



CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y LA EMPRESA NUTRIN S.A.

Entre la **Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias**, representada en este acto por el **Ing. Agr. Jorge Omar Dutto**, en su carácter de Decano, autorizado a tal efecto por RHCD-2025-297-E-UNC-DEC#FCA, y Ordenanza del HCS N° 18/08, con domicilio en calle Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina 2° piso Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina, en adelante **“La Facultad”** por una parte y por la otra, **NutrIn S.A.**, representada en este acto por el **Sr. Renato Abel Lorenzati**, en su carácter de Presidente de la firma, con domicilio en Entre Ríos 126, Ticino, Provincia de Córdoba, en adelante **“La Empresa”**, denominadas en conjunto **“Las Partes”**, convienen la firma del presente Convenio Específico de Cooperación y Asistencia Técnica.

La Facultad, creada el 21 de marzo de 1966 según Ordenanza N° 4/66 del H.C.S, es parte de la Universidad Nacional de Córdoba y se dedica a la formación de recursos humanos y al desarrollo de conocimientos en el ámbito agropecuario. Tiene como misión formar Profesionales y técnicos especializados, promoviendo la investigación, la experimentación y la extensión en colaboración con instituciones nacionales e internacionales.

Entre los objetivos de **“La Facultad”** se plantea promover el intercambio de información y la realización de programas de investigación, experimentación y extensión con diferentes centros e instituciones nacionales y extranjeras, estableciéndose convenios de ayuda recíproca

“La Facultad” busca fortalecer la actividad científica y tecnológica, generando conocimientos que impulsen la innovación en el sector agropecuario. Sus objetivos incluyen:



- Formación integral y continua en Ciencias Agropecuarias con enfoques flexibles y dinámicos.
- Identificación de demandas sociales para actualizar el currículo.
- Articulación entre docencia, investigación, extensión y servicios.
- Interacción con la sociedad para satisfacer necesidades tecnológicas, ambientales y económicas.
- Cooperación en proyectos inter y transdisciplinarios que respondan a las necesidades sociales.
- Promoción de un ambiente seguro e igualitario para la comunidad universitaria.
- Participación en el desarrollo de políticas públicas.

NutriIn S.A., manufactura desde el año 1998, productos alimenticios dando valor agregado a una materia prima “el maní” de importancia regional. Entre los productos elaborados se encuentra el maní tostado, pasta/manteca de maní, harina parcialmente desengrasada de maní, extracto de maní y aceite de maní tostado entre otros. Más del 95% de los productos alimenticios elaborados son exportados a varios países del mundo, siendo su principal destino Estados Unidos, China, Corea y Canadá.

NutriIn S.A. es una empresa innovadora, que entre sus metas se encuentra el desarrollo nuevos productos, adaptar los que ya tiene a requerimientos específicos de cada cliente y mejorar permanentemente la calidad y conservación de los mismos. Esto motiva la necesidad de contactar profesionales y técnicos especializados altamente capacitados que puedan contribuir a esta demanda y aportar conocimientos que permitan a la Empresa diferenciarse, para conquistar nuevos mercados y aumentar la demanda de sus productos.

Por los motivos enunciados y con el propósito de coordinar acciones para la consecución de objetivos comunes y dentro de las normas que resultan de aplicación a cada una de las partes, se acuerda en suscribir el presente Convenio Específico con arreglo a las siguientes cláusulas:



PRIMERA: “**Las Partes**” se comprometen a realizar actividades conjuntas e interdisciplinarias en el área de la **ciencia y tecnología de los alimentos**, con el objetivo de “*Desarrollar microcápsulas de antioxidantes del tegumento de maní*”, para lo cual se adjunta al presente el “**Proyecto de Trabajo y Cronograma Actividades**” propuestos como **Anexo I**.

SEGUNDA: A los efectos del cumplimiento de la cláusula primera “**Las Partes**” designan como responsables de la ejecución del Convenio al **Dr. Nelson Ruben GROSSO** y a la **Dra. Antonella Estefanía BERGESSE** por “**La Facultad**” y al Sr. **Leandro GRASSO** por “**La Empresa**”.

TERCERA: “**La Facultad**” se compromete a afectar sus respectivos equipamientos, instalaciones y personal del **Centro de Transferencia: Laboratorio de Tecnología de los Alimentos (LabTA)**, en la medida de sus posibilidades y de acuerdo con el Personal Participante detallado en el **Anexo III**.

CUARTA: “**La Empresa**” compromete un aporte económico, materias primas, insumos, los laboratorios e instalaciones productivas para llevar a cabo las pruebas necesarias para el logro de los objetivos propuestos.

QUINTA: La ejecución del proyecto no demandará compromisos económicos para “**La Facultad**” y los gastos que demande la realización del presente convenio serán cubiertos por “**La Empresa**” según el presupuesto detallado en **Anexo II**.

SEXTA: En toda circunstancia o hecho que tenga relación con el presente instrumento “**Las Partes**” mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente y, en consecuencia, las responsabilidades consiguientes.



SÉPTIMA: Los resultados de las experiencias, trabajos, cursos, investigaciones o las comunicaciones, publicaciones o difusiones realizados en el marco del presente Convenio, deberán mencionar expresamente al mismo y a las instituciones y profesionales intervinientes. En toda publicación o documento producido en forma unilateral, relacionado con este instrumento, “**Las Partes**” deberán manifestar claramente la colaboración prestada por la otra, sin que ello signifique responsabilidad alguna por ésta, respecto al contenido de la publicación o documento.

OCTAVA: El presente Convenio tendrá una duración de **2 años** a partir de la fecha de su firma. El mismo se considerará prorrogado de manera **automática** por períodos similares. No obstante, “**Las Partes**” en cualquier momento podrán rescindir el presente Convenio, sin expresión de causa mediante previo aviso escrito a la otra, con una antelación de sesenta (60) días, debiendo finalizar aquellas actividades que se hubieran comenzado a ejecutar con motivo de este acuerdo.

NOVENA: “**Las Partes**” observarán en sus relaciones, el mayor espíritu de colaboración y las mismas se basarán en los principios de buena fe y cordialidad en atención a los altos fines perseguidos en común con la celebración de este Convenio.

DÉCIMA: Se deja expresa constancia que la suscripción del presente Convenio no significa obstáculo alguno para que “**La Facultad**” o “**La Empresa**” en forma conjunta o individual pueda celebrar otros acuerdos con idéntica finalidad con otras entidades o instituciones o gestionar fondos y/o recursos materiales para el cumplimiento del proyecto mencionado en la cláusula primera. En ese supuesto “**Las Partes**” deberán notificar anticipadamente a la otra, dándole la intervención necesaria a fin de coordinar posibles tareas comunes.

DÉCIMA PRIMERA: Para todos los efectos que se deriven del presente Convenio, “**Las Partes**” convienen en someterse a la Jurisdicción de los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba y fijan sus domicilios contractuales en los ya denunciados.



DÉCIMA SEGUNDA: Para un correcto seguimiento de la ejecución de los objetivos planteados en este Convenio, se realizará un informe de actividades que será presentado ante “**La Empresa**” quien evaluará y aprobará los avances realizados.

En prueba de conformidad se firman **DOS (2)** ejemplares del mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Córdoba, a los días del mes de del año 2025, recibiendo cada parte su ejemplar.

Sr. Renato A. LORENZATI
Presidente
NutriIn S.A.

Ing. Agr. Esp. Jorge Omar DUTTO
Decano
FCA - UNC



ANEXO I

CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y LA EMPRESA NUTRIN S.A.

PROYECTO DE TRABAJO: “DESARROLLO DE MICROCÁPSULAS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA DEL MANÍ”.

Objetivo General:

- Desarrollar microcápsulas con compuestos bioactivos antioxidantes, utilizando aislado proteico de maní y maltodextrina en distintas proporciones como material de pared.

Objetivos Específicos:

1. Analizar la composición química del aislado proteico producido a partir de expeller de maní.
2. Extraer y analizar la composición química de antioxidantes del tegumento de maní.
3. Desarrollar microcápsulas con los antioxidantes utilizando mezclas de aislado proteico de maní y maltodextrina como material de pared.
4. Analizar el efecto del agregado de las microcápsulas sobre la calidad sensorial y nutricional de alimentos.

Marco Teórico

El creciente interés de los consumidores por alimentos funcionales que sean nutritivos, seguros, de mayor vida útil y con beneficios para la salud¹ ha impulsado la investigación científica hacia el reemplazo de sustancias sintéticas por compuestos bioactivos naturales de origen vegetal. Sin embargo, estos ingredientes presentan una alta susceptibilidad a la oxidación cuando están expuestos a factores como la luz, el calor, el pH, los iones metálicos y la humedad, además de mostrar inestabilidad en su tránsito por el tracto gastrointestinal. Estas limitaciones reducen su bioactividad y biodisponibilidad², lo que ha llevado a la industria alimentaria a desarrollar tecnologías de estabilización que permitan conservar sus propiedades funcionales durante el procesamiento y almacenamiento, controlar su liberación en el momento deseado y



mejorar su absorción. Entre las estrategias propuestas, la microencapsulación ha surgido como una solución viable, ya que permite proteger los compuestos bioactivos mediante su incorporación en una matriz que preserva su funcionalidad³.

La microencapsulación consiste en el recubrimiento de partículas mediante un material de pared⁴. Para ello, se utilizan principalmente biopolímeros alimentarios, como proteínas y polisacáridos, debido a sus propiedades encapsulantes. En este contexto, las proteínas vegetales han despertado gran interés gracias a su naturaleza anfifílica y sus excelentes propiedades funcionales⁵. Entre ellas, la proteína del maní destaca como una de las tres principales fuentes de proteínas vegetales a nivel mundial⁶. El aislado proteico de maní (APM) se obtiene a partir de la harina desengrasada del expeller de maní, un subproducto de la industria del procesamiento del grano. Diversos estudios han desarrollado micro y nanoformulaciones empleando APM como agente encapsulante o nanocarrier^{7,8}. Además, se ha reportado que el uso de recubrimientos polisacáridos en combinación con proteínas mejora la estabilidad coloidal de las partículas encapsuladas y proporciona funcionalidades adicionales⁶. En esta línea, existen antecedentes de estudios que han explorado el uso de mezclas de proteínas vegetales con maltodextrina como sistema de encapsulación^{9,10}.

El procesamiento industrial del maní genera diversos subproductos, como el tegumento, que en la actualidad se considera un residuo con aplicaciones limitadas en la alimentación animal. Sin embargo, la creciente investigación sobre antioxidantes naturales ha puesto de relieve el potencial de los subproductos agroindustriales como fuente de compuestos bioactivos¹¹. La valorización de estos materiales no solo contribuye a la reducción de residuos, sino que también mejora la eficiencia económica de los procesos productivos. En las últimas dos décadas, múltiples estudios han destacado la riqueza del tegumento de maní en compuestos fenólicos con propiedades biológicas relevantes para la salud humana¹². Dado su potencial, este material se considera un candidato prometedor para la aplicación de tecnologías de microencapsulación.

Sobre la base de estos antecedentes y considerando la importancia económica y social del cultivo de maní a nivel global, y en particular en nuestra región, este proyecto



propone el desarrollo de microcápsulas a partir del tegumento de maní como una innovación tecnológica clave. Su implementación busca optimizar el proceso productivo industrial, mejorando la eficiencia y calidad del producto final, al tiempo que promueve prácticas sostenibles y fomenta el aprovechamiento integral de este recurso agroindustrial.

Materiales

El tegumento y el aislado proteico del maní (APM) serán provistos por la empresa NutriIn SA (Ticino, Córdoba, Argentina).

Métodos

Objetivo específico 1

Sobre el APM, se determinará la composición química proximal¹³: (i) contenido de proteínas (método de Kjeldahl), (ii) humedad, (iii) cenizas, (iv) lípidos totales (método Soxhlet), y (v) porcentaje de hidratos de carbonos totales por diferencia.

Objetivo específico 2

Se realizarán tres extracciones sólido-líquido sucesivas (1:20) sobre el tegumento de maní utilizando etanol-agua (70/30 v/v) como solvente. El extracto obtenido se filtrará, se evaporará el solvente en evaporador rotatorio hasta obtener un extracto seco. Se analizará el perfil de compuestos polifenólicos del extracto mediante HPLC acoplado a un detector MS/MS triple cuadrupolo (SFC)-MS/MS¹⁴.

Objetivo específico 3

El APM y la maltodextrina (MD) se suspenderán en agua y se mezclarán en diferentes proporciones mediante agitación magnética. Las distintas mezclas de agentes encapsulantes se añadirán al extracto de tegumento de maní suspendido en agua en una relación 20% p/p y se homogeneizarán con Ultra Turrax T25. El proceso de atomización se llevará a cabo en un Mini Spray Dryer Büchi B-290 a escala de laboratorio.

La caracterización físicoquímica se determinará mediante: (i) contenido de humedad¹⁵; (ii) rendimiento de secado¹⁵; (iii) eficiencia de encapsulado de fenoles totales¹⁵; (iv)



higroscopicidad¹⁶; (v) densidad aparente, densidad compacta y densidad de partícula¹⁶; (vi) fluidez según índice de Carr y relación de Hausner¹⁶; (vii) mojabilidad¹⁶; (viii) solubilidad¹⁶; (ix) temperatura de transición vítrea (Tg) por calorimetría diferencial de barrido¹⁷; (x) morfología de partícula mediante microscopía confocal 3D con microscopio Olympus LEXT OLS4000¹⁵; (xi) tamaño y distribución de partícula con Zetasizer Nano ZS 90¹⁶. Se evaluará la estabilidad de las microcápsulas durante 28 días a temperatura ambiente, y durante 15 días a 60 °C.

Objetivo específico 4

A la hora de diseñar un proceso de aprovechamiento de un extracto fenólico a partir de residuos alimentarios, la estabilidad del extracto durante el almacenamiento y su incorporación en productos alimentarios son consideraciones relevantes. Por ello, se añadirá la formulación de microcápsulas que haya presentado los mejores resultados a un alimento. Sobre este último se determinará: (i) composición química proximal¹³; (ii) contenido de fenoles totales¹⁵; (iii) actividad secuestrante de radicales DPPH¹⁵; y (iv) aceptabilidad sensorial con jueces consumidores¹⁸.

Análisis estadístico

Los experimentos se realizarán por triplicado. Los datos obtenidos se analizarán estadísticamente con el programa InfoStat versión 2020p (Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Se determinarán: (i) medias y desvíos estándar; (ii) Modelos Lineales y Mixtos para el análisis de varianza y test de Fisher para establecer diferencias significativas entre tratamientos; (iii) análisis de correlación de Pearson, y (iv) análisis de componentes principales y conglomerados.

Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	1° Año 2025 – 2026	2° Año 2026 – 2027
Revisión bibliográfica.	Nov/25 – Dic/25	
Objetivos 1 y 2. Caracterización de APM y extracto de tegumento de maní.	Dic/25 – Jul/26	
Objetivo 3. Desarrollo de microcápsulas.	Jul/26 - Dic/26	
Objetivo 4. Análisis del alimento con microcápsulas.		Dic/26 – Jul/27
Análisis de resultados.		Jul/27 – Sept/27
Preparación del informe final.		Sept/27 – Nov/27

Bibliografía

1. Vinceković M, Viskić M, Jurić S, Giacometti J, Bursać Kovačević D, Putnik P, et al. (2017). Trends Food Sci Technol. 69:1-12.
2. Corrêa-Filho L, Moldão-Martins M, Alves V. (2019). Appl. Sci. 9(3):571.
3. Aliakbarian B, Paini M, Alberto A. (2015). Chem Eng. Trans. 43:97-102.
4. Lorenzoni Nunes L, Boaventura BCB, Pinto SS, Verruck S, Murakami FS, Prudêncio ES, et al. (2015). J Food Eng. 151:60–8
5. Majidiyan N, Hadidi M, Azadikhah D, Moreno A. (2022). Food Chem. 13:100202.
6. Hadidi M, Tan C, Assadpour E, Kharazmi MS, Jafari SM. (2023). JCR. 355:327-42.
7. Ning F, Ge Z, Qiu L, Wang X, Luo L, Xiong H, et al. (2020). Food Hydrocoll. 99:105308.
8. Li W, Shi Y, Hu Y, Xu N, Li D, Wang C, et al. (2020). J Food Sci Technol. 57:1049-60.
9. Zhao M, Cao W, Li L, Ren A, Ang Y, Chen J, et al. (2022). Front Nutr. 9:1007863.
10. Wang T, Chen K, Zhang X, Yu Y, Yu D, Jiang L, et al. (2021). Ultrason Sonochem. 77:105700.
11. Zanoni F, Primiterra M, Angeli N, Zoccatelli G. (2020). Food Chem. 307:125535.
12. Larrauri M, Zunino MP, Zygadlo JA, Grosso NR, Nepote V. (2016). Ind Crops Prod. 94:64-71.



13. AOAC. (2019). Official Methods of AnalysisTM. 21^o ed. Association of Official Analytical Chemists, Rockville, MD.
14. Liu J, Ji F, Chen F, Guo W, Yang M, Huang S, et al. (2018). *J. Pharm. Biomed. Anal.* 159: 513-23.
15. Bergesse AE, Asensio CM, Quiroga PR, Ryan LC, Grosso NR, Nepote V. (2023). *JFS.* 88: 4457-71.
16. Mahdi AA, Mohammed JK, Al-Ansi W, Ghaleb ADS, Al-Maqtari QA, Ma M, Ahmed MI, Wang H. (2020). *Int. J. Biol. Macromol.* 152: 1125-34.
17. Yinbin L, Wu L, Weng M, Tang B, Lai P, Chen J. *Powder Tech.* 2018;340:459–64.
18. Bergesse AE, Camiletti OF, Vázquez C, Grosso NR, Ryan LC, Nepote V. (2024). *J. Food Sci.* 89(7): 4064–4078.



ANEXO II

CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y LA EMPRESA NUTRIN S.A.

PRESUPUESTO ESTIMADO Y FLUJO DE FONDOS

- | | | |
|------|--|---------------------|
| I) | A aportar por La Empresa ----- | \$ 2.400.000 |
| II) | A aportar por La Facultad ----- | \$ 0 |
| | La Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) no realizará aporte de dinero pero si aportará su infraestructura, equipamiento y el recurso humano. | |
| III) | Total (I+II) ----- | \$ 2.400.000 |

FLUJO DE FONDOS:

Período	Rubro	Monto
Noviembre, 2025	Gastos de movilidad (combustibles); viáticos; consumibles: reactivos, materiales, etc.; servicios a terceros: reparación de equipos, fotocopias, etc.; Equipamientos (necesarios para la ejecución del proyecto).	
Diciembre, 2025		\$ 100.000
Enero, 2026		\$ 100.000
Febrero, 2026		\$ 100.000
Marzo, 2026		\$ 100.000
Abril, 2026		\$ 100.000
Mayo, 2026		\$ 100.000
Junio, 2026		\$ 100.000
Julio, 2026		\$ 100.000
Agosto, 2026		\$ 100.000
Septiembre, 2026		\$ 100.000
Octubre, 2026		\$ 100.000
TOTAL 1° año:		\$ 1.200.000
Noviembre, 2026	Gastos de movilidad (combustibles); viáticos; consumibles: reactivos, materiales, etc.; servicios a terceros: reparación de equipos, fotocopias, etc.; Equipamientos (necesarios para la ejecución del proyecto).	\$ 100.000
Diciembre, 2026		\$ 100.000
Enero, 2027		\$ 100.000
Febrero, 2027		\$ 100.000
Marzo 2027		\$ 100.000
Abril, 2027		\$ 100.000
Mayo, 2027		\$ 100.000
Junio, 2027		\$ 100.000
Julio, 2027		\$ 100.000
Agosto, 2027		\$ 100.000
Septiembre, 2027		\$ 100.000
Octubre, 2027		\$ 100.000
TOTAL 2° año:		\$ 1.200.000
TOTAL DE LOS DOS AÑOS		\$ 2.400.000

ANEXO III

CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y NUTRIN SA.

PERSONAL PARTICIPANTE

Por "Facultad Ciencias Agropecuarias":

Nombre	Responsabilidad en el Convenio	Tiempo (hs.) Afectado semanal
Dr. Nelson R. GROSSO (Leg. 28.593)	Investigador responsable (Director Técnico)	5
Dra. Lic. Antonella Estefanía BERGESSE (Leg. 50.878)	Investigador responsable (Director Técnico)	5
Dra. Ing. Quím. Valeria NEPOTE (Leg. 37.823)	Investigador	2
Dra. Lic. Patricia Raquel QUIROGA (Leg. 46.633)	Investigador	2
Biól. (Dra.) Cecilia Gabriela RIVEROS (Leg. 43.542)	Investigador	2
Ing. Agr. Dra. Mariana LARRAURI (Leg. 48.104)	Investigador	2
Dra. Lic. María Cecilia PRIETO (Leg. 53.732)	Investigador	2
Ing. Agr. Esp. Luciana MARTINEZ LUQUE (Leg. 49.188)	Investigador	2
Ing. en Alim. Damián Alexis BARBERO (Leg. 60.861)	Investigador	2



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



Lic. Melisa FUSHIMI (Leg. 59.579)	Investigador	2
Lic. María Elizabeth ORONÁ (Leg. 58.304)	Investigador	2
Lic. en Tecnología de los Alimentos Leonardo Gabriel VERA (Leg. 59.830)	Investigador	2

Por "La Empresa":

Nombre	Responsabilidad en el Convenio	Tiempo (hs.) Afectado semanal
Sr. Leandro GRASSO		



Universidad Nacional de Córdoba
2025

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico**

Número:

Referencia: Convenio específico FCA-Nutrin

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 15 pagina/s.