



Foto: Irvin Rodríguez

UNIDAD MIXTA UMCI: Innovación en Biotecnología Vegetal

Área Mejoramiento Genético y Biotecnología Vegetal (INIA)
Laboratorio Biología Molecular Vegetal (Facultad de Ciencias)

Dra. Sabina Vidal¹,
Dra. Victoria Bonnacarrère²

¹Responsable de la UMCI por Facultad de Ciencias, Udelar
²Responsable de la UMCI por INIA

En este artículo se presenta la Unidad Mixta UMCI, resultado de más de 15 años de colaboración estratégica entre INIA y el Laboratorio de Biología Molecular Vegetal de Facultad de Ciencias (Udelar), que ha potenciado la capacidad nacional en el desarrollo e implementación de Nuevas Técnicas de Mejoramiento.

La UMCI, integrada por el Laboratorio de Biología Molecular Vegetal (LBVM) de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República y el Área de Mejoramiento Genético y Biotecnología Vegetal (AMGBV) del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), nace en 2024 luego de más de 15 años de colaboración estratégica. Este esfuerzo conjunto no solo marca un hito en la historia de la cooperación científica entre ambas instituciones, sino que también atiende a la necesidad de generar

tecnologías biotecnológicas de alto impacto para la agricultura. El propósito principal de la UMCI es potenciar la capacidad nacional en el desarrollo de Nuevas Técnicas de Mejoramiento o NBT (por sus siglas en inglés, New Breeding Techniques) empleando un enfoque multidisciplinario que integra biología molecular, cultivo de tejidos, mejoramiento genético tradicional y molecular, genómica y bioinformática. El fin último es ofrecer innovación aplicada a los sectores productivos, la academia y la industria relacionada.



La UMCI se posiciona como un catalizador de innovación en biotecnología agrícola, enfocándose en la formación de la próxima generación de investigadores y la creación de alianzas con actores clave del sector agrícola para asegurar una transferencia efectiva de tecnologías al mercado.

A través de proyectos pioneros, estudiantes e investigadores tendrán acceso a tecnologías de frontera, formándose en un entorno que les ofrece las herramientas necesarias para integrarse de manera competitiva en el ecosistema biotecnológico y de mejoramiento genético.

Los principales objetivos de la UMCI son impulsar la innovación en biotecnología para la agricultura sostenible, capacitar nuevos investigadores en biotecnología vegetal y colaborar con actores del sector agrícola para transferir tecnologías.

A través de proyectos, estudiantes e investigadores tienen la oportunidad de trabajar con tecnologías de vanguardia y adquirir habilidades que les permiten integrarse en el mercado laboral con una sólida formación en biotecnología y mejoramiento genético.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Con una base sólida en investigación y desarrollo, la UMCI se proyecta como un actor clave en la innovación biotecnológica aplicada a la agricultura en Uruguay. Los próximos pasos incluyen la expansión de sus líneas de investigación en edición génica hacia la adaptación de cultivos al cambio climático y la mejora de la eficiencia productiva.

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

Los grupos de investigación de la UMCI han participado, conjuntamente a otros equipos, en el desarrollo de proyectos de investigación, la generación de una patente, publicaciones científicas y eventos de difusión. A continuación, se enumeran las principales actividades y productos logrados en conjunto:

Patente: “*Methods of improving plant abiotic stress and yield*”. Presentada al PCT (WO 2019/122146 A1), Brasil (BR112020012675-6A), Uruguay (UY38025A), Argentina (AR125770A1), Bolivia (SP-00274-2018 - N/ ref: 155.020) y USA. En USA la patente fue otorgada el 4 de abril de 2023 (US 11,618,903 B2). Inventores: Julio Omar Borsani Cambón, Esteban Casaretto De Gregorio, Juan Pablo Gallino Malcuori, Andrea Luciana Fleitas Belamendia, María Victoria Bonnacarrère Martínez, Atilio Pedro Castagnaro, Esteban Mariano Pardo, Sabina Vidal Macchi. Instituciones: INIA, Facultad de Agronomía (Udelar), Facultad de Ciencias (Udelar), EEAOC (Argentina), CONICET (Argentina).

PUBLICACIONES EN REVISTAS ARBITRADAS

A dehydration-induced eukaryotic translation initiation factor iso4G identified in a slow wilting soybean cultivar enhances abiotic stress tolerance in Arabidopsis. Gallino, JP. Ruibal, C, Casaretto, E., Fleitas, A., Bonnacarrère, V., Borsani, O., Vidal, S. (2018). doi: 10.3389/fpls.2018.00262.



La UMCI se posiciona como un catalizador de innovación en biotecnología agrícola, enfocándose en la formación de la próxima generación de investigadores y la creación de alianzas con actores clave del sector agrícola para asegurar una transferencia efectiva de tecnologías al mercado.

Targeted disruption of tomato chromoplast-specific lycopene β -cyclase (CYC-B) gene promotes early accumulation of lycopene in fruits and enhanced postharvest cold tolerance. Arruabarrena, A., Lado, J., González-Arcos, M., Vidal, S. (2023). *Plant Biotechnology Journal*. <https://doi.org/10.1111/pbi.14169>

Functional specialization of chloroplast vesiculation (CV) duplicated genes from soybean shows partial overlapping roles during stress-induced or natural senescence. Fleitas, A.L., Castro, A., Blumwald, E., Vidal, S. (2023). *Frontiers Plant Sci.* DOI: 10.3389/fpls.2023.1184020.

A Robust Expression and Purification Method for Production of SpCas9-GFP-MBP Fusion Protein for In Vitro Applications. Fleitas, A.L., Señorale, M., Vidal, S. (2022). *Methods Protoc.* <https://doi.org/10.3390/mps5030044>

An integrative analysis of yield stability for a GWAS in a small soybean breeding population. Quero, G., Simondi, S., Ceretta, S., Otero, A., Garaycochea, S., Fernández, S., Borsani, O., Bonnacarrère, V. <https://doi.org/10.1002/csc2.20490>

PUBLICACIONES DE DIVULGACIÓN

Producción de video de divulgación “Cómo podemos mejorar los cultivos en Uruguay” (2023). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=uf-2QCmSAsQ>.

Cultivo de tejidos vegetales y sus aplicaciones en el mejoramiento de cultivos. Gallino, J.P., Bentancor, M., Bonilla, B., Ceppia, M., Rogel, L., Bonnacarrère, V. (2023). *Revista INIA Uruguay*, no.75 p.89-92.

La edición génica y el futuro de la agricultura. *La Diaria*, publicación del 13 de Octubre de 2020, p. 18-20. Fleitas, L. Vidal, S., Arruabarrena, A., Narancio, R., Dallarizza, M.

Biotecnología aplicada al mejoramiento genético de la soja. Montevideo (UY): INIA, (2018). Serie FPTA-INIA; 68). Vidal, S., Gallino, J.P., Rivero, Y., Ruibal, C., Fleitas, L., Castillo, A., Ceretta, S., Casaretto, E., Borsani, O.

Edición génica: una oportunidad para la región (2018). Feingold, S., Eyherabide, G., Nepomuceno, A., Molinari, H., Hinrichsen, P., Barba, P., Cardozo, L. Dujack, C. Bonnacarrère, V. Ceretta, S. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*. <http://ria.inta.gob.ar/contenido/edicion-genica-una-oportunidad-para-la-region>

DOCTORADOS FINALIZADOS Y EN CURSO, FORMADOS POR EL GRUPO

Andrea Luciana Fleitas (2022). Doctorado en Ciencias Biológicas (PEDECIBA) “Explorando las rutas de escape al estrés como blancos para el mejoramiento genético de soja”.

Juan Pablo Gallino (2013). Doctorado en Ciencias Biológicas (PEDECIBA-Biología). “Identificación y caracterización funcional de genes de tolerancia a sequía en soja”.

Ana Arruabarrena (en curso). Doctorado en Ciencias Biológicas (PEDECIBA-Biología). “Mejoramiento de precisión para la obtención de variedades de tomate y mandarina con alto valor antioxidante”.

Mariana Menoni. Doctorado en Biotecnología (en curso) (Facultad de Ciencias). “Mejoramiento de la calidad de la proteína de la soja mediante caracterización genómica y edición génica”.

MAESTRÍAS FINALIZADAS Y EN CURSO, FORMADOS POR EL GRUPO

María Pía Coronel (2024). Maestría en Biotecnología. “Estrategias de edición génica para promover el replazo alélico en soja”.

Yaily Rivero (2020). Maestría en Biotecnología. “Desarrollo de un sistema de vectores para la transformación y generación de plantas de soja intragénicas”. Tutora, 2020.



Foto: Irvin Rodríguez

Luciana Fleitas (2015). Maestría en Ciencias Biológicas (PEDECIBA-Biología). “Análisis del rol funcional de una nucleoredoxina de soja en la tolerancia a sequía en plantas”.

Catalina Barbot (2024). Maestría en Biotecnología. “Estudio de una aminotransferasa de soja y su relación con el metabolismo de aminoácidos de cadena ramificada”.

Timothy Riley (en curso). “Regulación de la ruta de vesiculación cloroplástica en soja”. Maestría PEDECIBA Ciencias Biológicas.



Foto: Irvin Rodríguez

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CONJUNTOS

2009 - Proyecto BIOTECSOJASUR: Aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja frente a estrés biótico y abiótico. Financiación: BiotecSur.

2013 - Rol de factores de iniciación de la traducción en la regulación general y selectiva de la síntesis proteica como mecanismo adaptativo al estrés hídrico en plantas. Financiación: CSIC Programa I+D.

2014 - Aproximaciones genómicas, fisiológicas y de mejoramiento para incrementar la tolerancia a sequía en soja. Financiación: ANII.

2015 - Estrategias de mejoramiento del cultivo de soja basadas en la modulación de los mecanismos de tolerancia y escape a la sequía. Financiación: ANII.

2016 - Red Nacional de Biotecnología Agrícola. Financiación: ANII, INIA, Copagran, Calmer, Barraca Erro SA, Lebu SRL, Fadisol SA.

2017 - *Genome editing for improving soybean seed value*. Financiación: INIA- Julius kühn institut.

2019 - Optimización de las técnicas de edición genómica libres de ADN utilizando un modelo de resistencia a herbicidas. Financiación: ANII.

2019 - Desarrollo de herramientas basadas en ingeniería genética de precisión para contribuir al mejoramiento genético de las plantas. Financiación: Grupo CSIC-1492.

2021 - Ingeniería del metabolismo de aminoácidos para el incremento de la tolerancia a sequía en soja. Financiación: ANII (Fondo de colaboración con Corea: FICUY_1_2020_1_164612) – Banco Interamericano de Desarrollo (Project # UR-T1182 ; *Technical Cooperation* # ATN/KK-17076-UR).

2022 - Modulación del metabolismo de aminoácidos de cadena ramificada para incrementar la tolerancia a sequía. Financiación: LaSemilla, Corea.

2022 - Edición génica para mejoramiento en especies vegetales y animales. Financiación: FONTAGRO, PROCISUR, Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA).

2023 - Relevancia y regulación de la ruta de vesiculación cloroplástica en respuestas al déficit hídrico de la soja. Financiación: ANII.

2023 - Contribución de las rutas vesiculares de degradación de componentes celulares en la senescencia natural de la soja y en el contenido de proteína en grano. Financiación: ANII.

2024 - Edición génica: mejoramiento de precisión en tomate, soja y trigo. Financiación: INIA.

2024 - *Drought-tolerant Gene Selection and Biotechnology Soybean Seed Development*. Financiación: RDA, Corea.

A través de proyectos pioneros, estudiantes e investigadores tendrán acceso a tecnologías de frontera, formándose en un entorno que les ofrece las herramientas necesarias para integrarse de manera competitiva en el ecosistema biotecnológico y de mejoramiento genético.

Responsables de la UMCI: Dra. Sabina Vidal, Dra. Victoria Bonnacarrère.

Equipo científico de la UMCI: Alexandra Castro, Ana Arruabarrena, Juan Pablo Gallino, Luciana Fleitas, Mariana Menoni, Silvia Garaycochea.

Secretaría técnica: Ing. Agr. Carolina Tassano.