



Código	FPI-002
Objeto	Protocolo de presentación de proyectos de investigación SIGEVA UNLaM
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	4
Vigencia	12/11/2021

Unidad

Ejecutora:

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Programa de acreditación:

CyTMA 2

Título del proyecto de investigación:

Evaluación técnica-económica de alternativas de elaboración de alimentos a base a leguminosas. Una opción para la valorización de productos regionales argentinos.

Director del proyecto:

Leon, Paula

Integrantes del equipo:

Barros, Nora

Herrán, Pablo Javier

Lombardo, Huaiquil Nehuén Oscar

Franco, Daniel (Asesor-especialista externo)

Lado, Naomi Victoria (alumna)

Fecha de inicio:

01/01/2022

Fecha de finalización:

31/12/2023

1-Cuadro resumen de horas semanales dedicadas al proyecto por parte de director e integrantes del equipo de investigación:¹

Rol del integrante	Nombre y Apellido	Cantidad de horas semanales dedicadas al proyecto
Director	Paula Leon	6
Co-director	-	-
Director de Programa	-	-
Docente-investigador UNLaM	Pablo Javier Herrán	4
Docente-investigador UNLaM	Huaiquil Nehuén Oscar Lombardo	4
Docente-investigador UNLaM	Nora Barros	2
Investigador externo ²	-	-
Asesor-Especialista externo ³	Daniel Franco	4
Graduado de la UNLaM ⁴	-	-
Estudiante de carreras de posgrado (UNLaM) ⁵	-	-
Alumno de carreras de grado (UNLaM) ⁶	Naomi Victoria Lado	4
Personal de apoyo técnico administrativo	-	-

¹ Incluir todos los integrantes del equipo de investigación, agregando tantas filas para cada rol de integrante del equipo de investigación como sea necesario.

² Deberá adjuntar FPI 28, 29 y 30 debidamente firmados.

³ Idem nota 2.

⁴ Idem nota 2

⁵ Adjuntar certificado de materias aprobadas de estudiantes de carrera de posgrado.

⁶ Adjuntar certificado de materias aprobadas de estudiantes de carrera de grado.

2-Plan de investigación

2. Tipo de actividad I+D:

Aplicada

2.1. Resumen del Proyecto:

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar la factibilidad técnica económica de elaborar alimentos en base a leguminosas. La temática surge luego de observar el aumento del consumo de alimentos plant-based y la baja oferta en la cantidad de alimentos diversos.

La utilización de leguminosas en la formulación de alimentos ha seguido el siguiente camino: primero como sustitución de otros ingredientes en alimentos ya existentes y en segunda instancia como ingrediente principal en la formulación de alimentos nuevos. Por lo tanto, la temática a abordar en el presente proyecto surge a partir de investigar las alternativas de alimentos plant-based.

Para ello se relevarán las industrias que elaboren alimentos plant-based y dentro de ellas las que utilicen leguminosas, para a partir de allí, relevar qué alimentos producen. Con esta información se definirán qué alimentos serían factibles de elaborar. A estos alimentos se les describirá la cadena de valor asociada (CVA). De esta manera quedarán identificados los actores involucrados y se propondrán acciones correctivas en el caso de que la CVA no sea sostenible. De esta manera, se aplica el concepto de economía circular, proponiendo una CVA sostenible social, económica y medioambientalmente.

2.2. Palabras clave:

en base a plantas, leguminosas, tecnología

2.3 Resumen del Proyecto (inglés):

The aim of this project is to evaluate the technical and economical factibility of manufacturing pulse-based food. This issue appeared because of the observation of the growing consumption of plant-based food and the limited offer.

Pulses first were used as replace of other ingredients in well known foods. In a second time pulse were the principal ingredient and new foods were developed.

Companies that manufacturer plant-based food and within them those that produce pulse-based food will be surveyed. At that moment, the foods that would be possible manufacturer will be defined and the particular food value chain (FVC) will be described. The actors will be identified in the FVC and

corrective actions will be proposed in case the FVC were not sustainable becoming a SFVC, as part of the circular economy concept.

2.4 Palabras clave (inglés):

plant-based, pulses, technology

2.5 Disciplina desagregada:

2158: Ingeniería-Tecnología de los Alimentos

2.6 Campo de aplicación:

813: Alimentos, bebidas y tabaco. Productos agrarios.

2.7 Especialidad:

Leguminosas.

2.8 Estado actual del conocimiento:

Los alimentos basados en materias primas de origen vegetal presentan una tendencia creciente en su consumo. Esto se debe fundamentalmente a que los consumidores eligen alimentos saludables y que en su elaboración sean respetuosos del medio ambiente, demostrando de esta manera un interés también creciente en la sostenibilidad.

En tal sentido se encuentran conceptos asociados tales como: Cuidado del entorno, reducción de emisiones gaseosas, huella de carbono, reducción en el consumo de agua.

¿Por qué leguminosas? Por su utilización en el cultivo: al presentar buena performance en la rotación de cultivos mejoran la biodiversidad y mitigan los efectos del cambio climático. Al considerar la manufactura de productos se evidencia que al ser alimentos de baja actividad de agua, poseen una vida útil mayor que los alimentos frescos o perecederos. Esto facilita su almacenamiento y transporte, teniendo menor costo respecto a otras materias primas alimenticias.

También representa un bajo costo para el consumidor en relación a otros alimentos. En relación a los beneficios nutricionales: aportan fibras, aminoácidos, minerales y carbohidratos complejos, de absorción lenta, lo que los hace aptos para ser consumidos por personas con patologías tales como diabetes. Por otro lado, Argentina se encuentra dentro de los 10 productores mundiales de leguminosas, con la mayor parte de su producción exportada, donde la mayor parte de la superficie sembrada se encuentra en el NOA, en particular en la provincia de Salta y se ha diversificado hacia otras regiones geográficas, abarcando actualmente la provincia de Santa Fe. El

consumo per cápita nacional es del 10% de la media mundial: 0,8 kg frente a los 8 kg de consumo promedio global.

A su vez, diversos factores confluyen y se presentan como oportunidades para continuar en el desarrollo de la cadena de valor de estos alimentos: por un lado la búsqueda de una alimentación más saludable y por el otro el tiempo que se necesita de cocción de las legumbres. Evidencia de estos dos factores es el aumento de la diversidad de legumbres en conserva: diversos porotos y soja se encuentran en góndolas de supermercados a la par de arvejas la única legumbre en conserva hasta hace no más de unos años.

También es de notar que existe una limitada diversidad en las formas de consumo. En Argentina la legumbre más consumida es la lenteja, y la producción nacional no alcanza a cubrir, si bien baja respecto al consumo mundial, la demanda interna, por lo que Argentina es importador de lentejas.

El menor precio respecto a otros alimentos de similares valores nutricionales y la facilidad de almacenamiento para el consumidor presentan una oportunidad para el desarrollo de alimentos ready to eat en base a leguminosas y la valorización de subproductos.

En relación al desarrollo tecnológico los principales criterios para elegir alimentos plant based son el precio y el atractivo sensorial.

2016 fue el Año Mundial de las Legumbres, instituido por la FAO. A seis años de la visibilización mundial y coordinada de estos alimentos, surge la necesidad de encauzar y plasmar en prototipos de alimentos para una mejor calidad de vida de los consumidores.

Existe un salto cualitativo importante entre las leguminosas vendidas fraccionadas y secas o en conserva y los alimentos ready to eat elaborados en base a leguminosas. Esta es una oportunidad a desarrollar en acción concomitante con otros actores para proponer y llevar a cabo acciones conjuntas y hacer extensivo los resultados de este Proyecto.

Diversos factores tales como mejor utilización de los recursos naturales, como agua y suelo; búsqueda de reducir en la actividad industrial y dentro de ella en la industria alimenticia, la emisión de gases contaminantes, la elaboración de alimentos mínimamente procesados; consumidores veganos o en transición al veganismo, o vegetarianos, respetuosos de otras especies animales; decisión de consumir alimentos saludables, donde este concepto abarca lo mínimamente procesado, lo más similar al alimento vegetal natural, sin aditivos químicos sintéticos o artificiales y con propiedades funcionales que los hagan nutracéuticos.

En relación a la sostenibilidad y teniendo en cuenta el cambio de paradigma de economía lineal de extracción, producción, consumo y desperdicio al paradigma de economía circular donde los flujos se cierran y la materia y energía fluyen dentro de ellos el proyecto se enmarca dentro de este nuevo paradigma.

2.9. Problemática a investigar:

Teniendo en cuenta el bajo consumo per cápita a nivel nacional de leguminosas en relación al consumo de otros países, la mayor parte de la cosecha de leguminosas como producto de exportación sin valor agregado, la tendencia creciente de consumo de alimentos plant-based ya sea por motivaciones éticas-filosóficas como por una mayor conciencia respecto al medioambiente y la búsqueda de los consumidores de productos, entre ellos los alimentos, para los que se utilicen en su elaboración menos recursos renovables y no renovables que los productos que consumen habitualmente, este trabajo de investigación se propone evaluar cuál es la situación de la industria alimenticia frente a la demanda de los consumidores respecto a alimentos plant-based, identificar los alimentos demandados, incluyendo a aquellos que existan en el mercado y no se elaboren en el país, y evaluar posibles líneas de producción de estos alimentos.

Por otro lado, frente al continuo aumento de precios de productos esenciales, entre ellos los alimentos, los alimentos plant-based poseen un alto valor nutricional, presentan la ventaja frente al consumo de leguminosas a granel de ofrecer un alimento organolépticamente atractivo al consumidor, por lo que se posicionan como una alternativa saludable, más económica que otros alimentos no plant-based y variada, pudiendo alcanzar su compra y consumo a la población económicamente cercana a la línea de pobreza, en particular a aquella de la zona de influencia de la UNLaM y otros municipios del AMBA.

2.10. Objetivos:⁷

Objetivo general:

Evaluar la factibilidad técnica-económica de elaboración de alimentos a base de leguminosas.

Objetivos específicos:

1. Evaluar las producciones de leguminosas en Argentina: cosechas, almacenamiento, distribución, venta.
2. Relevar y caracterizar industrias alimenticias que elaboran alimentos en base a leguminosas.
3. Relevar, caracterizar y evaluar alimentos en base a leguminosas.
4. Desarrollar nuevos alimentos. Estudio de su factibilidad. Tecnología: recursos y energía utilizada. Tecnología aplicada a desarrollar alimentos atractivos sensorialmente y mínimamente procesados.
5. Describir la cadena de valor asociada al desarrollo de alimentos plant based.
6. Describir, caracterizar y proponer acciones en relación a la producción de los alimentos estudiados y su rol en la economía circular.

⁷ Detallar objetivo general y objetivos específicos.

2.11. Marco teórico:

Las leguminosas son vegetales con una amplia gama de utilización no solamente como alimentos sino también algunos de sus componentes son utilizados en diversas industrias como las farmacéutica y la cosmética. Dentro de las proteínas de origen vegetal, las provenientes de leguminosas presentan un alto valor biológico. Tal como se utiliza desde hace décadas la proteína de soja texturizada no solo como ingrediente principal en la formulación de alimentos, sino también como ingrediente y aditivo por sus propiedades tecnológicas, las industrias, entre ellas cerealeras, con el correr de los años han diversificado sus líneas de producción y elaboran soja texturizada. También de esta manera desde el último cuarto del siglo pasado, a partir del estudio de las propiedades tecnológicas y reológicas de algunas leguminosas, tal como la capacidad de formar geles, o el aislamiento de determinadas proteínas para ser utilizadas como suplemento en otros productos, se producen aislados de proteínas de leguminosas. La versatilidad de las proteínas hidrosolubles que poseen, en cuanto a la facilidad con la que forman distintos tipos de geles, ha llevado al desarrollo de alimentos plant-based. En una primera instancia, la utilización de las leguminosas, ya sea como harinas o como aislados proteicos, para sustituir parcial o totalmente otro ingrediente en un alimento que se encuentra en el mercado.

Alimentos plant-based como hamburguesas, bebidas en sustitución de la leche, snacks más saludables al reemplazar otras fuentes de polisacáridos por leguminosas, reemplazo de harinas de cereales por harina de leguminosas en la formulación de productos panificados y como espesante en lugar de otros harinas de cereales. Al reemplazar los cereales TACC (trigo, avena, cebada, centeno) por harina de cereales en la formulación de alimentos, se amplía la oferta de alimentos sin TACC para personas celíacas.

Motivos de conciencia, económicos, de respeto al medioambiente (sustentabilidad), y de salud, es decir, por demanda explícita o implícita al dejar de consumir ciertos alimentos que eran consumidos habitualmente por la población, han hecho desarrollarse sostenidamente en la industria alimenticia una nueva rama de alimentos: los alimentos plant-based, y dentro de ellos los elaborados en base a leguminosas.

En este caso, el mayor desafío para la industria alimenticia es el realizar la sustitución de algún ingrediente por leguminosas y que ese alimento sea organolépticamente aceptado por el consumidor de forma similar al que estaba elaborado sin la leguminosa. Color, sabor, textura, aroma, en definitiva, el flavour, que es lo que a priori hace que el consumidor compre o no un alimento, o lo vuelva a comprar. Esto evidencia fuertemente que la investigación básica, como la relacionada a aislamiento, caracterización y utilización de proteínas de leguminosas y la formación y caracterización de geles e hidrocoloides en general, fueron la base sobre la que la industria comenzó a desarrollar alimentos con base en leguminosas. La investigación básica y la aplicada, como en el caso de estudios y determinaciones reológicas son la base de sustentación del desarrollo de estos nuevos alimentos.

2.12. Hipótesis de trabajo o los supuestos implícitos (según corresponda al diseño metodológico) :⁸

⁸ En proyectos de desarrollo tecnológico puede ser reemplazada una hipótesis de trabajo por la propuesta de solución al problema de investigación mediante el diseño de un prototipo o elemento equivalente.

Como hipótesis inicial de trabajo se propone que la elaboración de alimentos en base a leguminosas es beneficiosa pues se le da valor agregado a la materia prima, incrementa leguminosas, con el reemplazo de otras materias primas por leguminosas en la elaboración de alimentos se obtienen alimentos más saludables, se activan las economías regionales, se obtienen alimentos medioambientalmente sustentables y se reduce el consumo de recursos respecto a la elaboración de alimentos análogos de origen animal.

2.13. Metodología:

Para cumplimentar el objetivo específico 1 se recabará y analizará información de fuentes gubernamentales y privadas.

Para cumplimentar el objetivo específico 2 se recabará y analizará información de fuentes gubernamentales y privadas.

Para cumplimentar el objetivo específico 3 se relevarán distintos tipos de comercios de venta de alimentos y se relevará la oferta online de alimentos plant-based.

Para cumplimentar el objetivo específico 4, con base en los objetivos específicos anteriores, se definirán y elegirán 3 alimentos para evaluar su factibilidad técnica económica.

Para cumplimentar el objetivo específico 5 se describirá la cadena de valor para los alimentos evaluados en el objetivo específico 4.

Para cumplimentar el objetivo específico 6 se relacionarán las cadenas de valor descritas en el objetivo específico 5 con los actores y sectores que componen cada tramo de las mismas.

2.14. Bibliografía:

Abu-Ghannam, N y Gowen, A. (2011). Pulse-based food products. En *Pulse Foods*. 249-282.

Boukid, F; Rosell, C y Castellari, M. (2021). Pea protein ingredients: A mainstream ingredient to (re)formulate innovative foods and beverages. *Trends in Food Science & Technology*. 110 .729-742.

Cusworth, G; Garnett, T y Lorimer, J. (2021). Legume dreams: The contested futures of sustainable plant-based food systems in Europe. *Global Environmental Change*. 69.

Del Borghi, A; Strazza, C y Gallo, M. (2018). Life Cycle Assessment for eco-design of product-package systems in the food industry—The case of legumes. *Sustainable Production and Consumption*. 13. 24-36.

Grasso, S. Extruded snacks from industrial by-products: A review. (2020). *Trends in Food Science & Technology*. 99. 284-294.

Grossmann, L y McClements, D. (2021). The science of plant-based foods: Approaches to create nutritious and sustainable plant-based cheese analogs. *Trends in Food Science & Technology* .118 (A). 207-229.

Kaushik, G; Singhal, P y Chaturvedi, S. (2018). Food Processing for Increasing Consumption: The Case of Legumes. En *Food Processing for Increased Quality and Consumption. Handbook for Food Bioengineering*.18. 1-28

Morales, P; Cebadera-Miranda, L y Cámara, M. (2015). Lentil flour formulations to develop new snack-type products by extrusion processing: Phytochemicals and antioxidant capacity. *Journal of Functional Foods*. 19. 537-544.

Nasrabad, M; Doost, A y Mezzenga, R. (2021). Modification approaches of plant-based proteins to improve their techno-functionality and use in food products. *Food Hydrocolloids*. 118.

Parmar, P; Bobade, H y Pathania, S. (2021). Extrusion technologies for cereal–pulses blends. En *Pulse Foods*. 393-421.

Potter, H y Rööös, E. (2021). Multi-criteria evaluation of plant-based foods –use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *Journal of Cleaner Production*. 280 (1).

Tas, A y Shah, A. (2021). The replacement of cereals by legumes in extruded snack foods: Science, technology and challenges. *Trends in Food Science & Technology*.116. 701-711

Taufik, D; Bouwman, E; Reinders, M; Noppers, E; Dagevos, E. (2022). Leveraging intrinsically rewarding symbolic attributes to promote consumer adoption of plant-based food innovations. *Cleaner and Responsible Consumption*. 4.

Teferra, T. (2021). Advanced and feasible pulses processing technologies for Ethiopia to achieve better economic and nutritional goals: A review. *Heliyon*. 7(7).

Tidåker, P; Potter, H y Rööös, E. (2021). Towards sustainable consumption of legumes: How origin, processing and transport affect the environmental impact of pulses. *Sustainable Production and Consumption*. 27. 496-508.

Zhang, H y Shyam Sablani, S. (2021). Biodegradable packaging reinforced with plant-based , food waste and by-products. *Current Opinion in Food Science*. 49. 61-68.

2.15. Programación de actividades (Gantt):⁹

Actividades / Responsables 1er Año	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Objetivo específico 1: Actividad 1: Revisar bibliografía. Actividad 2: Realizar relevamiento Responsables: PL y DF	X	X	X									
Objetivo específico 2: Actividad 1: Revisar bibliografía. Actividad 2: Realizar relevamiento Responsables: NB, PH, HL y NL.			X	X	X							
Objetivo específico 3: Actividad 1: Revisar bibliografía Actividad 2: Realizar relevamiento Responsables: NB, PH, HL y NL. Actividad 3: Comparar oferta extranjera y argentina. Actividad 4: Identificar alimentos factibles de ser producidos en Argentina. Responsables: PL, DF, PH, NB, HL y NL				X	X	X						
Objetivo específico 4: Actividad 1: Revisar bibliografía Responsables: PL, DF, NB, PH, HL y NL Actividad 2: Evaluar tecnología disponible y el consumo energético. Responsables: PH y HL. Actividad 3: Evaluar tecnología para obtener alimentos mínimamente procesados. Responsables: PL, DF y NL							X	X	X	X	X	X
Objetivos específicos 1 a 4 Preparar artículo de investigación en base a los avances de resultados de objetivos 1 a 4. Responsables: PL y DF								X	X	X	X	X
Elaborar el informe de avance del proyecto (Responsables: PL y DF) y realizar su edición final (Responsables: PH, HL y NL)												X

Actividades / Responsables	Mes											
----------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

⁹ Definir la programación de actividades para cada objetivo específico, y las personas responsables de su ejecución.

2do Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objetivo específico 4: Actividad 1: Revisar bibliografía Responsables: PL, DF, PH, HL y NL Actividad 2: Evaluar tecnología disponible y el consumo energético. Responsables: PH y HL. Actividad 3: Evaluar tecnología para obtener alimentos mínimamente procesados. Responsables: PL, DF, NL y NB	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Objetivo específico 5: Actividad 1: Describir la cadena de valor para los productos estudiados en el objetivo específico 4. Responsables: DF, PH y HL								X	X	X	X	
Objetivo específico 6: Actividad 1: Determinar roles de los distintos actores de los procesos productivos en la economía circular. Responsables: PL, DF y NL.								X	X	X	X	
Objetivos específicos 4 a 6. Preparar artículo de investigación en base a los avances de resultados de objetivos 4 a 6. Responsables: PL y DF							X	X	X	X	X	
Elaborar el informe final del proyecto (Responsables: PL y DF) y realizar su edición final (Responsables: PH, HL y NL).												X

Responsables: PL: Paula Leon. DF: Daniel Franco. PH: Pablo Herrán. HL: Huaiquil Lombardo. NB: Nora Barros. NL: Naomi Lado.

2.16. Resultados en cuanto a la producción de conocimiento:

Avanzar en el desarrollo industrial sustentable orientado a la elaboración de alimentos plant-based, al fortalecimiento de las economías regionales y a la implementación y desarrollo de la economía circular.

2.17. Resultados en cuanto a la formación de recursos humanos:

Fortalecer las competencias científico-tecnológicas y profundizar el conocimiento teórico y metodológico para el diseño y desarrollo de líneas de investigación aplicadas al campo de estudio de este proyecto de investigación.

Alentar la participación de una alumna de grado de ingeniería industrial para adquirir competencias y habilidades en las distintas áreas del proyecto conducentes al ejercicio de prácticas concretas de investigación aplicada en el área de tecnología, procesos, alimentos y desarrollo de nuevos productos.

2.18. Resultados en cuanto a la difusión de resultados:

Brindar conocimiento de base al sector de elaboración de alimentos para reorientar la formulación, elaboración y comercialización de alimentos con el objetivo de que estos sean más saludables, el proceso de su elaboración medioambientalmente sostenible con acciones que se enmarquen en la economía circular.

Publicar los resultados de la producción de esta investigación en alguna revista de acceso abierto (Vía Dorada) pertinente al área temática y/o difundiendo la producción de la investigación en algún repositorio de Acceso Abierto (Vía Verde) pertinente temáticamente.

Presentar avances y resultados en algunos eventos de carácter tanto académico como de interés general tales como seminarios, congresos tales como COINI (Congreso de Ingeniería Industrial) y CyTAL (Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos), jornadas de vinculación entre otros con la Cámara de Legumbres de la República Argentina (CLERA) , etc.

2.19. Resultados en cuanto a transferencia hacia las actividades de docencia y extensión:

Actividades de docencia:

Los resultados de la investigación podrían ser incorporados como material bibliográfico de la asignatura Química Industrial, perteneciente al plan de estudios vigente de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica, en donde se abordan contenidos pertinentes a la temática del proyecto de investigación propuesto. Los mismos podrían ser utilizados para la confección de una ficha de cátedra a ser posteriormente utilizada como bibliografía de base para un estudio de caso o para la resolución de una actividad bajo la modalidad de aprendizaje basado en problemas.

Actividades de extensión:

Los resultados de la investigación podrían ser considerados por la Secretaría de Extensión Universitaria - Área Empresas como soporte para ofrecer consultorías y desarrollos estratégicos a potenciales firmas del sector alimenticio interesadas en la elaboración de alimentos en base a leguminosas.

Por otro lado los resultados de la investigación podrían ser considerados por la Secretaría de Extensión Universitaria en actividades relacionadas con el fortalecimiento en su relación con la comunidad, en cuanto entorno social. Tal como en el caso de las Ferias de Productores realizadas anteriormente.

Además podrían ser considerados para realizar actividades de docencia y extensión con el Departamento de Ciencias de la Salud, en particular en la Licenciatura en Nutrición.

2.20. Resultados en cuanto a la transferencia de resultados a organismos externos a la UNLaM:

Evidencia empírica de integración de conocimientos que aúnan tecnología, alimentos plant-based, fortalecimiento de economías regionales, incremento del consumo de leguminosas y economía circular para ser implementados en la elaboración de alimentos.

Potenciales organismos e instituciones interesados en la transferencia de resultados.

Asociación de Productores de Legumbres del NOA.

Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios. COPAL.

Dirección Nacional de Procesos y Tecnologías del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.

2.21. Vinculación del proyecto con otros grupos de investigación del país y del exterior:

Consultar repositorios digitales y publicaciones especializadas para averiguar quiénes y dónde desarrollan programas de investigaciones afines a la ciencia y tecnología de alimentos aplicada a la elaboración de alimentos plant-based.

Dependiendo de la recepción del contacto establecido y del interés suscitado por la otra parte, se realizará un seguimiento a estos contactos preliminares para evaluar posibles formas de vinculación durante la ejecución del proyecto de investigación con la aspiración a formar redes de contacto con pares investigadores tanto dentro del país como del exterior.

2.22. Destinatarios:

Tipo de destinatario		Subtipo de destinatario ¹⁰	¿Cuál? Especificar	Demandant e ¹¹	Adoptant e ¹²
Sector Gubernamental	Gobiernos	Del Poder Ejecutivo nacional	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca		X
		Del Poder Ejecutivo provincial			
		Del Poder Ejecutivo municipal			

¹⁰ Marcar con una X

¹¹ Demandante: entidad administrativa de gobierno nacional, provincial o municipal constituida como demandante externo de las tecnologías desarrolladas, que determina la necesidad del proyecto por su importancia social. Marcar con una X

¹² Adoptante: beneficiario o usuario en capacidad de aplicar los resultados desarrollados (organismos gubernamentales de ciencia y tecnología nacionales o provinciales; universidades e institutos universitarios de gestión pública o privada; empresas públicas o privadas; entidades administrativas de gobierno nacionales, provinciales o municipales; entidades sin fines de lucro; hospitales públicos o privados; instituciones educativas no universitarias; y organismos multilaterales. Marcar con una X

	Otras Instituciones gubernamentales	Poder Legislativo en sus distintas jurisdicciones			
		Poder Judicial en sus distintas jurisdicciones			
Sector Salud		Hospitales, centros comunitarios de salud y otras entidades del sistema de atención			
Sector Educativo		Sistema universitario			
		Sistema de educación básica y secundaria			
		Sistema de educación terciaria			
Sector Productivo		Empresas			X
		Cooperativas de trabajo y producción			X
		Asociaciones del Sector			
Sociedad Civil		ONG's y otras organizaciones sin fines de lucro			
		Comunidades locales y particulares			

3-Recursos Existentes¹³

¹³ Antes de confeccionar el presupuesto del proyecto, será necesario que el Director incluya en esta tabla si dispone de recursos adquiridos con fondos de proyectos anteriores (equipamiento, bibliografía, bienes de consumo, etc.) a ser utilizados en el proyecto a presentar, y además se recomienda consultar en la Unidad académica la disponibilidad de recursos existentes factibles de ser utilizados en el presente proyecto.

Descripción/ concepto	Cantidad	Observaciones
-	-	-
-	-	-

4-Recursos financieros¹⁴

	Rubro	Año 1	Año 2	Total
Gastos de capital (equipamiento)	a) Equipamiento (1)			
	a.1) Insumos de laboratorio para ensayos	10000	10000	20000
	b) Licencias (2)			
	c) Bibliografía (3)	15000	15000	30000
	Total Gastos de Capital	\$ 25000	\$25000	\$50000
Gastos corrientes (funcionamiento)	d) Bienes de consumo			
	d.1) Papel para impresiones, fotocopias, bajadas de pendrive, escaneo	4000	4000	8000
	e) Viajes y viáticos			
	e.1) Viáticos por actividades de vinculación y actividades de difusión	5000	5000	10000
	f) Difusión y/o protección de resultados (5)			
	f.1) Inscripción a Congresos para presentación de resultados.	11000	11000	22000
	g) Servicios de terceros (6)			
	h) Otros gastos (7)			
	Total Gastos Corrientes	\$ 20000	\$ 20000	\$ 40000
Total Gastos (Capital + Corrientes)	\$ 45000	\$ 45000	\$ 90000	

a.1) Insumos de laboratorio para ensayos químicos a ser definidos: Se solicita monto para realizar ensayos a definirse durante las etapas intermedia y final del proyecto (ej. ensayos reológicos de materias primas y productos elaborados).

Montos aproximados: \$20.000

¹⁴ Justificar presupuesto detallado. Para compras de un importe superior a \$15000.- se requieren tres presupuestos. (Resolución Rectoral N°177/2021.)

d.1) Impresiones, fotocopiado, bajada de pendrive y escaneo: Se solicita monto para efectuar compras de resmas de papel para impresiones de informes, trabajos y bibliografía como asimismo el fotocopiado, la bajada de pendrive y escaneo de documentación pertinente al proyecto y a materiales bibliográficos.

Montos aproximados:

Resma papel A4 (Gramaje: 75 g/m²) de 500 hojas precio unitario \$280

Fotocopias A4 doble faz blanco y negro precio unitario: \$8

Fotocopias A4 color precio unitario: \$22

Bajada de pendrive precio unitario de hoja simple A4 precio unitario: \$ 20

Escaneo en hoja simple A4 precio unitario: \$ 20

f.1) Inscripción a congreso para presentación de resultados: Se solicita el monto para efectuar la inscripción a las próximas ediciones del Congreso de Ingeniería Industrial (COINI) organizadas por la Asociación Argentina de Carreras de Ingeniería Industrial y del Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CLICAP).

Montos aproximados: \$9.000 por cada inscripción a los referidos congresos.

4.1 Origen de los fondos solicitados

Institución	% Financiamiento
UNLaM	100
Otros (indicar cuál)	



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Departamento:

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Programa de acreditación:

CyTMA2

Programa de Investigación¹:

Código del Proyecto:

C2ING-099

Título del proyecto

Evaluación técnica-económica de alternativas de elaboración de alimentos a base a leguminosas. Una opción para la valorización de productos regionales argentinos.

PIDC:

Elija un elemento.

PII:

Elija un elemento.

Director:

Dra. Ing. Paula Leon

Integrantes:

Ing. del Puerto, Carla Anabella

Ing. Herrán, Pablo Javier

Arq. Magenta, Gabriela Viviana

Investigador Externo, Asesor- Especialista, Graduado UNLaM:

Ing. Daniel Franco (Asesor-especialista)

Alumnos de grado:

De Virgilio, Giana Antonella

Resolución Rectoral de acreditación: N°

804/22

Fecha de inicio:

01/01/2022

Fecha de finalización:

31/12/2023



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

A. Desarrollo del proyecto (adjuntar el protocolo)

A.1. Grado de ejecución de los objetivos inicialmente planteados, modificaciones o ampliaciones u obstáculos encontrados para su realización (desarrolle en no más de dos (2) páginas)

En relación con los objetivos planteados para el segundo año de ejecución del proyecto, los mismos se cumplieron en un 70 %.

En cuanto a las actividades específicas, las mismas se realizaron en un 70%.

De las especies definidas durante el primer año a trabajar en el segundo: garbanzos, arvejas, porotos secos y lentejas, transcurrido el segundo año se decidió trabajar con las dos primeras. Esta decisión fue tomada en virtud de que para las estas dos últimas especies la provisión de harinas no estaba asegurada, puesto que se disminuyó la producción de harina de esas especies para el mercado interno, lo que dificultaba su adquisición.

El área geográfica de investigación se delimitó al AMBA tal como se definió en el primer año de trabajo y en el informe de avance, pero en el segundo año del proyecto, la elaboración de los productos en la planta elaboradora dentro del área geográfica definida no fue factible fundamentalmente por la variación en planificación y programación de la producción de la empresa. Esto determinó que la planta y tecnología para poder elaborar los prototipos de producto fueran dentro de la provincia de Buenos Aires, pero fuera del AMBA. El tener que cambiar de planta de elaboración significó tener a disposición otra tecnología: otros equipos, marcas, modelos. Esto resultó beneficioso porque permitió comparar los primeros prototipos realizados en el AMBA con los elaborados después. Estos últimos constituyeron la mayor parte de la producción, permitiendo una evaluación tecnológica adicional, puesto que de inicio estaba planteado elaborar en una sola planta. Las modificaciones que se debieron realizar en el proceso fueron en el proceso de envasado donde hubo que reevaluar el envase y posteriormente comprarlo.

A partir del relevamiento realizado en 2022, se decidió formular hamburguesas. Para evaluar la tecnología disponible se probaron diversas formulaciones, tanto a partir de la leguminosa o su harina y con el agregado de verduras. Con el mismo fin se probaron distintos formatos en gramos, tanto de 150 como de 200 y 250. Se evaluaron tres procesos tecnológicos: la amasadora, la formadora y la envasadora. Se realizaron pruebas sensoriales. En ellas se concluyó que las hamburguesas elaboradas a partir de la leguminosa entera tuvieron mayor aceptación que las mismas elaboradas a partir de las harinas.

La principal dificultad surgida está en relación con el desfasaje entre el presupuesto del proyecto y la carrera inflacionaria del país. Esto determinó la falta de fondos para presentación de trabajos en el XVI Congreso de Ingeniería Industrial (COINI).

B. Principales resultados de la investigación

B.1. Publicaciones en revistas (informar cada producción por separado)

Artículo 1:	
Autores	
Título del artículo	



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019
N° de fascículo	
N° de Volumen	
Revista	
Año	
Institución editora de la revista	
País de procedencia de institución editora	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISSN:	
URL de descarga del artículo	
N° DOI	

B.2. Libros

Libro 1	
Autores	
Título del Libro	
Año	
Editorial	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del libro	
N° DOI	

B.3. Capítulos de libros

Autores	
Título del Capítulo	
Título del Libro	
Año	
Editores del libro/Compiladores	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del capítulo	
N° DOI	

B.4. Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

Autores	
Título	
Año	
Evento	



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019
	Lugar de realización
	Fecha de presentación de la ponencia
	Entidad que organiza
	URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)

B.5. Otras publicaciones

Autores	
Año	
Título	
Medio de Publicación	

C. Otros resultados. Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.

C.1. Títulos de propiedad intelectual. Indicar: Tipo (marcas, patentes, modelos y diseños, la transferencia tecnológica) de desarrollo o producto, Titular, Fecha de solicitud, Fecha de otorgamiento

Tipo	Titular	Fecha de Solicitud	Fecha de Emisión

C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual. Indicar: Producto y Descripción.

Producto	Descripción

D. Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado. Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.

D.1. Tesis de grado

Director (apellido y nombre)	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis



Código	FPI-009				
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto				
Usuario	Director de proyecto de investigación				
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM				
Versión	5				
Vigencia	03/9/2019				

D.2 Trabajo Final de Especialización

Director (apellido y nombre)	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del Trabajo Final

D.2. Tesis de posgrado: Maestría

Director (apellido y nombre)	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

Director (apellido y nombre)	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.4. Trabajos de Posdoctorado

Director (apellido y nombre)	Posdoctorand o (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título trabajo del	Publicación



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)

Apellido y nombre del Recurso Humano	Tipo	Institución	Período (desde/hasta)	Actividad asignada ²
Herrán, Pablo	Investigador	UNLaM	01/01/23-31/12/23	Análisis y evaluación de tecnología
del Puerto, Carla	Investigador	UNLaM	01/01/23-31/12/23	Análisis y evaluación de tecnología
Magenta, Gabriela	Investigador	UNLaM	01/01/23-31/12/23	Análisis y evaluación global de producto
de Virgilio, Giana	Estudiante de grado	UNLaM	01/01/23-31/12/23	Análisis de tecnología

F. Vinculación³: Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas. Desarrolle en no más de dos (2) páginas.

G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.

--

H. Cuerpo de anexos:

- Anexo I: Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.⁴
- Anexo II:
 - FPI-013: Evaluación de alumnos integrantes.
 - FPI-014: Comprobante de liquidación y rendición de viáticos. (si corresponde)
 - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos.

² Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.

³ En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.

⁴



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

- FPI-035: Formulario de reasignación de fondos en Presupuesto.
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.

Dra. Ing. Paula Leon

San Justo, 11 de Febrero de 2024



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Unidad

Académica: Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Código: C2-ING-099

Título del Proyecto: Evaluación técnica-económica de alternativas de elaboración de alimentos a base a leguminosas. Una opción para la valorización de productos regionales argentinos.

Director del Proyecto: Dra. Ing. Paula Leon

Programa de acreditación: PROINCE.... CyTMA2: X

Fecha de inicio: 01/01/2022

Fecha de finalización: 31/12/2023

1. Datos del alumno

Apellido y Nombre: De Virgilio, Giana Antonella.

DNI: 44513718

Unidad Académica: Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Carrera que cursa: Ingeniería Industrial

Período evaluado: 01/01/2023 al 31/12/2023

2. Dictamen de evaluación de desempeño del alumno:

Colocar una cruz donde corresponda

2.1 Satisfactorio: X

2.1 No satisfactorio:

Fundamentos del dictamen:

La alumna De Virgilio ha cumplimentado satisfactoriamente las actividades asignadas y ha demostrado interés en el tema de investigación.

3. Propuesta de continuidad en el proyecto (si corresponde según duración estimada)

Colocar una cruz donde corresponda

3.1 Continuar en el presente proyecto:

3.2 No continuar en el presente proyecto:

Fundamentos del dictamen:

San Justo, 11 de Febrero de 2024

Lugar y fecha

Firma del Director

Dra. Ing. Paula Leon
Aclaración de firma