



PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Cartagena, julio de 2025

Señora

Miladys Esther Torrenegra Alarcón
SUPERVISOR(A) CONTRATO No. **7567113**
Dinamizadora SENNOVA
Centro de Comercio y Servicios
Cartagena

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual Mes 07 del año 2025

Referencia: No. 7567113 del año 2025

Udualdo José Herrera García, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.235.038.614 de Cartagena, en mi calidad de Contratista del SENA, en Centro de Comercio y Servicios, en cumplimiento del Contrato de Prestación de Servicios de la referencia, a continuación, presento el Informe de actividades realizadas en el mes objeto de cobro.

Valor y forma de Pago: Se fija como valor total para el contrato la suma de CINCUENTA Y SEIS MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL, TRECIENTOS TREINTA Y TRES PESOS M/CTE. (\$56.933.333). Esta suma será pagada por el SENA al contratista de la siguiente manera: a) Un primer pago correspondiente al mes de febrero de 2025 por valor de NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRECIENTOS TREINTA Y TRES MIL PESOS M/CTE (\$933.333), b) diez (10) pagos iguales por los meses de marzo a diciembre de 2025, por valor de CINCO MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS M/CTE. (\$5.600.000) cada uno.

Plazo: Será hasta el 31 de diciembre de 2025.



OBJETO:

Prestar servicios profesionales como facilitador de la Tecnoacademia Itinerante, con la línea de Biotecnología, para ejecutar actividades propias de la formación, orientación y desarrollo de competencias y capacidades de los aprendices de acuerdo con los programas de formación, proyectos de investigación y otras acciones de apropiación de Ciencia Tecnología e Innovación.

Obligaciones Específicas:

No	Obligaciones	Acciones realizadas	Evidencias
1	Participar en los equipos de diseño y desarrollo curricular y metodológico interdisciplinarios convocados por la Tecnoacademia, para garantizar integralidad en la formulación de proyectos formativos, diseño de actividades de aprendizaje y talleres, planes de sesión, que alimenten el banco de proyectos	1. Participación en las mesas de trabajo nacionales citadas por la Tecnoacademia.	1. Diligenciamiento de formato de asistencia a la reunión y captura de pantalla de intervenciones en la reunión.
2	Participar y apoyar activamente los planes de Inducción, sensibilizaciones, transferencias, divulgación del portafolio de servicios de la Tecnoacademia y de los aprendices del Centro.	1. Se diligenciaron los formatos de actas de cada una de las sensibilizaciones realizadas, se enviaron mensajes de orientación a los directivos docentes para mantener contacto permanente en relación con la realización de las actividades iniciales. 2. En las reuniones de sensibilización se orientó sobre la continuidad en las formaciones del SENA con programas técnicos y tecnológicos (virtuales o presenciales).	Evidencias Fotográficas
3	Implementar el modelo pedagógico y los lineamientos asociados a las etapas	Se solicitó la creación de fichas	1. Evidencias fotográficas



	y objetivos planteados en el proyecto 2025 para la Tecnoacademia.		2. Correo electrónico enviado con la solicitud de fichas
4	Diseñar e implementar acciones de formación para fortalecer las capacidades de investigación de los aprendices y la ejecución de proyectos que motiven la generación. del conocimiento útil en su contexto regional, de acuerdo con las líneas de investigación de la Tecnoacademia y del semillero.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de guías metodológicas para el desarrollo del curso Aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de metodologías experienciales para la formulación de proyecto. 2. Desarrollo de la planeación académica para el primer semestre de la vigencia 2025 3. Desarrollo de proceso formativo en las instituciones educativas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anexo guías 2. planeación académica 3. Evidencias fotográficas
5	Socializar actividades y buenas prácticas ejecutadas en las acciones de formación con el fin de ser divulgadas y recopiladas, al igual que productos de la formación y de los proyectos de innovación e investigación desarrollados con los aprendices.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diligenciamiento de experiencias significativas 	Se documentó la experiencia significativa de operación del aula móvil
6	Mantener actualizado, completo y en buen estado el inventario de la Tecnoacademia recibido, y velar por la correcta utilización, cuidado y mantenimiento de los bienes por parte de los aprendices según los requerimientos del dinamizador, del Centro o de la Dirección de Formación Profesional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se mantienen bajo cuidado el inventario asignado, del mismo modo se hace seguimiento a los aprendices e indica, el adecuado cuidado y formada. 	Registro de inventario
7	Mantener actualizada la información del proceso formativo y sus respectivos soportes en los aplicativos que se requieran de acuerdo con los procedimientos y herramientas definidas como SOFIA PLUS, plataformas dispuestas para tal fin y los que sean requeridos por la coordinación de competitividad desarrollo tecnológico, con criterios de oportunidad, veracidad y confiabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se mantiene la plataforma. 2. Se realizo diligenciamiento de la gestión documental en Sherpoint Carpeta del mes. 	Registro fotográfico correos enviados, fotos de las carpetas en la gestión documental



8	Ejecutar Eventos de Divulgación Tecnológica (EDT) u otras actividades complementarias como talleres y eventos, relacionados con la línea temática de la Tecnoacademia, velando por su adecuado desarrollo en las diferentes etapas.	Se fijó la fecha para realizar el EDT	Fecha fijada para septiembre de 2025
9	Participar en comités, mesas de trabajo y demás espacios de gestión, planeación, innovación, desarrollo tecnológico, investigación, diseños curriculares entre otros, convocados por el centro, regional, enlace nacional Tecnoacademia y/o la Dirección de Formación Profesional.	Asistencia a reunión en las diferentes plataformas, asistencias a capacitaciones asignadas.	Acta de Reunión y Fotografías
10	Elaborar los documentos técnicos para los procesos de adquisición de materiales y/o equipos de formación, contratación del servicio de mantenimiento, búsqueda y evaluación de cotizaciones para estudio de mercado y del sector, entre otros, en los procesos precontractuales, contractuales, postcontractuales a ejecutar por la Tecnoacademia.	Actualización de requerimiento de compras	Correo electrónico enviado con el documento que contiene los requerimientos de compra
11	Trabajar de formar articulada y coordinada con los demás roles de competitividad y desarrollo tecnológico en el Centro de Formación para fortalecer las diferentes estrategias y actividades desarrolladas. Igualmente, con las demás dependencias para apoyar los procesos formativos.	Atención de semilleros de investigación del grupo GIBEI	Reuniones con los semilleros



Para el trámite de la cuenta me permito adjuntar: Documentos electrónicos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y el No. 9489137317 de la planilla, de Aportes en Línea para el mes de julio 2025. (Decreto Ley 2106 de 2019 – “Decreto Ley Antitrámites”)

Evidencias en (25) folios

Cordialmente,

Firma

Udualdo José Herrera García

Contratista

C.C. No. 1.235.038.614 de Cartagena

Recibí a satisfacción:

Firma

Miladys Esther Torrenegra Alarcón

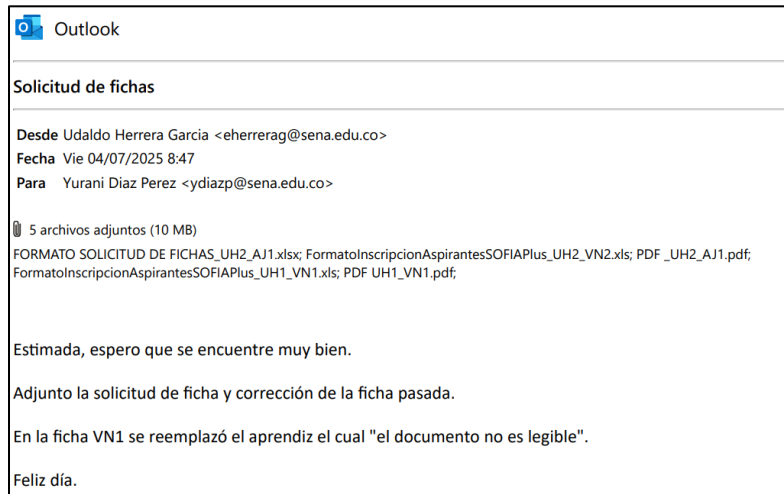
Supervisora Contrato 7567113 de 2025

Dinamizadora SENNOVA



EVIDENCIAS DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES

1. SOLICITUD DE FICHAS



Se solicitó la última ficha concerniente a la formación.

Con esta solicitud se cuenta con 4 fichas de 30 estudiantes matriculados para un total de 120 en el primer periodo del año 2025 para la TecnoAcademia Itinerante Bolívar



2. INFORME DETALLADO DE AVANCES EN EL PROYECTO INDIVIDUAL

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para aportar al informe del proyecto. A continuación, se muestra el trabajo realizado:

REVISIÓN SISTEMÁTICA: EL RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES DE FRUTAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL - TÉCNICAS, CONJUNTOS DE DATOS Y DESAFÍOS

1. Resumen Ejecutivo

La clasificación y el control de calidad de la fruta, tradicionalmente realizados a través de la inspección manual, están experimentando una transformación radical gracias a la inteligencia artificial (IA) y la visión por computadora. Este informe presenta una revisión sistemática de la literatura académica y de la industria para analizar la evolución de las técnicas, la infraestructura de datos y los desafíos inherentes a este campo. Las conclusiones principales indican que el paradigma ha cambiado significativamente: se ha pasado de los métodos de procesamiento de imágenes y algoritmos de aprendizaje automático tradicionales a la preponderancia de las arquitecturas de aprendizaje profundo, en particular las redes neuronales convolucionales (CNN). Esta transición se ha visto impulsada por la necesidad de una mayor precisión y consistencia, que superen la variabilidad y lentitud de la inspección humana.¹

La investigación y el desarrollo en este ámbito están intrínsecamente vinculados a la disponibilidad de conjuntos de datos estandarizados, como el ampliamente referenciado Fruits-360, el cual sirve de base para una multitud de experimentos. Sin embargo, el análisis de la literatura revela que el desafío ha evolucionado más allá de la mera clasificación visual. La investigación actual busca inferir propiedades complejas y no visibles, como el nivel de madurez, el contenido nutricional y la presencia de defectos sutiles.³ Esta orientación hacia la evaluación multicriterio posiciona a la IA como un pilar fundamental de la agricultura inteligente y la Industria 4.0, actuando no solo como una herramienta de automatización, sino como un catalizador para la optimización completa de la cadena de valor, desde el campo hasta el consumidor final.¹



2. Introducción

La industria agroalimentaria, un sector de vital importancia para la economía global y la seguridad alimentaria, se enfrenta a la necesidad de optimizar sus procesos de post-cosecha para reducir el desperdicio, garantizar la calidad del producto y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.⁵ La clasificación de frutas, un paso crítico en este proceso ha dependido históricamente de la inspección visual manual. Si bien la inspección humana es flexible y puede adaptarse a situaciones nuevas, es inherentemente lenta, subjetiva y propensa a errores, lo que lleva a inconsistencias en la calidad final del producto.¹ La visión por computadora y la inteligencia artificial emergen como soluciones robustas para superar estas limitaciones, ofreciendo objetividad y consistencia a lo largo de extensos periodos de tiempo.² Este informe presenta una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de identificar y categorizar las técnicas, los conjuntos de datos y los desafíos en el reconocimiento de imágenes de frutas con IA. La búsqueda se realizó en bases de datos académicas de alta relevancia, como Scopus, SciELO y Redalyc, así como en repositorios de tesis doctorales, lo que garantiza una cobertura rigurosa del estado del arte.⁶ Se aplicaron criterios de selección para analizar la evolución tecnológica en los últimos años, con un enfoque en la transición de los métodos tradicionales a los basados en aprendizaje profundo. El análisis de la bibliografía demuestra que el campo de la investigación ha trascendido la simple "clasificación" de una fruta para centrarse en un control de calidad más granular y en la evaluación de la "calidad externa".¹ Esto se explica porque la demanda del mercado exige estandarización, lo que impulsa la necesidad de sistemas de inspección automatizados y consistentes.² A medida que la IA ha madurado, sus capacidades se han expandido desde la clasificación binaria (por ejemplo, "manzana") a la clasificación basada en criterios múltiples (por ejemplo, "manzana de primera calidad", "manzana con un defecto en la piel"). Esta sofisticación causal en los objetivos de la industria y la investigación justifica la adopción de modelos de IA más complejos.

3. Categorización de Técnicas de Reconocimiento de Imágenes con IA

El desarrollo de sistemas de IA para el reconocimiento de imágenes de frutas ha evolucionado a través de varias etapas, desde el procesamiento de imágenes clásico hasta los modelos de vanguardia de aprendizaje profundo. Esta sección categoriza las técnicas clave que han marcado este avance.

3.1. Técnicas de Procesamiento de Imágenes Tradicionales



Antes de la era del aprendizaje profundo, la clasificación de frutas se basaba en la extracción de características visuales predefinidas. Un método común es la extracción del histograma de color en tres dimensiones (RGB), que se utiliza para identificar y clasificar imágenes en función de los colores característicos de la fruta.² Este proceso implica la preparación de las imágenes mediante técnicas de enmascaramiento para seleccionar la región de interés (ROI), separando el objeto del fondo para un análisis más preciso.² Una vez extraídas las características, se aplican algoritmos de aprendizaje automático supervisado, como

Random Forest y K-Nearest-Neighbor (KNN).² Si bien estos métodos son efectivos para tareas de clasificación específicas y pueden tener un buen rendimiento, su limitación reside en que la extracción de características es un proceso manual y su eficacia puede ser inferior a la de las redes neuronales en problemas más complejos y variados.¹²

3.2. El Dominio del Aprendizaje Profundo y la Visión por Computadora

La literatura consultada muestra que las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) han logrado un éxito notable en la clasificación de frutas, debido a su capacidad para aprender y extraer características discriminativas directamente de las imágenes, sin necesidad de ingeniería de características manual.⁵ Este enfoque ha permitido una mayor precisión y robustez en la detección de defectos y la evaluación de la calidad.

Se han evaluado y aplicado diversas arquitecturas de CNN, desde modelos clásicos hasta los más modernos:

- Arquitecturas Clásicas: Modelos como VGG16, AlexNet, ResNet-50, InceptionV3, MobileNetV2 y DenseNet121 son ampliamente utilizados para tareas de clasificación de frutas y detección de defectos.¹² Estos modelos han servido como punto de referencia para muchas investigaciones.
- Arquitecturas Modernas: Redes como Swin, YOLOR y Scaled-YOLOv4 han demostrado ser particularmente efectivas para tareas de detección y segmentación de objetos, ofreciendo mejoras significativas en métricas como la precisión y el *recall* en comparación con metodologías tradicionales.⁶

El uso de Transfer Learning es una estrategia de entrenamiento muy común y eficiente. Esta técnica permite a los modelos aprovechar el conocimiento adquirido al ser entrenados con un conjunto de datos masivo (como ImageNet) y aplicarlo a una nueva tarea con un conjunto de datos más pequeño.¹³ Esto reduce la necesidad de recursos computacionales y de grandes cantidades de datos para entrenar un modelo desde cero.

3.3. Técnicas Complementarias y Avances Recientes



El rendimiento de un modelo no solo depende de su arquitectura, sino también de la estrategia de entrenamiento y el preprocesamiento de los datos. La investigación ha demostrado la importancia de las siguientes técnicas complementarias:

- **Aumento de Datos (*Data Augmentation*):** Se utilizan métodos para crear variaciones de las imágenes de entrenamiento, simulando diferentes condiciones y puntos de vista.¹⁶ Las técnicas comunes incluyen rotación, traslación horizontal y vertical, adición de ruido gaussiano y deformaciones de cizallamiento. Métodos avanzados como *Copy-Paste* y *Mosaic* han demostrado mejoras consistentes en la precisión.⁶
- **Mecanismos de Atención (*Attention Mechanisms*):** Estos avances permiten a los modelos concentrarse en las características más relevantes de una imagen, mejorando la precisión y la eficiencia.¹²
- **Segmentación de Imágenes:** Esta técnica divide una imagen en secciones con significado, separando el objeto de interés del fondo para un análisis más preciso. Arquitecturas de red como U-Net y Mask R-CNN han mostrado un gran éxito en la segmentación basada en aprendizaje profundo.⁵

La evolución de estas técnicas refleja un avance significativo. Inicialmente, el problema se centraba en la clasificación de imágenes completas utilizando características de color (histogramas).² Sin embargo, este enfoque era susceptible a las variaciones de iluminación y los fondos complejos. La llegada de las CNNs automatizó y enriqueció la extracción de características ⁵, lo que a su vez habilitó la exploración de tareas más complejas, como la segmentación y la detección de defectos.⁶ Este avance secuencial demuestra la maduración del campo, que se ha movido de problemas de laboratorio simplificados a desafíos industriales más realistas.

Tabla 1: Comparativa de Técnicas y Arquitecturas de IA para el Reconocimiento de Frutas



Técnica/Arquitectura	Tipo de Tarea Principal	Características Clave	Requisitos de Datos	Nivel de Precisión Típico
Random Forest / KNN	Clasificación, Reconocimiento de Patrones	Basado en características pre-extraídas (ej. histogramas RGB). Fácil de interpretar.	Menores que DL, pero sensibles a la calidad de las características.	Varia, generalmente inferior a CNN para tareas visuales complejas ¹²
Redes Neuronales Convolucionales (CNN)	Clasificación, Detección, Segmentación	Aprende características discriminativas directamente de la imagen. Robusto a variaciones.	Grandes volúmenes de datos etiquetados son cruciales.	Muy alta, a menudo > 98% en tareas específicas ¹²
Arquitecturas CNN (VGG, Inception)	Clasificación, Detección	Modelos de referencia con arquitecturas profundas y bien establecidas.	Grandes, a menudo se usa <i>transfer learning</i> .	Alto, pero pueden ser computacionalmente costosos ¹²
Arquitecturas Modernas (YOLO, Swin)	Detección de Objetos,	Optimizadas para velocidad y precisión.	Requieren grandes datasets, se benefician	Alto, con mejoras consistentes en



	Segmentación	Modelos de última generación.	del aumento de datos avanzado.	precisión y <i>recall</i> ⁶
Transfer Learning	Adaptación de Modelos	Permite reutilizar modelos pre-entrenados, ahorrando tiempo y recursos computacionales.	Menores que el entrenamiento desde cero, pero la calidad del dataset es clave.	Muy alto, depende del modelo base y el nuevo dataset ¹³

4. Conjuntos de Datos para la Clasificación y Detección de Frutas

La cantidad y calidad de los datos son el pilar fundamental del aprendizaje automático. Un informe experto debe destacar el papel crucial de los conjuntos de datos en la investigación, ya que son el factor que habilita los avances tecnológicos.

4.1. El Panorama de los Datasets Públicos

La investigación se ha apoyado en la creación y el uso de conjuntos de datos públicos. Por ejemplo, la tesis de Magíster de la Universidad de Chile utilizó dos bases de datos: MinneApple, un conjunto público de manzanas, y Cherry CO, una base de datos de cerezas creada específicamente para el estudio con el fin de realizar tareas de detección y segmentación de objetos.⁶ Esto ilustra la necesidad de datasets especializados para problemas de investigación concretos.

4.2. Fruits-360: Un Caso de Estudio Detallado



El conjunto de datos Fruits-360 es un referente recurrente en la investigación. Su popularidad se debe a su estructura y a la variedad de sus repositorios, que atienden a diferentes necesidades de investigación.³ El autor, Mihai Oltean, creó el dataset a partir de grabaciones de video de su propio jardín o de frutas compradas en tiendas locales.¹⁷ La estructura del dataset incluye:

- Fruits-360 100x100: Contiene imágenes redimensionadas a 100x100 píxeles, con una cantidad masiva de imágenes (actualmente más de 139,000) que abarcan 207 tipos de frutas, verduras, nueces y semillas.¹⁷
- Fruits-360 original-size: Ofrece las imágenes en su tamaño original capturado, con más de 58,000 imágenes de 91 ítems.¹⁷
- Fruits-360 3-body-problem: Diseñado para un problema de clasificación de 3 clases, con diferentes variedades de manzanas, cerezas y tomates.¹⁷
- Fruits-360 meta: Proporciona atributos o metadatos para 26 frutas y verduras, lo que permite un análisis más profundo.¹⁷

El autor de Fruits-360 ha propuesto "nuevas direcciones de investigación" que reflejan la evolución del campo.³ Mientras que el problema inicial era el simple reconocimiento de una fruta, los desafíos actuales y futuros buscan inferir atributos más complejos, como el contenido de agua, la madurez, la presencia de defectos específicos (separando enfermedades, plagas, y defectos de forma o de piel) e incluso la ubicación de crecimiento.³ Esto demuestra que el cuello de botella en la investigación ya no es la capacidad del algoritmo, sino la calidad y riqueza de los datos de entrenamiento. El enfoque ha pasado de "¿podemos clasificar?" a "¿qué más podemos inferir de una imagen?".

4.3. Generación y Preprocesamiento de Datos

La calidad de un modelo depende en gran medida del proceso de preparación de los datos. La literatura consultada subraya la importancia de tener una gran cantidad de imágenes para evitar el sobreajuste (*overfitting*) y lograr una buena generalización del modelo.³ El proceso de preprocesamiento incluye la selección de regiones de interés (ROI) mediante técnicas de enmascaramiento, el etiquetado de las imágenes y su división en conjuntos de entrenamiento, prueba y validación.² En algunos casos, se ha explorado el uso de imágenes sintéticas para complementar los datos reales y mejorar el rendimiento del modelo.¹³

La evolución de los conjuntos de datos refleja una ambición creciente en la investigación. El problema inicial se centraba en la simple clasificación de pocas clases.² El dataset Fruits-360 escaló este problema a cientos de clases.¹⁷ Sin embargo, la investigación más reciente



va más allá, proponiendo la inferencia de atributos "invisibles".³ Esto pone de manifiesto una tensión inherente en el campo: la necesidad de grandes cantidades de datos para la generalización⁵ frente a la necesidad de datos de alta calidad y con metadatos ricos para resolver problemas complejos. El futuro de la investigación depende de datasets con anotaciones detalladas y de mayor calidad, no solo de un número creciente de imágenes.

Tabla 2: Catálogo de Conjuntos de Datos para la Clasificación de Frutas

Nombre del Dataset	Características Principales	Número de Clases	Propósito Principal	Nuevas Direcciones / Retos
Fruits-360	Repositorios múltiples: imágenes de 100x100 píxeles y tamaño original. Incluye subconjuntos para problemas específicos (ej. 3-body-problem) y metadatos.	Más de 200 (en versión 100x100)	Clasificación de frutas, verduras, nueces y semillas.	Inferir madurez, contenido de agua y nutricional. Detección de defectos. Diferenciar variedades.
MinneApple	Base de datos pública de imágenes de manzanas.	Específico para manzanas.	Detección de manzanas.	Enfoque en la detección y segmentación de objetos.
Cherry CO	Base de datos creada para una investigación específica. Incluye	Específico para cerezas.	Detección y segmentación de objetos.	Evaluación de algoritmos de vanguardia (YOLO, Swin) en tareas de



	imágenes de cerezas.			detección y segmentación.
Datasets Propios	Conjuntos de datos creados para investigaciones puntuales. Ejemplos incluyen manzanas y mangos.	Variable.	Detección de defectos específicos (podredumbre, golpes, manchas).	Comparación de rendimiento de modelos CNN con datos reales y sintéticos. ¹³

5. Resultados

5.1. Hallazgos Clave y Tendencias Actuales

El análisis de la literatura indica un cambio de paradigma claro, donde las técnicas de aprendizaje profundo, especialmente las CNNs, se han convertido en la aproximación dominante para el reconocimiento de imágenes de frutas. Se han logrado mejoras significativas en la precisión, con modelos alcanzando tasas superiores al 98% en tareas de clasificación específicas.¹² Las aplicaciones han evolucionado desde la simple clasificación de especies de frutas hacia problemas más complejos y relevantes para la industria, como la detección de defectos (podredumbre, golpes, costras) y la evaluación del nivel de madurez.⁵ Esto muestra una clara migración de la investigación del laboratorio al sector industrial.

5.2. Desafíos Persistentes en la Investigación y la Implementación

A pesar de los avances, persisten desafíos significativos. La dependencia de los modelos de aprendizaje profundo en grandes volúmenes de datos sigue siendo un obstáculo considerable, especialmente para frutas de nicho o para problemas de clasificación muy específicos.³ Lograr una precisión del 100% es sumamente difícil, ya que los sistemas pueden fallar en la categorización de defectos sutiles o ambiguos.⁵ Aunque la IA ofrece una gran ventaja en objetividad y consistencia, la flexibilidad del ojo humano para adaptarse a situaciones completamente nuevas aún no se ha replicado por completo.¹ Esto demuestra que el problema de la clasificación ha mutado de un desafío tecnológico a un desafío de



datos y de negocio. Hace unos años, la dificultad residía en desarrollar un algoritmo capaz de clasificar. Hoy en día, el límite es la disponibilidad de datos de alta calidad con anotaciones detalladas y metadatos complejos.³ La calidad de la decisión final (por ejemplo, si una fruta es de "primera calidad" o "segunda") depende directamente de la riqueza de los datos de entrenamiento, lo que eleva el problema a un desafío de ingeniería de datos.

5.3. Direcciones de Investigación Futuras

Las futuras líneas de investigación se centrarán en superar estos desafíos. Las "nuevas direcciones" propuestas para el conjunto de datos Fruits-360³ son un claro indicador de hacia dónde se dirige el campo. Las áreas clave incluyen:

- **Análisis Multimodal:** Integrar el análisis de imágenes con datos de otros sensores (espectroscopía, mediciones de firmeza) para inferir propiedades internas de la fruta que no son visibles, como el contenido de azúcar o la acidez.¹⁹
- **Modelos de Bajo Costo:** Desarrollar arquitecturas eficientes y ligeras (como MobileNet) que requieran pocos recursos computacionales.¹³ Esto permitirá la implementación de sistemas de visión por computadora en dispositivos de bajo costo, promoviendo la adopción de la "agricultura inteligente" en pequeñas comunidades de agricultores.⁴
- **IA Explicable (XAI):** Explorar modelos que no solo clasifiquen, sino que también expliquen su razonamiento. Esto es fundamental para la confianza y la toma de decisiones en el control de calidad, donde la causa de una clasificación (por ejemplo, "defecto") es tan importante como el resultado.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La inteligencia artificial ha demostrado ser una herramienta transformadora para la industria agroalimentaria, superando las limitaciones de la inspección manual y ofreciendo un camino hacia la optimización de procesos y la reducción del desperdicio. La transición de los métodos tradicionales a las arquitecturas de aprendizaje profundo ha permitido una mejora significativa en la precisión y la capacidad de los sistemas para realizar tareas de control de calidad cada vez más complejas.

Se recomienda a los investigadores centrar sus esfuerzos en la creación de conjuntos de datos más ricos en metadatos y de mayor calidad. La próxima frontera no es la arquitectura de red neuronal, sino la capacidad de capturar y etiquetar datos que permitan a los modelos inferir propiedades complejas y sutiles. Para la industria, la recomendación es invertir en la



adopción de tecnologías de visión por computadora para la automatización, pero con un enfoque estratégico en la recopilación y gestión de datos de calidad. Un sistema de IA solo puede ser tan eficaz como los datos con los que se entrena. Finalmente, la visión artificial es una herramienta clave para la sostenibilidad y la optimización de los procesos agrícolas, y su adopción a escala es fundamental para el futuro del sector.¹⁵

Referencias

1. Clasificación automática de frutas basada en IA - Ingivision, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.ingivision.com/2023/03/22/clasificacion-automatica-frutas-ia/>
2. (PDF) Clasificador de imágenes de frutas basado en inteligencia artificial - ResearchGate, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://www.researchgate.net/publication/321176883_Clasificador_de_imagenes_de_frutas_basado_en_inteligencia_artificial
3. (PDF) Fruits-360 dataset: new research directions - ResearchGate, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://www.researchgate.net/publication/354535752_Fruits-360_dataset_new_research_directions
4. Aprendizaje profundo en aplicaciones de teledetección agrícola - telematica s.a, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.telematica.com.pe/wp-content/uploads/2020/04/Aprendizaje-profundo-en-aplicaciones-de-teledeteccion-agricola.pdf>
5. A Review on the Identification & Sorting of Fruit using Deep Learning - IJRAR.org, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.ijrar.org/papers/IJRAR1DEP012.pdf>
6. Metodologías modernas de aprendizaje profundo para la detección ..., fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/198528>
7. FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO Técnicas de machine Learning para la clasificación de frutas por grado de mad, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/15389/Ramos%20Chicoma%20Cristofer%20%26%20Silva%20Montalvo%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Influence of Computer Vision for prediction of harvest in high stem fruits: Systematic review - LACCEI.org, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://laccei.org/LEIRD2024-VirtualEdition/papers/Contribution_645_a.pdf



9. Visión artificial para la selección y clasificación de frutas y hortalizas - Poscosecha.com, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.poscosecha.com/multiscan-technologies/vision-artificial-para-la-seleccion-y-clasificacion-de-frutas-y-hortalizas>
10. Clasificador de imágenes de frutas basado en inteligencia artificial - Revistas Killkana, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://killkana.ucacue.edu.ec/index.php/killkana_tecnico/article/download/79/127
11. Sistema Experto para la Determinación de la Vida de Anaquel de Concentrados de Fruta - Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (RI - TecNM), fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/4307/1/Tesis%20ISIC%20Larisa%20Hernandez%20Aquino.pdf>
12. Enhanced attention-CNN with explainable AI for fruit and vegetable classification - PMC, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11652905/>
13. Detección de defectos en frutas usando modelos de CNN con datos ..., fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57041>
14. Clasificación de frutas basadas en redes neuronales convolucionales - Dialnet, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7436055>
15. Implementaciones de selección visual en frutas: revisión sistemática de literatura Visual selection in fruits: systematic literature review - ResearchGate, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://www.researchgate.net/publication/377484046_Implementaciones_de_seleccion_visual_en_frutas_revision_sistemática_de_literatura_Visual_selection_in_fruits_systematic_literature_review
16. A General Machine Learning Model for Assessing Fruit Quality Using Deep Image Features, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://www.mdpi.com/2673-2688/4/4/41>
17. Fruits-360 dataset · GitHub, fecha de acceso: agosto 15, 2025, <https://github.com/fruits-360>



18. (PDF) A Review of Fruits Image Analysis Using Computer Vision and Deep Learning Techniques - ResearchGate, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://www.researchgate.net/publication/372508021_A_Review_of_Fruits_Image_Analysis_Using_Computer_Vision_and_Deep_Learning_Techniques
19. Machine Learning's contribution to mango cultivation and production - LACCEI.org, fecha de acceso: agosto 15, 2025, https://laccei.org/LEIRD2024-VirtualEdition/papers/Contribution_862_a.pdf



3. ACTUALIZACIÓN DEL MARCO LÓGICO

Se actualizó el marco lógico a la información del mes de julio, ingresando el progreso en las actividades y la ejecución presupuestal.

SENA		Versión: 05
SENA		Código: GIC-F-004
Gestión de la Innovación y la Competitividad		
Formato Seguimiento a proyectos marco lógico		
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Regional	BOLIVAR	
Nombre del centro de formación	9304-Centro de Comercio y Servicios	
Línea programática	70-Tecnocademia	
Título del Proyecto	TECNOCADÉMIA ITINERANTE BOLIVAR: Implementación de Estrategias de Aprendizaje en CTeI Aplicando Educación e Industria 4.0 en Entornos Rurales del Departamento de Bolívar que Generen Procesos de Emprendimiento.	
Código SOPS o Capacidad instalada		
Red de conocimiento sectorial	Ref Agrícola.	
Año de implementación o implantación del proyecto	2025	
Período de ejecución del proyecto	2025	
Nombre líder o líderes del proyecto (quien lo diligenció)	Milady Torrenegra Alarón	
Correo @sena.edu.co del líder o líderes del proyecto	mtorrenegra@sena.edu.co	
Número celular del líder o líderes del proyecto	3113565598	
IP	N/A	
Rol Semovía del líder o líderes del proyecto	Dinamizador/a Semovía	
Fecha de diligenciamiento	22/05/2025	
Nota: LOS DATOS PROPORCIONADOS SERÁN TRATADOS DE ACUERDO CON LA POLÍTICA DE TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES DEL SENA Y LA LEY 1581 DE 2012.		
SEGUIMIENTO TÉCNICO DE IMPLEMENTACIÓN O IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO		
Objetivo general	Garantizar la ejecución del proyecto de Tecnocademia en el 2025 y el logro de las metas propuestas tendientes a fortalecer y visibilizar el impacto de la Tecnocademia como ambiente de aprendizaje innovador que activa el aprender a aprender, el gusto por la ciencia, por el conocimiento, por el emprendimiento y por la investigación motivando a la generación de conocimiento útil en el contexto local y regional y fomentando la movilidad a la educación superior de aprendices de educación básica secundaria y media.	

Objetivo específico	Nombre del Producto	Actividad (es)	Fecha de inicio de la actividad	Fecha proyectada de finalización de la actividad	Nombre del responsable de la ejecución de la actividad	Nombre del indicador del producto - como está en la formulación del proyecto	Meta del indicador del producto - como está en la formulación del proyecto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
							% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo	% de avance ejecución de la actividad no acumulativo
Objetivo específico 1 Promover la apropiación de la cultura de la CTeI con enfoques STEAM a través de metodologías experienciales, en aprendices de educación básica secundaria y media	Producto 1: Alumnos focalizados con las instituciones educativas de las instituciones priorizadas para el año 2025.	Actividad 1.1: Identificar y registrar las instituciones educativas priorizadas para el año 2025.	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	9	0%	10%	10%	10%	20%	20%	
	Producto 2: Aprendices matriculados de acuerdo con la meta establecida para el 2025	Actividad 1.2: Matricular los aprendices focalizados en SOFIA PLUS	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	850	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Producto 3: Municipios impactados por la Tecnocademia	Actividad 1.3: Articular las acciones de las TA con el sistema educativo formal (Ministerio de Educación, Secretarías Departamentales, Secretarías Municipales de Educación, Agrupaciones de Colegios Públicos y Privados)	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	5	0%	10%	10%	10%	20%	10%	
	Producto 4: Planes de estrategia implementados	Actividad 1.4: Ejecutar acciones de sensibilización y socialización de la dirigidos a directores y coordinadores de las instituciones educativas priorizadas, evaluantes de los grados de 6to a 9to y familias.	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	100%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	
	Producto 5: Encuestas de satisfacción realizadas	Actividad 1.5: Inscribir los aprendices en las fechas correspondientes a cada programa de PP	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Porcentaje	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Objetivo específico 2 Fortalecer las capacidades de investigación de los aprendices, de manera que motiva la generación del conocimiento útil en su contexto regional.	Producto 6: Fichas de matrícula en sofia plus	Actividad 2.1: Inscribir los aprendices en las fechas correspondientes a cada programa de PP	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Porcentaje	25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Producto 7: Aprendices inscritos a semestros de investigación	Actividad 2.2: Registro de proyectos marco en la base de datos CENSO SEMOVIA. Proyectos Marco TAs	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	80	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Producto 8: Proyectos marco de investigación en la agencia	Actividad 2.3: Desarrollar el proceso de formación de acuerdo con las guías elaboradas. Plazo del proceso formativo con énfasis en los proyectos formativos	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	4	0%	0%	10%	10%	20%	10%	
	Producto 9: Aprendices inscritos a los proyectos marco de investigación	Actividad 2.4: Crear e inscribir a los aprendices en la base de datos del programa formativo ligado a la investigación (de investigación formativa)	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	80	0%	0%	10%	10%	20%	10%	
Objetivo específico 3 Fomentar el desarrollo de competencias orientadas al uso, aplicación y desarrollo de tecnologías avanzadas y las habilidades para la vida personal y profesional en los aprendices de la TA	Producto 10: Espacios de divulgación científica (EDT)	Actividad 2.5: Divulgación de resultados y productos de investigación en eventos, revistas y/o otros espacios de divulgación científica	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Producto 11: Plan de Bienestar 2025 a ejecutar	Actividad 3.1: Planificación de acciones y programación de actividades 2025 para promover el fortalecimiento de habilidades para la vida personal y profesional asociadas a campañas, eventos y otras iniciativas coordinadas desde el equipo de Psicopedagogía	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Producto 12: Seguimiento a la formación de aprendices	Actividad 3.2: Realizar seguimiento al proceso de formación	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	18	0%	0%	10%	10%	20%	10%	
Objetivo específico 4 Fomentar la movilidad de aprendices hacia la educación técnica, tecnológica y universitaria desde se fortalece su proyecto de vida desde el desarrollo de habilidades en el	Producto 13: Instituciones educativas en articulación con la Tecnocademia	Actividad 4.1: Ejecutar acciones de sensibilización y socialización de la dirigidos a Rectores y Coordinadores de las instituciones educativas priorizadas, estudiantes de los grados de 6to	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	5	0%	0%	10%	10%	80%	0%	
	Producto 14: Base de datos de aprendices formados en la región	Actividad 4.2: Proyectar la visión en la cabina Barman y estrategias de sensibilización en los aprendices de los grados de 6to a 9to, vinculación de egresados para registrar con sus experiencias. Derivación programa oferta Articulación con la Media Técnica (Doble Substitución)	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	200	0%	0%	20%	20%	40%	10%	
	Producto 15: Actividades de sensibilización y formación a aprendices para continuar con la carrera formativa	Actividad 4.3: Seguimiento de egresados de la TA y su vinculación en otros líneas programáticas y programas del SENA	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	70	0%	0%	10%	10%	20%	0%	
Objetivo específico 5 Fomentar la cultura de la innovación y la mentalidad emprendedora de los estudiantes de básica secundaria y media beneficiados por los programas de apropiación de CTeI de la TA	Producto 16: Fomento de la cultura de la innovación y la mentalidad emprendedora	Actividad 5.1: Programación de EDT y actividades como charlas, talleres y conversatorios dirigidos a inspirar y promover el interés por la innovación y el emprendimiento	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	250	0%	0%	0%	0%	20%	10%	
	Producto 17: Acciones de fortalecimiento institucional hacia la innovación y el emprendimiento	Actividad 5.2: Programación de actividades asociadas a la innovación y la mentalidad emprendedora y las otras líneas programáticas como Tecnoparque y Fondo Emprender	26/02/2025	28/11/2025	Facilitadores & Orientador Vocacional	Número	5	0%	0%	10%	10%	20%	10%	



4. EJECUCIÓN ACTIVIDADES DE AULA MÓVIL

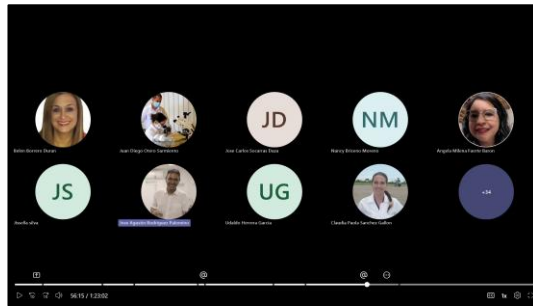
Se llevo a cabo el uso del aula móvil en las instituciones educativas realizando prácticas de laboratorio



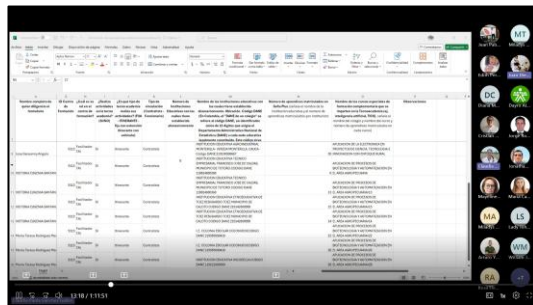


5. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES

Participación en la reunión nacional de la Tecnoacademia Itinerante 2025 acerca de la ejecución presupuestal.



Participación en la reunión nacional de la Tecnoacademia Itinerante 2025 acerca de la ejecución Técnica.





6. MATERIAL AUDIOVISUAL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Se llevó a cabo la formación en las instituciones educativas





7. AVANCES EN LA DOCUMENTACIÓN DE EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS

Taller de Automatización: Simulación de Línea de Producción con Brazo Robótico

1. Título de la Experiencia

Línea de Producción en Miniatura: Fundamentos de la Automatización Industrial con Brazo Robótico.

2. Descripción General

Esta experiencia pedagógica, enmarcada en el aula móvil de la Tecnoacademia Itinerante de Bolívar, introdujo a los aprendices en los principios de la **automatización de procesos** y la **eficiencia en la producción** a través de la programación de un brazo robótico. Utilizando objetos sencillos, se simuló una línea de ensamblaje industrial a pequeña escala.

Los participantes aprendieron a operar el brazo robótico para ejecutar una secuencia de tareas, como recoger objetos de una cinta transportadora o estación de inicio y colocarlos en una estación de destino, optimizando el tiempo y la precisión. La actividad se diseñó para ser un punto de partida hacia la comprensión de conceptos avanzados de robótica, programación y su impacto en la industria moderna.

3. Objetivo de Aprendizaje

- Programar un brazo robótico para realizar tareas de movimiento y manipulación de objetos.
- Comprender los principios de la automatización y su aplicación en la industria.
- Analizar y optimizar una secuencia de movimientos para mejorar la eficiencia de un proceso.
- Resolver problemas de lógica y precisión inherentes a la programación robótica.

4. Metodología

La experiencia se desarrolló en varias fases:

1. **Introducción teórica:** Se explicaron los componentes del brazo robótico, los conceptos de grados de libertad, coordenadas y los fundamentos de la automatización industrial.
2. **Desafío práctico:** Los estudiantes, en equipos, recibieron un conjunto de objetos y un espacio de trabajo. Se les planteó el desafío de operar el brazo para que complete una tarea específica de ensamblaje o clasificación.
3. **Optimización:** Cada equipo presentará su solución. Se discutirá y se buscarán mejoras para reducir el tiempo de ejecución y aumentar la precisión, fomentando el pensamiento crítico y la innovación.

5. Recursos y Herramientas



- Brazo robótico educativo del aula móvil TAI Bolívar
- Objetos de manipulación (cubos de madera, piezas de plástico, etc.).
- Espacio de trabajo de línea de producción con estaciones de inicio y fin.

6. Impacto Esperado

Esta experiencia despertó el interés de los jóvenes en la ingeniería, la mecatrónica y la programación. Los participantes adquirieron una comprensión tangible de cómo la robótica y la automatización no solo se aplican en la industria global, sino que también pueden ser herramientas para el desarrollo de su propia región, mejorando procesos en la agricultura, la artesanía o la gestión local. La actividad promovió el trabajo en equipo, la lógica y la creatividad como habilidades clave para el futuro.





8. PRODUCTO DEL CURSO DE PLANEACIÓN CON FORMADOR DE FORMADORES EDINSON TAMAYO

Se realizó la planeación en el curso de formación pedagógica

Proceso Gestión de Formación Profesional Integral											
Formato Planeación Pedagógica											
Fecha de Elaboración:	1/10/2025										
Denominación del Programa de Formación	APLICACION DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGIA Y LA INNOVACION A PARTIR DE METODOLOGIAS EXPERIENCIALES PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS										
Modalidad de Formación	PRESENCIAL										
Código y versión del Programa de Formación	TE										
Nombre del Proyecto Formativo (Diligenciar esta casilla únicamente si es un programa de formación Titulada)	N/A										
Código del Proyecto (Diligenciar esta casilla únicamente si es un programa de formación Titulada)	N/A										
Nombre Completo de los Integrantes del Equipo de Gestión Curricular que realizó la planeación pedagógica	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">Nombres y Apellidos: Ledy Velasco Gilja</td> <td style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">Nombres y Apellidos: Moisés Carr</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">Nombres y Apellidos: Ubaldo Herrera</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">Nombres y Apellidos: Endrick Pulido</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombres y Apellidos:</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">Regional y Centro de formación:</td> </tr> </table>	Nombres y Apellidos: Ledy Velasco Gilja	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios	Nombres y Apellidos: Moisés Carr	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios	Nombres y Apellidos: Ubaldo Herrera	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios	Nombres y Apellidos: Endrick Pulido	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios	Nombres y Apellidos:	Regional y Centro de formación:
Nombres y Apellidos: Ledy Velasco Gilja	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios										
Nombres y Apellidos: Moisés Carr	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios										
Nombres y Apellidos: Ubaldo Herrera	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios										
Nombres y Apellidos: Endrick Pulido	Regional y Centro de formación: Bolívar - Centro de Comercio y Servicios										
Nombres y Apellidos:	Regional y Centro de formación:										



9. AGREGAR FECHA PREVISTA PARA REALIZAR EDT.

Se prevé el EDT de la línea de Biotecnología para septiembre de 2025



10. REQUERIMIENTO DE COMPRAS CORREGIDO.

Se corrigió el requerimiento de compra de acuerdo con lo solicitado. Actualizando las descripciones y rellorando campos referentes al proyecto.



Outlook


Requerimiento de compra actualizado

Desde Udaldo Herrera Garcia <eherrerag@sena.edu.co>

Fecha Lun 28/07/2025 13:53

Para Miladys Esther Torrenegra Alarcon <mtorrenegraa@sena.edu.co>

CC Moises David Caro Alvarez <mdcaro@sena.edu.co>; Leidy Velasco Guiza <lvelasco@sena.edu.co>; Endrik Peluffo Rivera <epeluffor@sena.edu.co>

 2 archivos adjuntos (7 MB)

2. FORMATO DE REQUERIMIENTO COMPRAS 2025.xlsx; 3. Formato Ficha Tecnica Bienes Compras 2025 Completo.xlsx;

Estimada Líder de competitividad e innovación

Espero que se encuentre muy bien.

Le compartimos el documento de requerimientos de materiales para el proyecto de la Tecnoacademia Itinerante Bolívar 2025.

Resto atento a sus comentarios.

Saludos.



11. PROGRAMACIÓN AULA MÓVIL TERCER Y CUARTO TRIMESTRE

Se realizó la programación tentativa del aula móvil en el tercer y cuarto trimestre del año 2025 en la vigencia de la Tecnoacademia Itinerante Bolívar.

Trimestre	Facilitador	Institución	Municipio	Fechas
Tercer Trimestre	Udualdo Herrera	Institución Educativa Técnica Domingo Tarra Guardo	Arjona	21 al 13 Julio
Tercer Trimestre	Leidy Velasco	IET Santa Ana	Santa Ana	18 al 21 de agosto
Tercer Trimestre	Moises	Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho de San Basilio de Palenque	Palenque	4 al 8 de Agosto
Tercer Trimestre	Udualdo Herrera	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA AGROPECUARIA DE VILLANUEVA	Villanueva	11 al 15 de agosto
Tercer Trimestre	Endrik	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA AGROPECUARIA SAN JOSÉ DE CLEMENCIA	Clemencia	1 al 5 de septiembre
Tercer Trimestre	Moises	Institución Educativa Técnica Agroindustrial de Malagana	Malagana	8 al 12 de septiembre
Tercer Trimestre	Leidy	INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA DE PASACABALLOS	Pasacaballo	15 al 19 de septiembre
Cuarto Trimestre	Udualdo Herrera	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCOS FIDEL SUAREZ	Turbana	1 al 3 de octubre
Cuarto Trimestre	Endrik	INSTITUCION EDUCATIVA DE BAYUNCA	Bayunca	6 al 10 de octubre
Cuarto Trimestre	leidy	INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA MANZANILLO DEL MAR	Manzanillo	13 al 17 de octubre
Cuarto Trimestre	Moises	Institucion educativa tecnica crisantoluque	Turbaco	4 al 8 de noviembre
Cuarto Trimestre	Endrik	Institucion Etno educativa de tierra baja	Tierra baja	18 al 21 noviembre