



INFORME
ESPECIAL

Fotos: Edison Bianchi, INIA, freepik.es, pxhere.com

AGROALIMENTOS EN INIA: beneficios para toda la sociedad

Equipo de Agroalimentos

En un contexto de creciente demanda de agroalimentos, tanto como de requisitos asociados a su calidad e inocuidad, INIA se posiciona como un actor relevante para convertir desafíos en oportunidades, apostando a la innovación tecnológica y a la sostenibilidad de nuestros sistemas productivos. El presente informe sintetiza los principales ejes de trabajo de esta área transversal del Instituto, que crece con el aporte de decenas de investigadores y se sustenta en una fuerte interacción con diversos actores de la sociedad.

La producción de alimentos es muy importante para nuestro país, tanto económica como socialmente. La misión de INIA es generar y adaptar conocimientos y tecnología para generar productos agropecuarios, cada vez más con el foco en la demanda de los consumidores.

Los primeros trabajos de nuestra institución se enfocaron en el desarrollo de variedades de trigo, iniciado por Alberto Boerger en 1914. Al llegar las primeras variedades al mercado, se verificó que era indispensable tener en cuenta las necesidades

del consumidor para un desarrollo exitoso; como consecuencia, en 1929 se inauguró el Laboratorio de Molienda y Panificación.

En el transcurso de las décadas siguientes, y a medida que se agregaban más líneas de investigación y las necesidades de los consumidores evolucionaban, estas capacidades crecieron. Por ejemplo, en la década de los 90 se potenciaron varias líneas de investigación para valorizar y diferenciar nuestras carnes y, en los primeros años de este siglo, se amplió el concepto de

“calidad” de frutas y hortalizas para tener en cuenta no solo características organolépticas sino también fortalecer sus aportes para la salud.

Desde 2015, se ha trabajado en forma coordinada entre los distintos programas de investigación vinculados a los agroalimentos, haciendo más eficiente y visible la acción en la interna, y facilitando la interacción con externos, ya sea la academia, el gobierno o actores privados. Esta estrategia está inmersa en un entorno con una fuerte tendencia al aumento en la demanda de información de parte de los consumidores, siendo cada vez más exigentes sobre los requisitos de los alimentos. Por un lado, se busca una producción que sea sustentable ambiental y socialmente, sumado, obviamente, a la necesidad de rédito económico de los productores.



Figura 1 - Parte del equipo de Agroalimentos INIA en el Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos (Innova, 2019).

En paralelo, la investigación en agroalimentos provee al productor de más herramientas para poder trabajar mejor y añadir más valor a sus productos. Por un lado, los agroalimentos deben ser mejores. Por otro, el productor es favorecido al conocer más los aspectos nutritivos, culinarios e impactos en la salud de esos alimentos que produce. De esta forma, la intensificación de trabajo en agroalimentos contribuye a una mayor cercanía entre el productor y el consumidor, encontrando y valorizando objetivos comunes.

ORGANIZACIÓN INTERNA

Desde 2015 existe una coordinación transversal en el área de agroalimentos, bajo la que un grupo central de investigadores con doctorados en disciplinas vinculadas con las ciencias de los alimentos, además de varios profesionales de carreras relacionadas, organizan el trabajo en el área, a los que se suman decenas de

investigadores que se relacionan con estas líneas, directa o indirectamente.

Esta coordinación funciona a varios niveles. Por un lado, liderando los proyectos específicos de nuestra temática. A esto se agrega la participación de los mencionados expertos en proyectos de otros programas de INIA que generan impacto directo en los alimentos.

Asimismo, existen otros trabajos de investigación de la institución que incluyen aspectos vinculados a la inocuidad o el agregado de valor, pero su foco no se encuentra en la “ciencia de los alimentos”.

Por último, es de destacar que esta temática es cada vez más relevante tanto en contextos productivos como

sociales, a nivel local como internacional; con esta organización podemos interactuar más fácilmente con actores externos, como la participación en el Diálogo Nacional hacia la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios, eventos como el Innova, aportes en la Encuesta Continua de Hogares, Codex Alimentarius, entre otros.

NUESTROS TRABAJOS

Este informe presenta algunos ejemplos de generación de información, así como

productos y desarrollos tecnológicos de INIA y sus socios, con el aporte de decenas de investigadores de distintos programas de todas las estaciones. Como forma de facilitar al lector el entendimiento del impacto de cada trabajo, dividimos los temas en tres grupos: agregado de más valor, inocuidad y “un bienestar”.

El trabajo en agroalimentos contribuye a una mayor cercanía entre los productores y los consumidores, encontrando y valorizando objetivos compartidos.

AGREGADO DE MÁS VALOR

Más allá del valor que se crea al generar productos agropecuarios o el que se pueda lograr mediante el procesamiento industrial, hay estrategias específicas que permiten agregar más valor a los alimentos, teniendo en cuenta las demandas y necesidades de los consumidores. Estas estrategias generan ventajas en toda la cadena.

Arroz uruguayo: calidad destacada desde el cultivo hasta la mesa

Uruguay tiene excelentes condiciones agroecológicas para este cultivo. Anualmente, se siembran unas 165.000 ha y exporta a numerosos destinos el 95 % del grano producido e industrializado localmente, configurando una situación inusual en el mundo. Para competir en mercados fuertemente distorsionados, el sector arrocero uruguayo ha seguido históricamente una estrategia de diferenciación y valorización de su grano en base a la segmentación varietal, la calidad e inocuidad del producto que ha generado confianza en los compradores.



Figura 2 - Muestras diversas de arroz en paddy (con cáscara), integral (solo descascarado) y blanco (molinado).

Tanto los aspectos relacionados con la calidad industrial del arroz, así como de sus atributos culinarios e inocuidad, han sido abordados en forma permanente a través de la estrecha vinculación y articulación academia-productores-industria, constituyendo un atributo diferenciador del arroz uruguayo.

Un ejemplo reciente es la iniciativa de "Redes Tecnológicas" entre el LATU, INIA, la Asociación de Cultivadores de Arroz y la Gremial de Molinos con financiación de la ANII, que ha permitido un abordaje integral de los aspectos de calidad del grano, tanto respecto a su comportamiento en la fase industrial como en aspectos culinarios.

Considerando que este grano es de consumo directo, con un mínimo procesamiento respecto a otros granos o cereales, sus características físicas y químicas están expuestas de modo directo a los sentidos del consumidor. En gran medida, estas características están determinadas por la genética de la variedad cultivada, pero como en otros caracteres cuantitativos su expresión es influenciada por el ambiente de modo natural, así como en la poscosecha por los procedimientos de secado, almacenamiento, pulido y molinado en la industria.

Carne: garantías éticas en el proceso productivo y un alimento de calidad

La carne es el principal rubro agroalimentario que produce y exporta el Uruguay, por lo que el agregado de más valor es sin duda de fundamental relevancia para la economía de nuestro país. En este sentido, es importante señalar que las investigaciones desarrolladas por INIA han abarcado, tanto aspectos asociados a la calidad intrínseca de la carne, como a los procesos de producción. En referencia a características intrínsecas, diversas características han sido objeto de estudio, tales como la terneza, color, jugosidad, valor nutricional, aceptabilidad sensorial, conservación y vida útil para acceso a mercados de exportación. Los servicios ecosistémicos que brinda nuestra producción

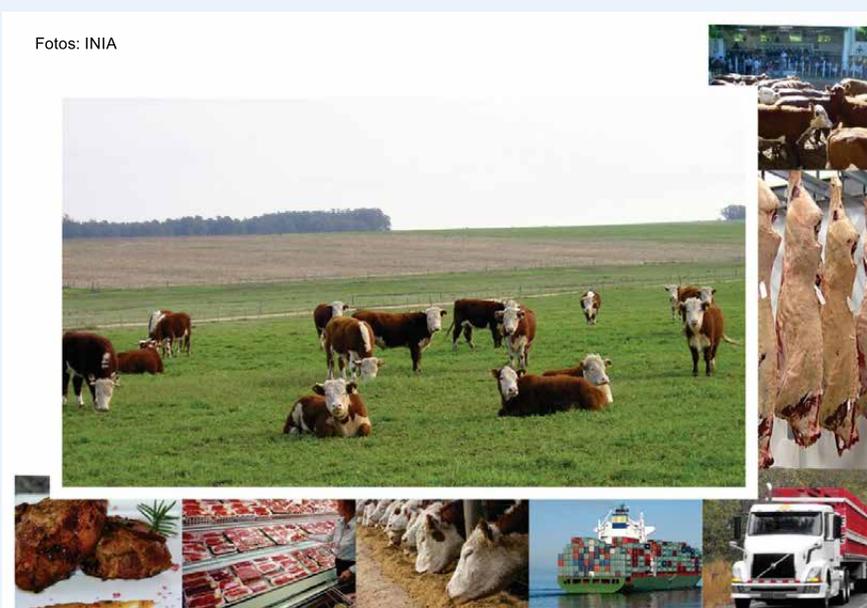


Figura 3 - Distintas fases de la cadena cárnica.

sobre base pastoril y el bienestar animal, también han tenido gran importancia en las investigaciones desarrolladas por INIA. Se han realizado diversos trabajos que demuestran las ventajas comparativas de los sistemas de producción a cielo abierto y en base a pasturas, tomando en cuenta la perspectiva del bienestar animal.

Se ha trabajado en la búsqueda de alternativas tecnológicas para levantar todas y cada una de las limitantes asociadas a los sistemas extensivos desde la perspectiva del bienestar animal. Este aspecto es de creciente interés del consumidor nacional e internacional y Uruguay, tal como fue mencionado, debe brindar garantías éticas de sus procesos productivos.

El consumidor y diferentes estamentos de la sociedad ejercen una creciente presión sobre la producción, en lo que refiere a los alimentos en general, y en particular en aquellos de origen animal como la carne. Por esta razón, la sociabilización de la información científica pasa a ser crucial para ser más competitivos, sobre la base de la generación de confianza en el consumidor, acercándolo a los sistemas de producción e industrialización. En este sentido, el trabajo de INIA es fundamental para lograr este objetivo.

Mejoramiento genético para cervezas altamente competitivas

La cebada es, junto con el trigo, de los cultivos más antiguos de los que hay registro. Su grano tiene como

principal destino global la alimentación animal y su aplicación para consumo humano se encuentra en aumento, pero el mercado más atractivo es la cadena maltero-cervecera. En la primera fase industrial, la cebada se germina en forma controlada para obtener la malta, mientras que en el último eslabón se produce la cerveza.

Uruguay es el sexto exportador mundial de malta. Este proceso permite que la cebada agregue más valor a nivel de producción primaria, ya que el productor recibe mayor precio por el grano producido, y a nivel industrial, porque más del 90 % de la producción se exporta industrializada. Es decir que, no solo contribuimos a mejorar la cerveza que consumimos los uruguayos, sino que la compartimos con Brasil y otros destinos.

Un actor clave de este éxito es la Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera, modelo de articulación público-privada, donde desde hace casi 30 años se acuerdan objetivos de investigación y desarrollo, con financiación de proyectos estratégicos.

El principal aporte de INIA a esta cadena es el mejoramiento genético: se accede a las mejores variedades a nivel internacional y, mediante cruzamientos y selecciones, se desarrollan cultivares que se adaptan a las necesidades de los productores agropecuarios y la cadena industrial.

En la detección de la mejor genética maltero-cervecera, INIA trabaja junto a LATU-Latitud, generando variedades que son competitivas con las mejores del mundo, cubriendo la mitad del área de cultivo y de la demanda industrial a nivel nacional.



Figura 4 - Uno de los productos de nuestra cebada.

Acceda a Latitud, Fundación del LATU orientada a la planificación y ejecución de proyectos de Investigación:

Acceda **AQUÍ** 

“El aporte de INIA en el desarrollo de cultivares de cebada cervecera adaptados al ambiente de Uruguay (clima, condiciones de cultivo, resistencia a enfermedades) y con buena calidad maltera, ha sido y es esencial para el crecimiento y mejora continua de la producción de cebada cervecera nacional”.

Lic. Bioq. MsC. Blanca Gómez Guerrero
Latitud - LATU
Coordinadora de la Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera

Agregado de valor en horticultura: nuevos usos para viejos productos

Agregar valor a través de la mejora de las prácticas de manejo, mejoramiento genético y de la calidad han estado desde siempre en la investigación citrícola, frutícola y hortícola de INIA. En los últimos años se ha comenzado a trabajar también en el agregado de valor a través de nuevos usos de las frutas, como es el aprovechamiento de los descartes y coproductos de las cadenas productivas. En este sentido, por ejemplo, se han realizado experiencias muy exitosas en el uso del alperujo de la industria del aceite de oliva, tanto para el compostaje como para la obtención de antioxidantes de gran valor para la industria de alimentos.

En conjunto con empresas nacionales se han desarrollado nuevas variedades aptas para la producción de chips, que conservan las propiedades nutricionales luego del fritado, disminuyendo el contenido de aceite y de acrilamidas. Otro ejemplo es el desarrollo de cremas heladas comerciales con frutos nativos (guayabos y butiá).



Figura 5 - Chips de hortalizas, disponible comercialmente.

“El aporte de INIA fue fundamental para lograr nuestros objetivos.

A nivel nutricional, los clones utilizados con buena aptitud para fritura, materia seca y conservación poscosecha nos ha permitido el desarrollo de un producto estándar y de buena calidad todo el año”.

*Gabriel Estellano
Director de Detricar SA (De la Tierra)*

Junto a los países miembros del PROCISUR se realizó un relevamiento de frutas como fuente de antioxidantes y colorantes para el uso en la industria alimentaria.

Acceda a los protocolos para la valorización de frutos nativos del PROCISUR:

Acceda **AQUÍ**



Se está trabajando actualmente en la obtención de coproductos de alto valor en frutales nativos y otras frutas tradicionales. Entre estos se destaca el estudio en colorantes naturales, compuestos antioxidantes, aceites de semillas, prebióticos, gelificantes y compuestos para el manejo de plagas.

Diversidad y facilidad de consumo de hortalizas: otras formas de agregar valor

Al facilitar el consumo y generar diversidad en los productos, es posible añadir valor a los alimentos. Muchas veces la intensidad del sabor de las cebollas o el “grado de pungencia” limita su elección para consumo fresco, a pesar de su importante uso en la preparación de otros alimentos. Desde INIA aportamos a generar diversidad en sabores, evaluando los compuestos que están detrás de ese sabor intenso y característico, conocido como pungencia. Hoy existen variedades de cebolla con una menor pungencia, con buena producción y que se adaptan a las condiciones de cultivo nacionales. Esto facilita su consumo en fresco, formando parte de diversos platos y acompañando las ensaladas sin necesidad de cocción previa.

También destacamos la selección de tomates que mantienen la calidad estable (forma, color, firmeza) aún en condiciones extremas de producción (temperatura), facilitando su producción en diferentes momentos del año, como es el caso del tomate INIA Frontera.



Figura 6 - Cultivo de tomates INIA bajo invernadero.

Otro ejemplo es el boniato que, con las nuevas variedades seleccionadas por INIA, se ha logrado facilitar el pelado en casa (piel más lisa y batatas más uniformes). En este mismo cultivo, la oferta de variedades de diferente coloración de pulpa (crema, blanca, naranja y violeta) nos brinda una gran diversidad para elegir entre una amplia gama de sabores, texturas y colores para variar y combinar en nuestra gastronomía. Es un alimento popular entre los uruguayos, que permite añadir valor y diversidad de compuestos antioxidantes en nuestras comidas durante casi todo el año, al que INIA ha logrado contribuir. Como ya se dijo, la interacción directa con empresas privadas y otras instituciones permitió el desarrollo de un nuevo producto (chips de boniato) que encontramos actualmente en el mercado.

Urutrigo

El trigo es uno de los principales alimentos de la humanidad. Esto se debe a múltiples razones, incluyendo una gran versatilidad agronómica, pero principalmente a su capacidad única como ingrediente para variados alimentos. Al iniciar el proceso de panificación, no hablamos de “mezclar” sino que de “amasar”, porque en ese proceso se forma una red de proteínas que forman un cuerpo, la masa, con propiedades muy distintas a sus ingredientes.



Figura 7 - Trigo de calidad.

INIA junto a otras instituciones crearon Urutrigo, un concepto de colaboración científico - tecnológica para detectar y desarrollar cultivares con calidad panadera superior.

Durante el leudado, esa masa va a crecer, antes y después de moldearse, retener agua, desarrollar textura y permitir aromas y sabores que hacen muy deseables a los productos panificados.

Si bien el trigo es el único ingrediente que permite esas características, no todos los trigos van a permitir igual desarrollo de la masa. Por eso, es necesario un sistema que permita detectar cuáles son los cultivares con calidad panadera superior.

Con este objetivo, en un proyecto denominado “Desarrollo de herramientas para viabilizar el trigo uruguayo mediante la mejora de su calidad” liderado desde INIA y coliderado desde la Mesa Nacional de Trigo, cofinanciado por ANII y el sector privado triguero (Comisión Gremial de Molinos, Asociación de Comerciantes de Granos, Cámara Uruguaya de Semillas y Cooperativas Agrarias Federadas) se desarrolló un nuevo concepto: Urutrigo.

Urutrigo es una marca registrada que puede aplicarse solo a los cultivares de calidad panadera superior. Esta clasificación, que hoy ya incluye un tercio de la producción nacional, permite agregar más valor al mejorar los precios de venta de la material prima, así como optimizar insumos a la industria y los productos que llegan a los consumidores finales. Más información en:

Acceda **AQUÍ**



Síguennos en Twitter: **@urutrigo**

“El trabajo que se viene realizando en URUTRIGO, caracterizando las variedades de trigo con mejor calidad panadera, permite tomar decisiones sobre la elección de variedades tanto a nivel de productor a la hora de sembrar como para los molinos o exportadores al momento de comprar el grano, priorizando las variedades de calidad. Es un camino que nos debería permitir mejorar la imagen del grano de trigo que se comercializa en Uruguay.”

*Gabriel Di Giovannantonio
Gerente de Cargill Uruguay, integrante de la
Mesa Nacional de Trigo*



Figura 8 - Nuevas variedades de mandarina generadas en nuestro país.

Cítricos uruguayos frescos como el primer día

Los frutos cítricos incluyen lo que comúnmente conocemos como naranjas, mandarinas, limones, quinotos, limas y pomelos. En Uruguay, se producen cítricos frescos para exportación y mercado interno. En un alimento fresco es muy importante la calidad, que involucra sabor, facilidad de pelado, ausencia de semillas, aporte de compuestos beneficiosos para la salud y que mantenga su frescura durante 30, 60 o más días de transporte o almacenamiento. Existen en Uruguay nuevas mandarinas destacadas en sabor y conservación liberadas por INIA y Facultad de Agronomía (Udelar), permanecen por más tiempo frescas en nuestras casas.

Esto es clave para agregar valor al producto y diferenciarlo tanto localmente como en los mercados de ultramar. En este proceso colaboramos directamente

con los productores, que conocen de primera mano las características de los nuevos materiales y colaboran en su evaluación.

El extenso viaje o conservación del fruto requiere la ayuda de un recubrimiento, que formará una capa protectora, que reduce la deshidratación del fruto y previene el desarrollo de manchas y daños en su cáscara. Desde INIA generamos información para apoyar a los técnicos y productores a elegir el recubrimiento más adecuado para extender la vida poscosecha de los frutos sin alterar su sabor o características nutricionales. A su vez, el agregar valor también implica que el proceso de producción garantice el menor impacto ambiental posible y, para ello, estamos cuantificando el impacto que se genera al producir un kilo de mandarinas, naranjas o limones en Uruguay. El contar con esta información permitirá evaluar cómo los cambios tecnológicos nos ayudan a reducir este impacto en el ecosistema.



Fotos: Joanna Lado

Figura 9 - Efecto del recubrimiento en la reducción de manchados poscosecha en limones. Limones con (derecha) y sin (izquierda) recubrimiento aplicado durante el empaque poscosecha, evaluados luego de 30 días de conservación en frío.

“El mercado internacional de las frutas frescas es cambiante, desafiante y cada vez más exigente. Por ello, debemos tener productos de calidad y bajo producciones sustentables durante toda la cadena de valor. Esto es imprescindible desde la calidad de las plantas hasta la llegada a los mercados. La investigación y la relación con el sector privado son críticas y aplaudimos la colaboración que hoy opera en el sector”.

Marta Bentancur
Senior advisor en Mercados y Relaciones Internacionales - UPEFRUY

A más pasto, mejor leche

La leche y los productos lácteos que provienen de vacas alimentadas a pasto tienen características sensoriales, físicas y de composición diferentes a las de sistemas con alimentación a base de concentrado y forrajes conservados. En general presentan un aumento en ácidos grasos benéficos para la salud: ácido vaccénico, CLA, β -caroteno y ácido α -linolénico, entre otros. En un estudio realizado con la Universidad Tecnológica (UTECH, Ciencia y Tecnología de Lácteos), en el marco del Proyecto 10MIL (Módulos de Intensificación Lechera), se ha encontrado una rápida respuesta de dichos componentes beneficiosos en la leche al aumento del consumo de pastura y, al mismo tiempo, una disminución de otros ácidos grasos no tan deseables como el palmítico. Similares resultados fueron encontrados en módulos experimentales evaluados en la EEMAC (Paysandú), con diferente participación de pasturas en la dieta.

Nuestro país tiene las condiciones y oportunidad de aumentar la producción de leche a base de pasto.

Acceda al artículo en Revista INIA sobre oportunidades y desafíos para el crecimiento de la producción de leche a pasto en Uruguay:

Acceda **AQUÍ**

Los sistemas de alto consumo de pasto han demostrado lograr una producción más rentable (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X18313787>), generando un alimento más saludable y sistemas que son preferidos por los consumidores por su asociación con un ambiente “natural”. En el país se dispone de la certificación GRASS-FED, gestionada por Conaprole y a cargo de Certifica LSQA. El tambo de INIA La Estanzuela cuenta con esta certificación.

Los sistemas de alto consumo de pasto generan un alimento más saludable, preferido por los consumidores por su asociación con un ambiente “natural”.

Esta certificación asegura que la dieta de las vacas en ordeño sea de más de 85 % de pasto (en base fresca), las hormonas y antibióticos sean usadas únicamente en los casos avalados por la normativa vigente y bajo supervisión de médico veterinario (está prohibido su uso como promotores de crecimiento), y toda la cadena de producción cuenta con georreferenciación y trazabilidad, dando prioridad al bienestar animal. De esta forma se apoya la mejora sostenida de los ingresos y calidad de vida de productores y sus familias (<https://www.conaprole.uy/institucional/grass-fed/>).



Figura 10 - Producción lechera en base a pasturas.

INOCUIDAD

El Codex Alimentarius ha definido como inocuidad “la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine”. Los problemas pueden ser causados por agentes biológicos (como por ejemplo, bacterias u hongos) o contaminantes químicos, tanto naturales como sintéticos. Los alimentos uruguayos son considerados de bajo riesgo, pero debemos investigar para dar certezas a los consumidores.



Foto: Fernando Pérez de Vida

Figura 11 - Cultivo de arroz de alta productividad (INIA Merín) en región este del país. La chacra de la imagen rindió entorno a 12 toneladas por hectárea en la zafra 2021 - 22.

La inocuidad de nuestro arroz como atributo diferencial

Dado que el arroz es el alimento básico de más de la mitad de la población mundial y una de las principales fuentes de carbohidratos, tanto los aspectos vinculados a la inocuidad, como la potencial afectación a la salud humana son de capital importancia.

Recientemente ha finalizado un proyecto del Fondo Sectorial Innovagro de Inocuidad titulado “Evaluación del contenido de arsénico en arroz a nivel nacional y estudio de variables a nivel productivo para minimizar su contenido en el grano”, ejecutado por INIA, Latitud (LATU), Fagro, con la colaboración del laboratorio TESLA (Universidad de Graz, Austria), que ha permitido profundizar en uno de estos aspectos referido al contenido de arsénico en grano.

Este elemento se encuentra naturalmente en los minerales primarios que conforman la corteza terrestre, y a través de procesos de meteorización y procesos de formación de suelos puede llegar a encontrarse de manera natural en los suelos y aguas. Cuando el suelo se encuentra en condiciones aeróbicas, el arsénico permanece fuertemente retenido, lo que hace que su disponibilidad para las plantas sea reducida. La inundación del cultivo de arroz modifica la especiación química del arsénico, incrementando su biodisponibilidad.

El arsénico ha sido asociado a potenciales problemas para la salud humana, entre ellos: diversos tipos de cáncer, hipertensión, diabetes y nacimientos prematuros.

El muestreo de un importante número de chacras a nivel nacional abarcando las diferentes zonas de producción, así como las diferentes variedades utilizadas demostró que los valores arsénico inorgánico no superaron el nivel máximo determinados por el Codex Alimentarius de 0,2 mg/kg.

El abordaje en este proyecto ha sido integral enfocándose, por un lado, en un mayor conocimiento de la variabilidad de este elemento en las distintas regiones productivas del país, y por el otro, en aspectos genéticos y de manejo que puedan brindar potenciales soluciones en caso de que fuera necesario mitigar este aspecto.

Es importante puntualizar que los resultados son una foto de lo que sucedió en las zafras del estudio, que deben ser permanentemente actualizados ya que pueden existir cambios (clima, manejo, genética) que necesariamente determinan la necesidad de seguir chequeando estos resultados en el tiempo.

De interés nacional: la inocuidad de la carne y los productos cárnicos

La inocuidad de la carne y los productos cárnicos ha sido un tema de creciente relevancia para la cadena cárnica nacional. No solo por las consecuencias que puede tener directamente en la salud del consumidor, sino también por las restricciones comerciales que los diferentes aspectos de inocuidad representan actualmente en la comercialización de carne a nivel mundial.

Figura 12 - Estudio de la carne en laboratorio de INIA.



Foto: INIA

INIA ha desarrollado, junto con otras instituciones, algunas líneas de investigación en inocuidad en carnes desde el año 2006. Algunos ejemplos de lo realizado en carnes y otros agroalimentos son los siguientes:

Inocuidad de la carne
(Revista INIA N° 20)

Acceda **AQUÍ**

Control de *Escherichia coli*
en la carne
(Revista INIA N° 23)

Acceda **AQUÍ**

Situación de la Inocuidad
alimentaria
(Revista INIA N° 46)

Acceda **AQUÍ**

Inocuidad alimentaria en
diferentes sistemas de
producción
(Revista INIA N° 47)

Acceda **AQUÍ**

Además de lo detallado en los referidos artículos, y particularmente en carne, INIA ha participado en dos proyectos interinstitucionales, uno sobre la mitigación de la contaminación microbiana en canales vacunas utilizando cabinas de aspersión de ácido láctico y otro sobre el estudio de los serotipos de *Escherichia coli*, productor de toxinas Shiga prevalentes en el Uruguay.

“El rol del INIA en el desarrollo de I+D+i y en la validación de tecnologías y procesos, ha implicado para la Industria Cárnica Uruguaya mejoras tangibles en las condiciones de acceso de nuestras carnes a los mercados internacionales de alta exigencia.”

*Ing. Alim. Cecilia Bianchi
Gerente de Planta
Breeders and Packers Uruguay S.A.*

Frutas sanas y seguras: porque la inocuidad comienza en el campo

Desde el año 2012 se comenzó a aplicar el Plan de Manejo Regional de Plagas en frutales. Este proyecto se está llevando a cabo por la Dirección General de la Granja y la Dirección General de Servicios Agrícolas del MGAP, la Facultad de Agronomía de Udelar e INIA. La estrategia combinada de monitoreo, buenas prácticas agrícolas, uso de feromonas y otros atrayentes naturales en trapeo masivo, ha permitido la optimización de las aplicaciones de insecticidas sintéticos y la reducción de aplicaciones en cada temporada productiva. Esta reducción de aplicaciones redunda en frutas más sanas e inocuas.

En relación al cultivo de vid y la obtención de vinos Tannat de calidad, se evaluaron los puntos críticos

El Plan de Manejo Regional de Plagas en frutales ha permitido una mejor gestión de las aplicaciones de insecticidas sintéticos y una reducción de aplicaciones en cada temporada productiva, lo que redunda en frutas más sanas e inocuas.

que afectan su inocuidad. Se realizó el seguimiento y evaluación de 22 viñedos y sus respectivos vinos por dos ciclos productivos para los niveles de ocratoxina A, histamina y sodio. Los resultados de ambas temporadas en viñedos y sus respectivos vinos indican su inocuidad, constituyéndose como productos seguros para el consumidor.

Las frutas y hortalizas son un componente fundamental de la dieta y contribuyen al bienestar y a la salud. Son fuente de vitaminas, minerales y de una variedad de sustancias bioactivas que además de definir sus características sensoriales tienen efectos beneficiosos sobre la salud. En este marco, INIA junto con otras instituciones impulsa y desarrolla estrategias para mejorar la calidad y asegurar la inocuidad de la producción nacional de frutas y hortalizas.

*Dra. Caterina Rufo - Alimentos y Nutrición
Instituto Polo Tecnológico, Facultad de
Química, Udelar*



Foto: INIA

Figura 13 - Captura de lepidópteros en trampas tipo delta cebadas con feromonas sexuales.

INIA investiga para generar información sobre inocuidad. Este nuevo conocimiento permite definir políticas para dar certezas a la población sobre los alimentos que consume.

Desde 2018 se viene ejecutando un proyecto dedicado a la evaluación y el desarrollo de tecnologías de monitoreo de la inocuidad de frutas y hortalizas. Se logró la instalación de un laboratorio dedicado al análisis de microorganismos responsables de enfermedades transmisibles por alimentos en INIA Las Brujas.

Se pusieron a punto métodos para el *screening* de patógenos y metales pesados en frutas y hortalizas. Se desarrolló un plan de muestreo de las frutas y hortalizas con la participación del Mercado Modelo (actualmente Unidad Agroalimentaria) para realizar un seguimiento de tomates, manzanas, lechugas, espinacas, frutillas, zanahorias, boniatos, papas, cebollas y morrones. Se desarrollaron metodologías analíticas propias para evaluar la inocuidad de frutas

y hortalizas y se formaron recursos humanos especializados. Se obtuvo el conocimiento del estado de situación de la prevalencia de *Salmonella* spp, *E. coli*-STEC y *Listeria monocytogenes* (SEL), así como también la contaminación por arsénico, cadmio y plomo. Se destaca la baja prevalencia de SEL y niveles muy por debajo de los límites permitidos para contaminantes químicos, aun en los productos con cáscara.

¿Es posible reducir las aplicaciones de agroquímicos en los cultivos?

Al igual que nos ocurre a los humanos, las plantas que producen algunos de nuestros alimentos pueden ser atacados por diferentes plagas (insectos, nemátodos o ácaros) o enfermedades (bacterias, hongos, virus).

Estos ataques provocan pérdidas muy importantes en la cantidad de alimento producido y muchas veces en su calidad, sabor y conservación luego de la cosecha. Para evitar estos efectos se aplican diferentes productos (agroquímicos) que tienen como finalidad, controlar o reducir los impactos negativos de estas plagas y enfermedades, pero que a mediano y largo plazo podrían causar efectos adversos al medio ambiente. En INIA, por intermedio de los Programas de Mejoramiento Genético, se obtienen variedades que son capaces de resistir o tolerar mejor diferentes ataques de plagas y enfermedades, algo que se conoce como resistencia/tolerancia genética.

Estas variedades, resistentes y/o tolerantes, o nunca se enferman o toleran mejor las plagas y enfermedades, por lo que casi no requieren aplicaciones de agroquímicos,

permitiendo a los productores evitar estos insumos, cuidando nuestra salud y la del ambiente. Existen ejemplos concretos en variedades de INIA que son tolerantes a enfermedades de suelo, virus y hongos foliares, frutillas tolerantes a enfermedades de raíz y hojas o a la pudrición de sus frutos; boniatos que no requieren aplicación de insecticidas al suelo para eliminar el labrado por insectos (cicatrices en la piel), papas tolerantes a virus y tizones o cebollas tolerantes a enfermedades de hoja.



Foto: Irvin Rodríguez

Figura 14 - Ensayos de manejo de vid en campo experimental de INIA.

A su vez, la investigación de INIA en formas de control (bio-controladores o control biológico), en la cual las plagas son controladas por otros organismos que se alimentan de ellas. Esta tecnología complementa la estrategia de uso de variedades resistentes, facilitando el manejo a campo o en invernáculo, cuidando la salud de todos y la sustentabilidad de la producción de alimentos para el futuro.

No solo es importante cuidar nuestra salud, sino también la de nuestro suelo, el aire y el agua. Las variedades resistentes y el control biológico nos ayudan a lograrlo, produciendo alimentos inocuos para el consumidor (menos aplicaciones de agroquímicos) y reduciendo el impacto ambiental generado al producirlos.

Minimizar la aplicación de fungicidas poscosecha en cítricos

El trabajo en red con las principales empresas productoras de cítricos nos permite el desarrollo y la rápida adopción de medidas y tecnologías dirigidas al manejo integrado no contaminante para el control de los patógenos de poscosecha. En este escenario, la interacción entre las empresas productoras potencia la adopción de nuevas tecnologías y facilita los cambios en el sector productivo. Por ejemplo, es posible proteger a la fruta luego de cosechada con productos inocuos para la salud de los consumidores en sustitución de los fungicidas tradicionales.

A su vez, en forma participativa construimos una estrategia integral de manejo en campo, que tiene como objetivo disminuir la carga de hongos patógenos sobre la fruta al momento de cosecha y tomar medidas que reduzcan su concentración en las plantas de empaque. Lograr que nuestras mandarinas, limones y pomelos puedan resistir las bajas temperaturas de conservación sin mancharse (son sensibles al frío) es otro de los desafíos que abordamos conjuntamente con las empresas productoras y exportadoras. El frío durante el almacenamiento nos permite enlentecer el crecimiento de los hongos que atacan a los frutos y, a su vez, conservarlos frescos por más tiempo.

Acceda a más información sobre la Red Tecnológica Sectorial para la Innovación en la poscosecha de frutos cítricos:

Acceda **AQUÍ**

Acceda **AQUÍ**

Combatiendo a un enemigo al acecho: Fusarium y sus micotoxinas en cereales

La fusariosis de la espiga (FE) es una enfermedad causada por hongos del género *Fusarium*, de las más devastadoras en trigo y cebada en varias partes del mundo, y de creciente ocurrencia en Uruguay. Esta enfermedad puede causar pérdidas económicas severas a nivel de chacra, pero la característica más relevante es su efecto en la inocuidad del producto final. En su crecimiento, estos hongos pueden generar toxinas nocivas para la salud humana y animal, conocidas como "micotoxinas". En nuestras condiciones productivas, prevalecen las especies de *Fusarium graminearum*, mayormente productoras de deoxinivalenol (DON), nivalenol (NIV) y zearalenona (ZEN). La línea de trabajo desarrollada por INIA en sucesivos proyectos colaborativos desde la década del 90, con grupos nacionales (Udelar, MGAP, Mesa Nacional del Trigo, Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera),



Figura 15 - Frutos cítricos maduros; B) fruto con pudriciones (*Penicillium* spp); C) planta de empaque de cítricos en Uruguay; D) fruto con pudriciones (*Geotrichum citri aurantii*).



Foto: INIA

Figura 16 - Trigo próximo a cosecha.

regionales (PROCISUR, FONTAGRO) e internacionales (CIMMYT, FAO, Universidad de Minnesota, Universidad de Guelph) atiende a las necesidades constantes de generación y actualización del conocimiento y de las herramientas para el manejo de la FE y así, minimizar el riesgo de micotoxinas asociadas en el producto.

En este sentido, en los últimos años hemos logrado importantes avances en el conocimiento de la biología y epidemiología de la FE en nuestros sistemas de producción, monitoreo de la diversidad de las poblaciones de estos hongos y la sensibilidad a los fungicidas más utilizados, así como en las herramientas que disponemos para minimizar su riesgo: cultivares adaptados, de buen potencial de rendimiento y con resistencia genética a la FE a nivel de producción, estrategias de aplicación de fungicidas más eficientes, sistemas de predicción de DON en grano, entre otros. A los anteriores, se ha sumado la evaluación del aporte de prácticas de segregación, limpieza y monitoreo a cosecha y poscosecha que logran minimizar pérdidas y niveles de DON en grano aceptables para comercialización en años epidémicos. La investigación en la fusariosis de la espiga continuará siendo una prioridad en INIA.

Vaca saludable, leche saludable

El concepto de “Una salud” reconoce y conjuga los puntos que tienen en común la salud humana, animal y medioambiental. La mastitis en la vaca lechera es uno de los objetos de investigación y desarrollo con abordaje de “Una salud”. Por tratarse de una enfermedad infecto-contagiosa de la glándula mamaria, que se produce como respuesta a la invasión, a través del canal del pezón, de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras o virus, está condicionada fuertemente por el ambiente productivo.

El alto recuento de células somáticas (RCS) por mastitis en la leche ocasiona alteraciones en el proceso agroindustrial, pérdidas productivas (litros de leche) y económicas (medicamentos) a nivel del tambo y en la industria: menores rendimientos, productos no homogéneos, mala calidad en quesos y productos fermentados. Debido a los procesos de industrialización y las mejoras de manejo y control implementadas en los tambos en cuanto a la salud de los animales no existe riesgo de transmisión de organismos patógenos a los humanos.

El valor promedio de RCS de las muestras recibidas de tambos en el laboratorio de calidad de leche de INIA La Estanzuela entre julio de 2017 y junio de 2020 fue de 343 mil cel/ml, pero existe variabilidad en los componentes de la leche de acuerdo con el tamaño del rodeo, zona y estaciones del año, lo cual ha sido reportado en un trabajo de INIA Estanzuela:

Acceda **AQUÍ**



En similar período, en el experimento de sistemas del Proyecto 10MIL, desarrollado en la Unidad de Lechería de La Estanzuela, los resultados promedio obtenidos fueron 265 mil cel/ml. Siendo el RCS un excelente predictor de la mastitis subclínica, se desprende que existe un margen de mejora a nivel comercial, pudiéndose alcanzar mejores resultados usando herramientas como un “Sistema de Gestión para control y prevención de mastitis” que desde 2015 se aplica en el tambo de La Estanzuela:

Acceda **AQUÍ**



Figura 17 - Leche de calidad proveniente de vacas saludables.

Fuente: freepik.es

INIA pone todos sus esfuerzos en el concepto de “Una salud”, que contempla la salud humana, animal y medioambiental. Mediante un trabajo minucioso sobre la salud de los vegetales y animales que componen los sistemas de producción se generan alimentos inocuos para la salud de las personas.

Inocuidad de la miel para mantener altos estándares internacionales

Uruguay es un país netamente exportador de miel: de las 12 mil toneladas promedio de miel producida anualmente, el 95 % es exportado. Durante los últimos años, el mercado mundial de miel se ha visto desestabilizado por diversos motivos, lo que ha motivado a que los compradores refuercen sus procedimientos analíticos y establezcan mayores requerimientos de calidad. A pesar de eso, nuestro país ha sobrellevado estas fluctuaciones de mercado gracias a la buena reputación de las mieles de la región, nuestro excelente sistema de trazabilidad y las buenas prácticas apícolas. En este sentido, es importante mantener esa confianza de los compradores y trabajar de forma continua para

asegurar la calidad de la miel desde su producción hasta su colocación en destino. En este sentido, uno de los objetivos de INIA es mejorar las prácticas apícolas para garantizar los altos estándares internacionales de la miel.

Estas prácticas apícolas, incluyen los manejos sanitarios que se realicen en las colmenas y los posibles residuos que puedan quedar en la miel. La principal amenaza sanitaria de la apicultura es el ácaro *Varroa destructor*, cuyo control en nuestro país se realiza principalmente con ácido oxálico (compuesto orgánico). Si bien no se han reportado efectos negativos de la presencia de este compuesto en miel sobre la salud humana, distintos países toman una posición conservadora y limitan sus niveles. Es por eso que, desde INIA, se están evaluando los niveles de residuos de ácido oxálico en colmenas tratadas con este producto para ajustar las prácticas de manejo y asegurar los altos estándares internacionales.

Uno de los objetivos de INIA es contribuir para mejorar las prácticas apícolas para garantizar los altos estándares internacionales de la miel.



Figura 18 - El principal destino de nuestra miel es la exportación.

Foto: pxhere.com

UN BIENESTAR

Bajo el concepto de “un bienestar” (One Welfare) se reconoce la relación entre el bienestar animal, el bienestar humano, la biodiversidad y el medio ambiente. O sea, para lograrlo debemos producir alimentos accesibles, agradables y beneficiosos para la salud, con impactos sociales positivos, teniendo en cuenta el bienestar animal y minimizando impactos ambientales.

La carne como alimento y experiencia para los sentidos

En una época en que la producción de carne está siendo cuestionada a nivel mundial, básicamente por razones ambientales y éticas, es importante reconocer su relevancia en una dieta balanceada, principalmente como fuente de proteína de alto valor biológico. Pero la carne no solo aporta proteína, constituye también una excelente fuente de varios nutrientes como vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina y cobalamina) y micronutrientes tales como el hierro, zinc, selenio y fósforo, además de compuestos bioactivos (carnosina, anserina, carnitina, glutatión, etc.).

Es importante señalar que el bienestar asociado a la alimentación también está de alguna manera relacionado a las características sensoriales. Los consumidores no solo están cada vez más interesados en aspectos nutricionales del alimento por su efecto sobre la salud humana, sino que también buscan que el alimento cumpla con las expectativas sensoriales. Es decir, que la satisfacción al comer carne también forma parte del concepto de bienestar.

Desde hace casi 20 años, INIA ha llevado a cabo diversas investigaciones relacionadas al valor nutricional y la evaluación sensorial de nuestras carnes. En muchos casos se ha evaluado el efecto del sistema de alimentación, la edad de faena, el biotipo animal y el manejo en características de interés nutricional y sensoriales de nuestras carnes.

Algunos de los trabajos sobre diferenciación, valorización y agregado de valor, como así también sobre evaluaciones sensoriales de la carne uruguaya, han sido publicados en ediciones anteriores de la Revista INIA:

¿Qué opina de nuestras carnes el consumidor europeo?
(Revista INIA N° 1)

Acceda **AQUÍ**

Evaluación sensorial de la carne vacuna uruguaya
(Revista INIA N° 8)

Acceda **AQUÍ**

Rendimiento carnicero de la canal vacuna
(Revista INIA N° 8)

Acceda **AQUÍ**

Diferenciación y valorización de la carne ovina y bovina
(Revista INIA N° 14)

Acceda **AQUÍ**

Estrategias de alimentación y calidad de carne
(Revista INIA N° 23)

Acceda **AQUÍ**

El aroma de la carne de cordero
(Revista INIA N° 23)

Acceda **AQUÍ**

La percepción de los consumidores europeos
(Revista INIA N° 33)

Acceda **AQUÍ**

En lo que respecta al valor nutricional, se ha trabajado mayormente en caracterizar el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular, pero también en algunos compuestos con actividad antioxidante.

Más recientemente se ha evaluado el contenido en la carne de algunos micronutrientes, compuestos fenólicos y purinas:

Alimentación de novillos y su impacto en la calidad de la carne
(Revista INIA N° 66)

Acceda **AQUÍ**



Foto: INIA

Figura 19 - La satisfacción al comer carne también forma parte del concepto de bienestar.

Nutrición y salud en fruticultura: desde la vitamina C del arazá a la oleuropeína del aceite de oliva

A través de un proyecto FPTA se caracterizó la actividad antioxidante de extractos de frutas y hortalizas y su capacidad de detener el crecimiento de células cancerígenas en ensayos de laboratorio. Se encontró que las frutas y hortalizas que se producen en Uruguay podrían tener un rol importante por sus propiedades beneficiosas para la salud.

Hemos avanzado en la evaluación de los aceites de oliva de producción nacional por los atributos de su composición en ácidos grasos saludables, así como también por los contenidos de compuestos antioxidantes, o sea, sustancias naturales que pueden prevenir o retrasar algunos tipos de daños a las células. Entre estas se destacan los niveles de hidroxitirosol, tirosol y oleuropeína por ser beneficiosos para la salud cardiovascular prevención del cáncer y enfermedades neurodegenerativas, en las que los procesos oxidativos e inflamatorios constituyen un factor esencial en su desarrollo.



Foto: Irvin Rodríguez

Foto: INIA



Figura 20 - Olivos: frutos y aceite.

Foto Edison Bianchi



Figura 21 - Frutos de arazá.

Recientemente se ha prestado atención a la combinación de vitamina C, quercetina y zinc como nutrientes provenientes de las frutas y hortalizas que ayudan a la respuesta inmune frente a patógenos humanos. Especialmente la quercetina, que puede llegar a inhibir algunas de los pasos en la infección por Covid-19. En ensayos de INIA hemos encontrado altos niveles de zinc en pecanes y arazá, mientras que estos últimos pueden presentar hasta 10 veces más contenido de vitamina C que las naranjas.

Consumir las frutas con cáscara aumenta el contenido de nutrientes en la ingesta diaria. A modo de ejemplo, en un trabajo de tesis se evaluó, en predios de productores que cumplen con las normas GLOBAL G.A.P., el contenido nutricional de manzanas con cáscara y los niveles de residuos de más de 500 plaguicidas. Se detectaron solo siete principios activos, pero en niveles hasta 50 veces por debajo de los límites máximos permitidos. Se concluye que, aun consumiendo las manzanas sin pelar, el beneficio que se obtiene por el aporte de nutrientes (fibra, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos) es altamente superior al posible riesgo de contaminación por algún residuo de plaguicidas.

Bienestar en nuestras hortalizas

En el caso de la frutilla, la selección durante más de 15 años de variedades más firmes ha permitido reducir las pérdidas de este producto durante la cosecha y empaque, facilitando el proceso de cosecha a nivel del productor y del transporte. La producción del norte del país, en donde predominan las variedades desarrolladas por INIA, permitió extender la temporada de consumo y ofrecer un sabor diferente, con oferta de frutilla en el mercado desde mayo hasta fines del verano. El análisis sensorial integrado en nuestras investigaciones nos mostró qué es lo que un consumidor más valora en la frutilla (sabor y textura) y cómo los diferentes aromas (compuestos volátiles) contribuyen al sabor y aroma típico buscados en este producto. Es así como desde el mejoramiento genético elegimos las variedades para lograr frutillas más sabrosas y que duren más tiempo en casa, sin machucarse o aplastarse, favoreciendo su consumo y su presencia en la mesa de todos los uruguayos.

En otro cultivo muy popular, como el boniato, INIA ha potenciado el sabor y la conservación en boniatos criollos/morados plasmado en una variedad (INIA Rubí 63), liberada recientemente, que se encuentra muy cerca del boniato ideal para los uruguayos (cremoso, dulce y con sabor típico a boniato). A su vez, se adapta muy bien a las condiciones de cultivo en todo el país y permite extender la conservación durante al menos siete meses (algo antes inalcanzable para los boniatos criollos). Estamos actualmente enfocados en desarrollar boniatos zanahoria de calidad y mejor conservación, un tipo de boniato que favoreció enormemente la diferenciación, el consumo y atrajo nuevos consumidores.

A través de la participación de los consumidores en las investigaciones, INIA selecciona variedades de frutillas más sabrosas, favoreciendo su consumo y su presencia en la mesa de las familias uruguayas.

Más hortalizas, más color, más antioxidantes

En INIA estudiamos también cómo se acumulan los pigmentos antioxidantes que dan color a los tomates, frutillas y boniatos. Específicamente el licopeno, pigmento de color rojo y potente antioxidante responsable del color típico del tomate. Conocer la variabilidad y las mutaciones naturales en este cultivo nos permite simularlas en el laboratorio y, de esta forma, imitando a la naturaleza, lograr variedades que den tomates más atractivos y con mayor contenido de antioxidantes, que aporten más color y ayuden a cuidar nuestra salud.

Acceda del video “¿Por qué es rojo el tomate? Científicos en el Aula”:

Acceda **AQUÍ**



Foto: INIA

Figura 22 - Producción de frutilla en canteros.



Foto: Adriana Reggíó

Figura 23 - Diferentes tipos de boniatos uruguayos con color de pulpa contrastante.

Las frutillas INIA destacan por su contenido en antioxidantes, por un lado, las antocianinas (responsables de su color rojo) y por otro, el ácido eláxico, un antioxidante muy potente que se convierte en nuestro cuerpo (gracias a nuestra microbiota) en otros compuestos muy valiosos, promotores de salud: las urolitinas.

El color naranja en la pulpa del boniato, es indicador del aporte de antioxidantes y vitaminas (provitamina A), vinculado a la presencia de carotenos. También trabajamos con boniatos que tienen color violeta en su pulpa, como posible fuente de otros antioxidantes (antocianinas) y el desarrollo de nuevos colorantes naturales para la elaboración de alimentos. Las cebollas, además de su sabor característico y tan valorado en nuestras comidas, aportan compuestos especialmente beneficiosos para nuestra salud.

Entre estos compuestos destaca la quercetina, un flavonoide con un gran poder antioxidante, capaz de reducir el riesgo de enfermedades crónicas. El programa de mejoramiento genético de INIA ha generado variedades con alto contenido de este antioxidante, aportando al cuidado de la salud, en un producto muy utilizado en la preparación de alimentos.

Color naranja todo el año

La dieta de nuestra población es deficitaria en frutas y hortalizas. Desde INIA se trabaja para facilitar el acceso a estos alimentos. Por ejemplo, tradicionalmente se disponía de cítricos únicamente en invierno. Actualmente es posible contar con mandarinas nacionales de calidad incluso en los meses de primavera o verano, un aporte relevante de la colaboración entre INIA y Facultad de Agronomía, materializado en la creación de nuevas variedades de naranjas y mandarinas con momentos de cosecha complementarios.

En este proceso de selección también se incluye la opinión de los consumidores uruguayos, quienes participan en evaluaciones sensoriales, de forma de conocer cuál sería la mandarina ideal.

Más allá de las variedades, a los efectos de extender la vida útil de estas frutas, se ha investigado en tecnologías de conservación asociadas (frío-recubrimientos), haciendo posible extender las temporadas de consumo para los cítricos uruguayos. La incorporación de nuevos recubrimientos o ceras permite reducir la aparición de manchas por frío y la deshidratación de los frutos, extendiendo su conservación, minimizando los cambios en el sabor.

Acceda al artículo
"Los frutos cítricos:
color, sabor y salud"

Acceda **AQUÍ**



Foto: Joanna Lado

Figura 24 - Evaluación sensorial de mandarinas con consumidores en supermercado local.



Figura 25 - Degustación de mandarinas con consumidores.
Composición: Fernando Rivas

Cítricos en código verde

Además de otros aspectos claves, estudiamos qué impacto ambiental generamos cuando producimos un kilo de cítricos en Uruguay, ya sea mediante las emisiones a la atmósfera, al agua, al suelo, o el agotamiento o degradación de los recursos naturales, entre otros. Existe una preocupación creciente de los gobiernos y consumidores con conciencia ambiental, por la sostenibilidad de los productos alimenticios que llevan a sus platos, siendo el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) la principal herramienta utilizada para cuantificar estos impactos. Esta metodología se basa en la medición del impacto de un producto, servicio o proceso a lo largo de todo su ciclo de vida; desde que se obtienen las materias primas hasta su

fin de vida y gestión posterior, considerando las entradas y salidas del sistema en cada una de las fases del ciclo, ya que se entiende que todas las etapas tienen responsabilidad en las consecuencias ambientales.

Actualmente, los estudios que estamos llevando a cabo se centran en el análisis de la etapa de cultivo de los cítricos mediante la utilización de dicha herramienta. También incluiremos la etapa de vivero (producción de plantas), ya que existe muy poca información internacional sobre sus impactos reales. Posteriormente, nos planteamos llevar a cabo el estudio del impacto ambiental de las etapas de poscosecha (selección y empaque) e industria (producción de jugos y aceites esenciales).

Acceda a la página web de REDALCO:

Acceda **AQUÍ**



Los resultados obtenidos de estos trabajos lograrán posicionar a Uruguay entre los países pioneros de Latinoamérica en la materia, junto a países como Argentina y México, quienes han compartido sus resultados de ACV de cítricos en este año.



Foto: Fernando Rivas

Figura 26 - Mandarinas producidas en Uruguay.

INIA estudia qué impacto ambiental se genera al producir un kilo de cítricos en Uruguay, ya sea mediante las emisiones a la atmósfera, al agua, al suelo, o el agotamiento o degradación de los recursos naturales, entre otros.

Un estudio realizado en hogares permitió estimar que alrededor de 36 kilos per cápita de alimentos se desperdician anualmente, siendo mayoritariamente frutas y verduras. Como consumidores tenemos necesariamente que tomar conciencia sobre la importancia de comer más frutas y verduras y reducir su desperdicio, por razones de salud, éticas y ambientales. Desde Inda nos sumamos a este desafío.

*María Rosa Curutchet
Directora del Observatorio SAN
Instituto Nacional de Alimentación*

Menos pérdidas y desperdicios, más alimentos

Colaboramos con iniciativas nacionales y generación interinstitucional de materiales, plasmada este año en el libro "Frutas y verduras: placer, bienestar y sustentabilidad" (en edición) y que estará disponible libre para todo público. En el capítulo 5, titulado "Desperdicio de frutas y verduras - Acciones para reducirlo y fomentar un consumo más sostenible", elaboramos una serie de recomendaciones para ayudar a reducir la cantidad de alimentos que desperdiciamos en nuestros hogares. Teniendo en cuenta los últimos datos, en Uruguay tiramos unos 88 kg de alimentos por año. Aproximadamente, desechamos 18 kg de verduras frescas y 11 kg de frutas frescas por año por hogar. Además, como consumidores, somos en parte responsables del desperdicio que ocurre en los puntos de venta minorista. Cada vez que elegimos frutas y verduras estéticamente perfectas y rechazamos todas aquellas con pequeños defectos, estamos contribuyendo, sin quererlo, a aumentar el desperdicio de alimentos.

Cuando tiramos comida no solo estamos desechando alimentos que podríamos haber consumido, sino que también estamos desperdiciando todos los recursos que se usaron para producirlos, transportarlos y comercializarlos, con el impacto ambiental que ello genera. Desde INIA contribuimos en desarrollar variedades locales que resistan mejor las diferentes condiciones de cosecha y conservación una vez cosechado, de forma de extender el tiempo que conservamos los boniatos, las naranjas y mandarinas o los tomates y las frutillas. A su vez, la búsqueda de

recubrimientos que reduzcan el desarrollo de manchas y eviten la deshidratación facilitan su conservación y la elección por parte de los consumidores.

En Uruguay, existe la experiencia de la Red de Alimentos Compartidos (REDALCO) que tiene como misión prevenir el desperdicio de alimentos en las cadenas de producción y comercialización, entregando frutas y verduras recuperadas a organizaciones sociales beneficiarias que trabajan con personas en situación de vulnerabilidad socioeconómica. REDALCO recupera frutas y verduras que no se venden en diferentes puntos, ya sea porque tienen imperfecciones o porque su demanda es baja, las clasifican con la ayuda de voluntarios y las reparten a diferentes organizaciones sociales.

Conectar mejor los diferentes eslabones de esta cadena permitiría llegar a los consumidores con información que genere cambios reales en los hogares y lograr entre todos reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos.

"Mitigar el impacto social, ambiental y económico del desperdicio de recursos alimentarios nutricionalmente valiosos como las frutas y hortalizas requiere del compromiso de todos los actores de la cadena agroalimentaria. Parte de estos recursos alimentarios se pierden en las primeras etapas, donde con frecuencia los requisitos estéticos existentes para la comercialización y consumo llevan a productores a no cosechar o darle otro destino a aquellas frutas y hortalizas 'imperfectas' por su forma, tamaño o color. Pero es en nuestros hogares, donde generalmente pensamos que desperdiciamos poco o nada, donde los datos señalan que un volumen importante de alimentos termina en la basura. Elegir consumir frutas y hortalizas 'imperfectas', conocer la mejor forma de almacenarlas, y aprovecharlas a tiempo son formas de contribuir a alcanzar la meta de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos en el año 2030".

*Ana Giménez
Docente e Investigadora del Área de
Sensometría y Ciencia del Consumidor del
Instituto Polo Tecnológico de Pando de
Facultad de Química (Udelar)*

Desde INIA contribuimos a desarrollar variedades que resistan mejor las diferentes condiciones de cultivo, cosecha y conservación, de forma de extender el tiempo que almacenamos nuestras frutas y hortalizas.

La investigación y el trabajo con agroalimentos impulsa la construcción de sistemas productivos más sostenibles, con mayor cantidad y calidad en la certificación de productos y procesos, en un entorno con consumidores cada vez más exigentes.

PRESENTE Y FUTURO DE LOS AGROALIMENTOS EN INIA

En este informe presentamos algunos de los principales temas en los que el trabajo de INIA impacta en la calidad e inocuidad de los agroalimentos. Como la demanda en cantidad y complejidad de requisitos sobre los alimentos seguirá creciendo, nuestros trabajos deberán acompañar esta realidad.

No solo los sistemas tienen que ser multidimensionalmente más sostenibles, sino que se requiere mayor cantidad y calidad en la certificación de productos y procesos, en un entorno con consumidores cada vez más exigentes. Para ello, seguiremos intensificando nuestras interacciones con otros actores académicos, los distintos eslabones de la cadena privada y los estamentos de decisiones políticas. Por ejemplo, la relación entre alimentos y salud seguirá intensificándose, y será acompañada por nuestra participación en el Programa de Alimentos y Salud Humana.

En paralelo, debemos atender nuevas tendencias en el consumo, como los nutraceuticos o la necesidad de proteínas alternativas, continuando nuestros trabajos para agregar más valor, minimizar los riesgos por inocuidad y contribuir al bienestar general. Esta situación es una gran oportunidad para toda la sociedad uruguaya y también un reto para el sistema productivo. Desde INIA entendemos que debemos jugar un rol relevante para convertir las amenazas en oportunidades, siendo innovadores en las tecnologías a aplicar y en la interacción con todos los actores de la sociedad.

RECONOCIMIENTO

Es de destacar el compromiso y dedicación de todo el personal de INIA trabajando directa o indirectamente en las distintas cadenas agroalimentarias. Asimismo, numerosos socios públicos y privados, incluyendo académicos y productivos, son parte de todo este trabajo. La contribución de equipos interinstitucionales e interdisciplinarios ha sido clave en todo lo presentado, y estas interacciones se seguirán intensificando.



Foto: Irvin Rodríguez

Figura 27 - Jornada abierta en INIA Las Brujas: Alimentos saludables para un futuro sustentable.

INIA ha jugado un rol clave y decisivo en la estructuración del programa de Alimentos y Salud Humana (PAyS). De hecho, una de las primeras actividades públicas en relación al eje "Alimentos y Salud Humana" fue presentada, por invitación de INIA, en La Estanzuela en el año 2016. A partir de ese momento se aceleraron y sucedieron una serie de iniciativas y procesos, que culminaron con la aprobación del PAYS en el marco de la ley presupuestal de 2020. INIA, tanto desde el punto de vista científico como desde el asesoramiento estratégico, está llamado a cumplir un rol fundamental en el desarrollo del Programa: sentimos su pleno respaldo para el desarrollo de esta iniciativa tan importante de carácter interdisciplinario para el país.

*Prof. Dr. Rafael Radi
Director del CEINBIO
(Centro de Investigaciones Biomédicas),
Facultad de Medicina, Udelar*

ELABORACIÓN DEL INFORME

Arruabarrena, Ana; Banchemo, Georgett; Baráibar, Silvina; Branchiccela, Belén; Brito, Gustavo; Cabot, María Inés; Cabrera, Danilo; Cartaya, Andrea; del Campo, Marcia; Fariña, Santiago; Ferrari, Virginia; Giménez, Gustavo; Godiño, Marcela; González, Matías; Ibáñez, Facundo; Luzardo, Santiago; Moltini, Ana Inés; Montossi, Fabio; Pereyra, Silvia; Pérez, Elena; Pérez de Vida, Fernando; Quincke, Martín; Rivas, Fernando; Roel, Álvaro; Rosas, Juan; Rovira, Pablo; Terra, José; Vázquez, Daniel y Vicente, Esteban.