótica sino también sistema braille y por eso lo apoyamos desde la fundación. La Tecnoacademia dispuso de un equipo integral, incluso con psicopedagoga, emplearon material en alto relieve y otras herramientas que a ellos les interesaron mucho.



Los aprendices están muy motivados, ya que por lo general el tema de robótica siempre era como un área que no estaba pensada para ellos, incluso en muchas ocasiones decían “Ay profe, yo quiero acceder a los cursos de robótica” pero siempre les decían que no hay espacio para un grupo poblacional como ellos. Lo que llevó a que desde el inicio estuvieron muy animados y cuando iniciaron noté que les hacía sentir muy bien que por ejemplo había equipos que emitían sonidos, los facilitadores utilizaban piezas en alto relieve para que ellos las pudieran clasificar. Por eso considero que la inclusión estuvo presente desde la pedagogía de las actividades, es decir, desde la manera como se planeaban en donde aprendieron de una forma dinámica y participativa.

Me llamó mucho la atención que desde la Tecnoacademia y el Sena se tomara la iniciativa en Neiva de aportar a la educación de personas con discapacidad visual, sobre todo porque a veces es muy difícil que nos abran espacios en las instituciones. Todos estos procesos, incluido los de investigación como lo fue el prototipo BlindTI son ganancia para nuestra población discapacitada.

Para la fundación fue muy gratificante que nos hubiesen incluido en el proceso de articulación, fue muy interesante que tuvieron en cuenta nuestras observaciones y pudiéramos acompañar el proceso. Esta participación hace que la población se visibilice y que las voces de los diferentes líderes de las organizaciones sociales sean escuchadas. También este es un mensaje de alguna manera para todos los entes académicos y territoriales, no se pueden planear cosas sin que el apoyo de la población con discapacidad y entidades como el Sena esté presente porque esa es la forma de apuntarle a una verdadera inclusión.

La investigación, los proyectos no deben estar aisladas, son líneas que deben apoyarse.

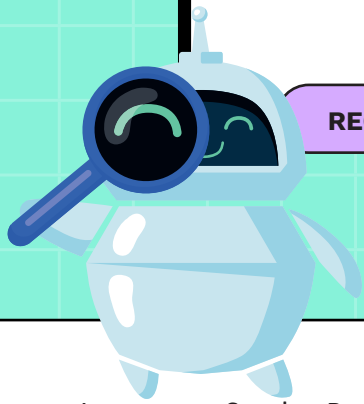
Por: Kelly Johanna Urazán Cedeño
Psicopedagoga T.A. Neiva





SANDRA BARÓN VALBUENA

RECTORA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA



La rectora Sandra Barón participa del programa de Tecnoacademia Tolima desde la actual vigencia, siendo la Institución Educativa que representa un actor importante en el proceso formativo, al estar vinculada de manera formal dentro de las alianzas interinstitucionales (Tecnoacademia – IE) y también como parte del ciclo formativo con el programa de articulación con la media.

Dentro su perspectiva directiva, refiere que la Tecnoacademia y su abordaje desde lo práctico a través de procesos de indagación, aprender a hacer sobre ciencia, tecnología e innovación para desarrollar pensamiento crítico y creativo, se convierte en un recurso de gran importancia para el aporte en la formación de los estudiantes. Ya que, incursionan en actividades a las cuales no tienen acceso en las instalaciones de la institución y además desarrollan su creatividad, competencia considerada de las más complejas de alcanzar con metodologías cotidianas de la escuela, y que la Institución Educativa aprovecha este espacio al no contar con la infraestructura de laboratorios de ciencias básicas, biotecnología, nanotecnología entre otros.

La manera como la Tecnoacademia aborda las temáticas de ciencia y tecnología, es la manera como debería hacerse desde las aulas de clase en las instituciones educativas, ya que ello conlleva a la motivación del estudiante por investigar y avanzar en lo que interesa, fortaleciendo así su talento y su proyecto de vida; estos cambios se ven reflejados

en la indagación y la apropiación de su formación académica a través de procesos autónomos.

También considera que la Tecnoacademia le aporta al estudiante elementos fundamentales para descubrir su talento, profundizar en él e incluso tener un proyecto de emprendimiento para su vida.

“Cuando se motiva a un estudiante a descubrir, indagar, hacer, innovar y crear, estamos fortaleciendo su proyecto de vida”.

También es importante el fortalecimiento del componente del ser, ya que los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a ser creativos, innovadores, características que los lleva a ser más empáticos y proactivos.

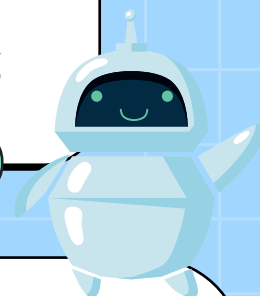
Por último, cabe resaltar que esta Institución es pionera en apoyar a los aprendices con el transporte, logro que se llevó a cabo gracias al Consejo Directivo de la institución, que asignó los recursos necesarios en el rubro de transporte de actividades complementarias consignadas en el PEI de la institución. Con lo que se pudo contratar y pagar el trayecto de ida de los estudiantes desde el colegio a la sede de Picaleña del SENA, el otro trayecto lo pagan los padres de familia que acogieron el proyecto, luego de haber expuesto las múltiples ventajas para sus hijos.

Por: Aura María Castro Nieto



MÓNICA RODRÍGUEZ BENAVIDES

MADRE DE FAMILIA



La acudiente y madre de familia Mónica Rodríguez nos cuenta que ha evidenciado cambios significativos en los procesos de los aprendices de la Tecnoacademia respecto a la formación académica que ofrece su institución. Ya que, ha observado cambios significativos desde que su hija está en Tecnoacademia porque la niña se interesa más en la investigación científica, ella era persona aislada y retraída y desde que se encuentra en Tecnoacademia se evidencia que hay más sociabilidad.

Expresa que, como madre de familia, puedo decir que el abordaje de la formación integral en Tecnoacademia es amplio, porque la formación inicia desde la incertidumbre y avanza paso a paso con la motivación, el acompañamiento; obteniendo en los aprendices un dominio no solo de conocimientos y experiencias, sino también de principios, valores y buenos hábitos frente a su desarrollo integral en cada una de los aspectos que tiene una persona y esto lo siento cada vez que tengo la oportunidad de socializar con mi hija.

Mi punto de vista respecto a las estrategias de acercamiento a una cultura de la investigación que ofrece la Tecnoacademia es positivo y de mucha satisfacción. Porque me he dado cuenta de que mi hija y otros aprendices hacen investigación a través de los semilleros y tienen la oportunidad de socializar no solo en la casa sino también a los lugares donde las invitan a nivel regional. Ahora que van a Medellín a RedColsi me hace sentir muy alegre que a su corta edad la niña sustente un proyecto de investigación en nanopartículas y con esta oportunidad crezca de manera personal y en todos los aspectos.

Mi percepción sobre el aporte que le hace Tecnoacademia al aprendiz es de reconocimiento, admiración y gratitud porque a pesar de que mi hija está en grado seis sabe desempeñarse y desenvolverse muy bien. Aclarando que la Tecnoacademia le ha ayudado significativamente; porque antes ella era una persona muy introvertida y esto le ha facilitado a orientar su proyecto de vida y a crecer como persona con experiencias graduales, alcanzando sus metas hasta que cuando ella sea más grande tenga más claridad en el campo académico, científico y social y en este sentido pueda elegir su vocación al servicio de los demás. Y también, pueda destacar en la región como hasta el momento lo ha hecho y quiero que trascienda en las oportunidades de encuentros a nivel nacional e internacional.

Tecnoacademia si ha influido en el proceso educativo relacionado con lo teórico-práctico y personal porque en la actualidad ha mostrado más interés ante sus estudios, practica la lectura, tiene un lenguaje más culto y se la escucha, que habla con desenvolvimiento de las prácticas que hace en Tecnoacademia. En lo personal es significativo, porque hay un acercamiento con sus padres haciendo un esfuerzo por convencer para que demos el consentimiento y la autorización de los permisos para sus desplazamientos a los lugares de encuentro con el semillero de investigación y esto nos hace sentir muy satisfechos porque antes era distante, callada y solitaria y ahora de verdad que nos ha sorprendido gracias a Tecnoacademia.

Por: Nubia Betty Cisneros Buitrago



LUZ MARINA DUQUE ZULUAGA

DOCENTE - COLEGIO FRANCISCANO PALERMO DE SAN JOSÉ

Desde mi rol en la Institución Educativa los aprendices sienten gusto por venir aquí, por el trabajo práctico y educativo que realizan y porque además establecen nuevas relaciones interpersonales con aprendices de otras instituciones educativas, ampliando su círculo social, e intercambiando experiencias con sus pares; también por que disfrutan de los nuevos conocimientos que adquieren y de cómo pueden aplicarse en la cotidianidad; con un valor académico adicional pues la calificación que obtienen en los aprendizajes del programa, se ven reflejados en su desempeño académico complementario al de la institución educativa a la que pertenecen

Respecto a las estrategias de acercamiento a una cultura de la investigación que ofrece la Tecnoacademia, para los estudiantes de nuestra institución educativa los procesos de exploración y profundización realizados en las diferentes líneas de formación posibilitan el continuo aprendizaje y la exploración que a su vez fortalecen las competencias investigativas, además es interesante ya que la investigación puede ser aplicada en cualquier ámbito y de utilidad para aprender a resolver problemas y tomar decisiones aplicadas a la cotidianidad.

Ha evidenciado cambios significativos en los procesos de los aprendices de la Tecnoacademia respecto a

la formación académica que ofrece su institución; si de manera significativa pues los aprendices continuamente adquieren nuevos conocimientos de gran aplicabilidad a su vida cotidiana, además se evidencia un mayor compromiso personal con su formación académica, con el fortalecimiento de su autonomía y de su proyecto de orientación vocacional a corto y largo plazo.

El programa aporta a su definición de orientación vocacional y profesional a corto y largo plazo, además a contribuido a la ampliación por parte de los aprendices de oportunidades de internacionalización, de pasantías e intercambios académicos.



Por: Piedad Lucia Vieco C.



SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

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



    
@SENAComunica

www.sena.edu.co