

CONVOCATORIA COECYTJAL

Grupo de Trabajo Quebec-Jalisco 2023-2024

Modalidad A: Apoyo para
Grupo de Trabajo Quebec-
Jalisco

Tema: Inteligencia artificial y la
ética de la IA.

CONVOCATORIA COECYTJAL

Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585. Tlaquepaque, Jalisco, México. CP: 45090. Teléfono: +52 (33) 3669 3434

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES.....	4
1.1. Nombre del proyecto	4
1.2. Resumen del proyecto	4
1.3. Antecedentes.....	4
1.4. Objetivo general	5
1.5. Objetivos específicos	5
1.6. Descripción de la problemática	5
1.7. Planteamiento de la propuesta.....	7
1.8. Justificación	8
1.9. Impacto del proyecto.....	8
1.10. Resultados esperados.....	9
2. ENTREGABLES	10
2.1. XXXX.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2. XXXXX.	10
3. CRONOGRAMA.....	11
3.1. Cronograma #1	11
4. DESGLOSE FINANCIERO.....	14
4.1. Desglose #1	14
4.2. Desglose #2	14
5. PARTICIPANTES.....	15
5.1. Equipo De Trabajo #1.....	15
5.2. Equipo De Trabajo #2.....	15
5.3. Equipo De Trabajo #3.....	15
5.4. Equipo De Trabajo #4.....	16
5.5. Equipo De Trabajo #5.....	16
5.6. Equipo De Trabajo #6.....	16
5.7. Equipo De Trabajo #7.....	16

5.8. Equipo De Trabajo #8.....	16
5.9. Equipo De Trabajo #9.....	17
6. INDICADORES.....	17
7. ANEXOS	18
7.1. Carta de Postulación (Anexo A).....	18
7.2. Carta compromiso (Anexo B)	18
7.3. Carta de vinculación con una empresa o institución de la provincia de Quebec (Anexo c)	18
7.4. Constancia de Opinión de cumplimiento 32 D (Anexo E).....	18

1. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del proyecto

Empleo de la inteligencia artificial para el desarrollo de alimentos funcionales utilizando ingredientes endémicos

1.2. Resumen del proyecto

En México se desperdician alrededor de 28 millones de toneladas de alimentos al año y si bien Canadá está por debajo de este valor, tampoco es despreciable la cantidad de alimento que se desperdicia por habitante (117 k/alimento por persona en el 2019). Según la SEDESOL, esta cantidad de alimento serviría para alimentar a 7 millones de mexicanos y disminuir la inseguridad alimentaria. La población en esta condición, aunada a aquella con recursos, pero con una mala educación alimentaria, la cual se presenta tanto en México como en Canadá, resulta en individuos con sobre peso u obesidad vulnerables a enfermedades crónico-degenerativas. La ingesta de alimentos funcionales y nutritivos podría prevenir estas enfermedades. Para aportar soluciones innovadoras, al alcance de todos, ante estas problemáticas se requiere un enfoque interdisciplinario como el uso de la inteligencia artificial (IA) en la ingeniería de alimentos. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es aplicar técnicas de inteligencia artificial (IA) para el diseño de alimentos con beneficios para la salud, proporcionados por ingredientes endémicos de México y de Canadá con componentes bioactivos, a precios accesibles y sensorialmente acordes con las expectativas de los consumidores.

1.3. Antecedentes

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la industria de alimentos se encuentra en constante exploración con la finalidad de optimizar, clasificar y predecir procesos que permitan mejorar la implementación de sistemas de monitoreo, control de calidad, optimización de procesos de producción, monitoreo y control del almacenamiento de alimentos, hasta el diseño de nuevos productos, siendo este último el que mayor interés despierta en la reingeniería de alimentos, debido a la identificación de nuevos ingredientes y la optimización de formulaciones (Wang *et al.*, 2022).

Herramientas de IA han sido empleadas para diseñar propiedades esperadas en un producto como la mayonesa (Dubbleboer, *et al.*, 2015) o bien, para la creación de un alimento común como una galleta (Xiang, *et al.*, 2019). Según Nozaki, *et al.*, (2017) y Picharra *et al.*, (2020), las redes neuronales juegan un papel fundamental en la generación de nuevos productos alimenticios, pues las técnicas de aprendizaje automático permiten crear modelos que pueden aprender de los datos existentes y generar nuevos productos basados en grandes cantidades de información y las metaheurísticas por su parte, permiten optimizar su formulación.

A pesar de las aplicaciones de IA en alimentos desde inicios del siglo 21, concentradas en los últimos 13 años, no se encuentran estudios donde se destaque el uso de ingredientes con componentes bioactivos para la prevención de enfermedades, que además sean endémicos de un país o región como el caso del presente proyecto.

Lo importante del presente proyecto no es solo considerar estos ingredientes endémicos, sino cómo involucrar en la investigación a productores de estos que puedan salir beneficiados también de este estudio y cumplir con esta responsabilidad social que debemos a nuestros agricultores para el cuidado de la biodiversidad de nuestros países, en este caso, México y Canadá.

1.4. Objetivo general

El objetivo general es desarrollar nuevos productos alimenticios a un costo accesible, con componentes bioactivos beneficiosos para la salud proporcionados por ingredientes endémicos de México y Canadá, a través del uso de herramientas de inteligencia artificial.

1.5. Objetivos específicos

1. Obtención y unificación de bases de datos, obtenida por datos experimentales, artículos científicos y bases de datos complementarias que brinden información relevante de productos alimenticios.
2. Limpieza y normalización de las bases de datos que contiene información de las características fisicoquímicas, nutrimentales y de ingredientes, de diferentes alimentos.
3. Análisis de modelos de inteligencia artificial que pueda identificar la similitud entre dos productos alimenticios basándose en distintas variables relacionadas con estos productos y utilizando como mínimo la lista de ingredientes.
4. Entrenamiento de algoritmos de inteligencia artificial que sugiera distintas propuestas para el desarrollo de nuevos productos alimenticios con las características deseadas.
5. Desarrollo y caracterización fisicoquímica y sensorial de las nuevas formulaciones de alimentos arrojadas por los algoritmos a partir del objetivo anterior.
6. Formalización de Consentimiento Fundamentado Previo y Condiciones Mutuamente Acordadas en el marco del Protocolo de Nagoya con comunidades poseedoras de conocimientos tradicionales y/o ancestrales de los ingredientes endémicos seleccionados para trámite de acceso a recursos genéticos en la SEMARNAT.
7. Propuesta de diseño del alimento funcional con algún ingrediente o componente bioactivos beneficiosos para la salud y a costo accesible, utilizando el algoritmo desarrollado y entrenado a lo largo de este proyecto.
8. Definición de la estrategia de protección de la propiedad intelectual, búsquedas del estado de la técnica para definir la patentabilidad y libertad de operación, estrategia de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional.

1.6. Descripción de la problemática

En México se desperdician alrededor de 28 millones de toneladas de alimentos al año, presentándose el mayor desperdicio en los alimentos consumidos en el hogar. En el 2019, en la República mexicana se desperdiciaron 94 kg de alimentos consumidos en el hogar por habitante, muy por encima del promedio mundial (74 kg/persona). Para el caso de Canadá, este desperdicio en el hogar, estuvo cerca del promedio mundial, pero aun así lo sobre pasó (79 kg/persona). De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cantidad de alimento desperdiciado en México serviría para alimentar a más de 7 millones de mexicanos y disminuir la inseguridad alimentaria.

Un indicador de pobreza en México desde hace más de una década ha sido la inseguridad alimentaria dentro de los hogares, pues permite identificar a los grupos de la población que presentan carencia en el cumplimiento de sus derechos sociales, entre ellos la alimentación. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-2019, en este país la prevalencia de inseguridad alimentaria fue de 55.5% en total, es decir, 18 352 241 hogares presentaron algún grado de inseguridad alimentaria.

La inseguridad alimentaria, no solo está relacionada con un acceso limitado a los alimentos, sino también con un poder adquisitivo bajo por parte de la población para la adquisición de alimentos nutritivos. Este porcentaje de la población cuyo ingreso no le permite consumir alimentos saludables, aunado a aquellas personas que tienen el poder de compra, pero una mala educación alimentaria da como resultado una población vulnerable en cuanto a salud se refiere, no importan que se trate de un país en vías de desarrollo como México o un país del primer mundo como Canadá. Es importante remarcar que, tanto en México como en América del Norte, gran parte de la población clasifica a los alimentos industrializados dentro de la categoría de alimentos no saludables pues los asocia con el incremento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad. En México el porcentaje nacional de personas con sobrepeso u obesidad es más alto que el promedio mundial, pero, aun así, Canadá no estuvo tan alejado en el 2016, con respecto a la prevalencia de adultos con sobre peso u obesidad (64.10%) comparado con México (64.90%) (OurWorldInData.org/obesity). Estas dos condiciones generan en la población la presencia de enfermedades crónico-degenerativas como la hipertensión arterial y diabetes mellitus, elevando el riesgo de mortalidad en los habitantes que las padecen (ENSANUT, 2018). De acuerdo con el Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG), en el 2021 la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo II ocuparon el 7mo, 8avo y 10mo lugar de muertes, respectivamente, en el estado de Jalisco solo porque las enfermedades respiratorias agudas, el COVID y los padecimientos agudos derivados de éste, fueron los primeros lugares. Si bien, en el 2011 en Canadá se elaboró una campaña de defensa y promoción de las políticas alimentarias para prevenir y controlar la hipertensión la cual ha sido lenta, pero ha dado resultados, las estadísticas de este padecimiento en este país (56.9% en mujeres y 64.0% en hombres), superan a las que se encuentran en México (Campos-Nonato et al., 2023). Datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) reportados por el IIEG, entre 2019 y 2021, muestran que la tercera causa de mortalidad entre los habitantes del estado de Jalisco fue la diabetes mellitus. Por su parte, Quebec es una provincia que cuenta con alrededor de 8.8 millones de habitantes de los cuales 1.2 millones se encontraban afectados por la diabetes en el 2022 (13.64 %). Claramente la población mundial necesita una mejor educación alimentaria para prevenir las enfermedades crónico-degenerativas, pero también necesita mejores estrategias para disminuir la inseguridad alimentaria en países como México y el desperdicio de alimentos en todo el mundo. Uno de los aspectos que ha contribuido con estas problemáticas es el diseño y procesamiento de alimentos que no satisfacen todas las necesidades del consumidor meta, no solo en cuanto a sus características sensoriales, sino también en cuanto a ingredientes saludables, sustentables, de bajo costo y cero desperdicio; se requiere un cambio en la producción de alimentos que permita romper el círculo vicioso entre estos desafíos pues la afectación económica normalmente se traslada al consumidor quien recae en la insuficiencia de poder adquisitivo para alimentarse y cuidar de su salud, generando nuevamente inseguridad alimentaria y por ende enfermedades. Por lo tanto, es necesario un enfoque interdisciplinario para aportar soluciones

innovadoras a estas grandes problemáticas que aquejan al mundo y en particular para este proyecto, a México y Canadá.

1.7. Planteamiento de la propuesta

Este proyecto estará desarrollado por un grupo interdisciplinario conformado por especialistas en el área de la inteligencia artificial y en ciencia de datos (México y Quebec), en postcosecha de alimentos, específicamente de la Universidad Laval en Quebec y en diseño, formulación, análisis sensorial e instrumental y procesamiento de alimentos, por parte del ITESO. También conforman este equipo, expertos en vigilancia tecnológica y en vinculación con productores, para este caso, de alimentos endémicos. El trabajo por desarrollar entre los diferentes grupos requiere de metodologías propias para cada disciplina que se estarán entrelazando a lo largo del proyecto así que enseguida se exponen los pasos principales del planteamiento general de la propuesta:

- Establecer una cartografía de los principales productos vegetales de Canadá y México que puedan ser utilizados en la fabricación de productos alimenticios con alto valor nutricional. Esta sección del proyecto se desarrollará de manera conjunta.

- Firmar un convenio de Consentimiento Fundamentado Previo y uno de Condiciones Mutuamente Acordadas (ABS), entre las comunidades de productores de alimentos endémicos de México y el usuario (ITESO). El legal uso de los recursos genéticos se acredita en México mediante un trámite de “Solicitud de acceso a recursos genéticos” ante la SEMARNAT que incluye la firma de los dos convenios antes mencionados. El objetivo principal es la protección de las comunidades locales e indígenas poseedoras de dichos recursos genéticos y sus conocimientos tradicionales, así como asegurar su inclusión en actividades de transferencia de tecnología e investigación que universidades o centros de investigación realizan mediante el uso de la biodiversidad. Con el trámite de esta solicitud de acceso se busca, más allá de extraer conocimientos tradicionales, de su protección al uso ilegal e indebido, con lo que se estará acreditando ante la SEMARNAT, que ITESO cumple su responsabilidad social de manera formal (a través de la firma de los 2 convenios) con la comunidad proveedora del recurso genético (ingredientes endémicos) al incluirla en sus actividades de investigación y transferencia de tecnología (mediante capacitaciones para creación de capacidades) así como en los beneficios monetarios y no monetarios que se deriven de la comercialización de la tecnología desarrollada. Esta actividad solo será realizada en México por la experta del ITESO en estos asuntos.

- Casi todo el análisis de los modelos de IA se llevará a cabo en México. Estos análisis incluyen la evaluación de modelos capaces de identificar la similitud entre dos productos alimenticios basándose en diferentes variables relacionadas con dichos productos. Se emplearán algoritmos que propongan diferentes alternativas para la creación de nuevos productos alimenticios con las características deseadas. De la parte de Quebec, se contará con el respaldo técnico que será proporcionado por el equipo de la plataforma de bioinformática e IA del Instituto de Nutrición y Alimentos Funcionales (INAF) de la Universidad Laval, bajo la dirección de Jean-Pierre Clément.

- Fabricar las propuestas arrojadas por el algoritmo durante su entrenamiento y caracterizar las propuestas fisicoquímica y sensorialmente. Esta parte se llevará a cabo tanto en México como en Quebec.

-Determinar, mediante un modelo físico general, cómo disminuye el contenido del componente bioactivo, por ejemplo, la vitamina C (como indicador de la calidad nutricional de frutas y verduras) en las etapas previas a la transformación. Esta etapa del proyecto estará a cargo de la parte canadiense especializada en la conservación postcosecha.

-El proyecto concluirá con una propuesta para diseñar un alimento funcional utilizando uno o varios de los productos frescos seleccionados en el primer objetivo, a través del algoritmo desarrollado y entrenado durante todo el proyecto. Esta parte se llevará a cabo en México.

-Por último, se buscará proteger la propiedad intelectual para definir la patentabilidad y la libertad de explotación, así como estrategias de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional.

1.8. Justificación

La inteligencia artificial (IA) puede proveer nuevas oportunidades para crear alimentos más nutritivos y accesibles para toda la población, incluso, para mejorar sus características sensoriales y atacar el desperdicio de alimentos. Este proyecto de investigación sobre la integración de la IA en el desarrollo de productos alimenticios puede fortalecer la seguridad alimentaria, especialmente en los países en desarrollo como el caso de México como ya se mencionó anteriormente, pues se pueden generar productos más económicos al utilizar ingredientes adecuados, sostenibles y en la cantidad requerida. Además, fortalece la exploración basada en datos, lo que facilita la personalización de los productos alimenticios contribuyendo a generar productos más nutritivos acorde con las características, edad y actividad física de los individuos y, ayudando a prevenir sobrepeso y obesidad, así como enfermedades derivadas de estas condiciones. El uso de la IA a su vez permite la participación innovadora de los consumidores pues se aprovechan las capacidades de la tecnología para identificar y adaptar los productos alimenticios a las preferencias regionales y culturales a través del uso de cultivos endémicos. El proyecto subraya la importancia de preservar y respetar la diversidad cultural en el ámbito de la alimentación. Por otra parte, este trabajo fomenta acciones bilaterales relacionadas con la alimentación, poniendo énfasis en los productos de origen vegetal de alto valor nutricional, lo que promueve la cooperación entre México y Canadá, a través de la investigación colaborativa y el intercambio de conocimientos, proporcionando a ambos países una plataforma para aprovechar de manera conjunta los recursos humanos y materiales con el fin de innovar en el ámbito alimentario y preservar las expresiones culturales relacionadas con él.

1.9. Impacto del proyecto

-Impacto social.

Desde un punto de vista social, el objetivo más importante está relacionado sin duda con la accesibilidad de productos nutricionales de calidad para poblaciones vulnerables con el fin de reducir las enfermedades crónicas degenerativas. Se puede considerar una mayor interacción de los consumidores con los alimentos formulados por la IA, pues como ya se mencionó anteriormente, estos estarán cada vez más personalizados, cubriendo así las necesidades específicas en cuanto a nutrición, salud y aspectos sensoriales, de cada individuo. Otro impacto social por destacar es directamente con las comunidades productoras de alimentos endémicos, las cuales serán beneficiadas a través de convenios que las protegen al ser poseedoras de recursos genéticos y de conocimientos tradicionales y aseguran su

inclusión en actividades de transferencia de tecnología e investigación que universidades o centros de investigación realizan mediante el uso de la biodiversidad.

-Impacto económico.

Desde una perspectiva económica, la dependencia de prototipado físico y costosos experimentos iterativos podría reducirse de manera significativa. Los sistemas de formulación basados en IA podrían ayudar a las empresas alimentarias a adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y a las tendencias de los consumidores, lo que las haría más competitivas. Al igual que en la industria farmacéutica actual, se pueden anticipar aspectos sensoriales muy buscados por los consumidores con ingredientes de fuera del mercado local, que, en combinación con ingredientes existentes, podrían eventualmente utilizarse para reducir los costos de producción. El proyecto no podrá llevar a cabo todos estos elementos, pero podría servir como catalizador para lograrlos en futuras colaboraciones.

-Impacto ambiental.

La IA puede tener un impacto ambiental positivo en la producción de alimentos al mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, como se ha mencionado a lo largo de este proyecto. Al predecir la demanda con mayor precisión y monitorear la frescura de los productos, se puede reducir el desperdicio de alimentos, lo que a su vez disminuye la presión sobre los recursos utilizados en la producción de alimentos y aunque nuevamente el proyecto no atenderá esta última cuestión, puede ser una perspectiva por abordar en futuras investigaciones en el corto y mediano plazo.

-Impacto científico.

Finalmente, desde el punto de vista científico, la implementación de un sistema de formulación basado en inteligencia artificial podría generar nuevos alimentos nutritivos con beneficios para la salud que aún son desconocidos, específicamente a partir de productos vegetales endémicos utilizados con frecuencia como de aquellos que han sido olvidados; la combinación de la modelación física para predecir su calidad y el posterior uso de herramientas de inteligencia artificial para la formulación de alimentos es un nuevo método de producción que merece ser explorado.

1.10. Resultados esperados

Modelo predictivo que identifique la similitud entre dos productos distintos dado una lista de ingredientes de cada producto. Aunado a esto, algoritmo de búsqueda dentro del espacio de similitud entre estos productos distintos para la proposición de nuevas combinaciones de ingredientes y potencializar el diseño.

2. Prototipo(s) final(es) del(os) alimento(s) funcional(es) diseñado(s) con ingredientes endémicos de México y de Canadá reconocidos por contener componentes bioactivos benéficos para la salud.
3. Solicitud de Acceso de recursos genéticos del ingrediente presentado ante SEMARNAT y de depósito de material genético (germoplasma) ante el Centro Nacional de Recursos Genéticos (México).
5. Reporte de la búsqueda del estado de la técnica y libertad de operación, estrategia de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional.

6. Informe final del proyecto de investigación que incluirá cada elemento del proyecto: bases de datos limpias y filtradas; definición de las herramientas de Inteligencia Artificial utilizadas (definición de los algoritmos); predicciones, fabricaciones y análisis de los productos (físicoquímicos, sensoriales y de los componentes bioactivos), conclusiones y perspectivas.

7. Difusión de los resultados del proyecto en un congreso internacional en México, difusión en Canadá y si es posible en una revista. Las publicaciones no se comprometieron como un producto o entregable pues primero se quiere validar si el resultado de la investigación es suficiente para protegerlo y comercializarlo.

2. ENTREGABLES

2.1. Pasajes y viáticos

Etapas 1

Entregable descrito en Convocatoria

Informe de viaje del Equipo de Trabajo, el cual deberá incluir el propósito del viaje, duración, lugar, contactos realizados, resultado y acuerdos del viaje.

Descripción de Entregable

Informe detallado, con memoria fotográfica, acerca de los puntos mencionados en la convocatoria, respecto al viaje al congreso internacional realizado en México, para difundir avances del proyecto.

Etapas 2

Entregable descrito en Convocatoria

Informe de viaje del Equipo de Trabajo, el cual deberá incluir el propósito del viaje, duración, lugar, contactos realizados, resultado y acuerdos del viaje.

Descripción de Entregable

Informe detallado, con memoria fotográfica, acerca de los puntos mencionados en la convocatoria, respecto al viaje de trabajo y difusión del proyecto en Canadá.

2.2. Informe técnico y financiero Parcial QJ2023

Etapas 1

Entregable descrito en Convocatoria

Informe técnico y financiero Parcial.

Descripción de Entregable

Informe técnico detallado de los avances del proyecto, que incluirá resultados parciales y material fotográfico. También se entregará el informe financiero de los gastos en pasajes y viáticos hasta el momento.

2.3. Informe técnico y financiero Final QJ2023

Etapas 2

Entregable descrito en Convocatoria

Informe técnico y financiero Final.

Descripción de Entregable

Informe técnico detallado de todos los resultados del proyecto incluyendo material fotográfico e informe financiero de los gastos realizados en la segunda etapa del proyecto.

3. CRONOGRAMA

3.1. Cronograma #1

Descripción de la Actividad

Investigación de productos frescos regionales con componentes bioactivos importantes

Fecha de Inicio

12/01/2024

Fecha de Fin

26/03/2024

Duración

75

Indicador de Logro

Definición de los alimentos regionales a trabajar tanto en el ITESO como en la Universidad Laval

3.2. Cronograma #2

Descripción de la Actividad

Desarrollo de un modelo físico para la predicción de la calidad

Fecha de Inicio

01/04/2024

Fecha de Fin

02/05/2024

Duración

32

Indicador de Logro

Resultados de la calidad de los productos de Quebec y México

3.3. Cronograma #3

Descripción de la Actividad

Protocolo de Nagoya con comunidades poseedoras de conocimientos tradicionales y/o ancestrales de los ingredientes endémicos seleccionados para trámite de acceso a recursos genéticos en la SEMARNAT.

Fecha de Inicio

02/05/2024

Fecha de Fin

12/08/2024

Duración

103

Indicador de Logro

Convenios firmados y material fotográfico de los cursos impartidos a los productores de México.

3.4. Cronograma #4

Descripción de la Actividad

Desarrollo de algoritmos.

Fecha de Inicio

02/05/2024

Fecha de Fin

15/11/2024

Duración

198

Indicador de Logro

Algoritmos entrenados.

3.5. Cronograma #5

Descripción de la Actividad

Visita de los investigadores de Quebec al México para la difusión de los resultados obtenidos hasta el momento a través de una participación conjunta en un congreso internacional realizado en México

Fecha de Inicio

13/11/2024

Fecha de Fin

20/11/2024

Duración

8

Indicador de Logro

Material fotográfico de la presentación de un cartel del trabajo realizado.

3.6. Cronograma #6

Descripción de la Actividad

Concepción y caracterización de productos alimenticios a través de los algoritmos entrenados (IA).

Fecha de Inicio

03/12/2024

Fecha de Fin

30/06/2025

Duración

210

Indicador de Logro

Prototipos de los alimentos ya caracterizados.

3.7.Cronograma #7

Descripción de la Actividad

Visita de los investigadores a Canadá para la participación en la difusión de los resultados de la investigación

Fecha de Inicio

07/07/2025

Fecha de Fin

14/07/2025

Duración

8

Indicador de Logro

Material fotográfico del evento de difusión de los resultados

3.8.Cronograma #8

Descripción de la Actividad

Definición de la estrategia de protección de la propiedad intelectual y estrategia de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional

Fecha de Inicio

02/05/2025

Fecha de Fin

12/08/2025

Duración

103

Indicador de Logro

Reporte de los resultados de la búsqueda del estado de la técnica para definir la patentabilidad y de la estrategia de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional.

3.9.Cronograma #9

Descripción de la Actividad

Reportes técnico y financiero parciales

Fecha de Inicio

18/11/2024

Fecha de Fin

17/12/2024

Duración

30

Indicador de Logro

Reportes técnico y financiero parciales

3.10. Cronograma #10**Descripción de la Actividad**

Reportes técnico y financiero finales

Fecha de Inicio

01/08/2025

Fecha de Fin

01/09/2025

Duración

32

Indicador de Logro

Reportes técnico y financiero finales

4. DESGLOSE FINANCIERO**4.1. Desglose #1****Tipo de Aportación**

COECYTJAL

Nombre del Aportante

COECYTJAL

Fin Partida financiable

Pasajes y Viáticos

Tipo de Gasto

Corriente

Importe

\$50 000

Etapas

001

Justificación

Se presentarán los resultados del trabajo conjunto en un congreso internacional, así que se pretende usar el recurso para el pago de pasajes y viáticos a la ciudad en la que se presentará la investigación, que se está planeando que sea en el Congreso Latin Food 2024 que se llevará a cabo en el estado de Chiapas.

4.2. Desglose #2**Tipo de Aportación**

COECYTJAL

Nombre del Aportante

COECYTJAL

Fin Partida financiable

Pasajes y Viáticos

Tipo de Gasto

Corriente

Importe

\$50 000

Etapas

002

Justificación

Se realizará una segunda actividad de difusión en Canadá de los resultados del proyecto, así que nuevamente el recurso se usará para el pago de pasajes y viáticos.

5. PARTICIPANTES

5.1. Equipo De Trabajo #1

Nombre

Raquel Zúñiga Rojas

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Realización del estado del arte -Validación de las bases de datos -Desarrollo de los alimentos arrojados por los algoritmos de inteligencia artificial -Diseño del alimento funcional final

Horas De Trabajo

446

5.2. Equipo De Trabajo #2

Nombre

César Lozano Díaz

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Definición, modelado y prueba de los algoritmos de IA a utilizar

Horas De Trabajo

200

5.3. Equipo De Trabajo #3

Nombre

Xadeni Villegas Ruiz

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Implementación de las pruebas sensoriales de los alimentos arrojados por los algoritmos

Horas De Trabajo

140

5.4. Equipo De Trabajo #4

Nombre

Ileana Serrano Fraire

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Vigilancia tecnológica y convenios con los productores de alimentos endémicos. -Reporte de la búsqueda del estado de la técnica y libertad de operación, estrategia de comercialización del proyecto a nivel nacional e internacional.

Horas De Trabajo

140

5.5. Equipo De Trabajo #5

Nombre

Arturo Duarte Sierra

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Cartografía de productos vegetales de Canadá -Determinar, mediante un modelo físico general, cómo disminuye el contenido del componente bioactivo (como indicador de la calidad nutricional de frutas y verduras) en las etapas previas a la transformación.

Horas De Trabajo

200

5.6. Equipo De Trabajo #6

Nombre

Felipe Sánchez Carrillo

Grado Académico

Maestría

Actividades

-Fabricación de las formulaciones arrojadas por los algoritmos y caracterización del proceso. - Análisis fisicoquímicos de ingredientes y de los productos fabricados, propuestos por los algoritmos.

Horas De Trabajo

180

5.7. Equipo De Trabajo #7

Nombre

Laura Arias Hernández

Grado Académico

Maestría

Actividades

-Cartografía de productos endémicos de México -Validación a nivel laboratorio de las propuestas arrojadas por los algoritmos

Horas De Trabajo

180

5.8. Equipo De Trabajo #8

Nombre

Daniel Hernández Mota

Grado Académico

Licenciatura (graduado)

Actividades

-Búsquedas de bases de datos -Limpieza de las bases de datos -Pruebas de los algoritmos -
Validación de las respuestas dadas por los algoritmos

Horas De Trabajo

200

5.9. Equipo De Trabajo #9

Nombre

Jean-Pierre Clément

Grado Académico

Doctorado

Actividades

-Apoyo con los modelos de inteligencia artificial

Horas De Trabajo

80

5.10. Equipo De Trabajo #10

Nombre

Samuel Peña Guzman

Grado Académico

Licenciatura (estudiante 9no semestre)

Actividades

-Apoyo con los modelos de inteligencia artificial

Horas De Trabajo

380

6. INDICADORES

Valor Objetivo

2

Tipo de Indicador

Intituciones y/o Empresas Atendidas

Detalles

Las dos instituciones beneficiadas con este proyecto y con el apoyo obtenido de COECYTJAL, serán el ITESO en Jalisco, México y la Universidad Laval en Quebec, pues este trabajo será la continuación de una colaboración más profunda entre ambas universidades para continuar realizando proyectos basados en IA, con un impacto positivo en los productores de alimentos, empresas y sociedad de cada una de las regiones donde éstas se encuentran.

Etapas

Etapas 001

Etapas 002

7. ANEXOS

7.1. Carta de Postulación (Anexo A)

7.2. Carta compromiso (Anexo B)

7.3. Carta de vinculación con una empresa o institución de la provincia de Quebec (Anexo C)

7.4. Proyecto en extenso (documento presente)

7.5. Constancia de Opinión de cumplimiento 32 D (Anexo E)

7.6. Formulario presentado por la parte de Quebec.