

CIENCIA JOVEN

“Ser investigadora es un estilo de vida”

Así lo reconoce Constanza Carrera, especialista en ecofisiología vegetal del INTA e investigadora del CONICET, quien trabaja sobre los determinantes fisiológicos del rendimiento y la calidad de granos de soja sometida a estreses abióticos. Su interés radica en entender cómo funciona el cultivo en diferentes escenarios o ambientes productivos.

POR MARIO MIGLIORATI
FOTOS GENTILEZA INVESTIGADORA



Enfocada en investigaciones que tienen a la soja como cultivo modelo, a los fines de entender sus mecanismos de respuestas al ambiente, esta joven investigadora del Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV) del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) del INTA –Córdoba– expresa: “Con la soja siempre hay sorpresas, ya que es un cultivo muy desafiante”. De ahí que su interés lo dirija a comprender los mecanismos involucrados en las respuestas de los cultivos a estreses abióticos, por déficit hídrico y estrés por altas temperaturas.

En la entrevista con Revista RIA, al repasar su trayectoria admite que nunca imaginó “que iba a ser así el camino del investigador, donde la capacidad de sorpresa mantiene siempre encendido el fuego por conocer más”.

Como líder del trabajo científico “Calidad industrial - nutricional y peso del grano de soja: Respuesta a la radiación solar”, este año recibió el premio Mercosojá al “Mejor Trabajo Científico - Técnico” en el que contribuyó la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa). La distinción destacó el conocimiento alcanzado sobre cambios en el rendimiento y la calidad del grano inducido por estrés térmico e hídrico durante el llenado en soja.

Tras autodefinirse como una apasionada por la investigación, también admite su “obsesión” con el llenado de grano al que define como “la etapa dentro del ciclo del cultivo en la cual se termina de

definir el número de granos y su peso, ambos componentes numéricos del rendimiento”. Se trata de un “momento –el llenado– donde también se define la composición química final del grano, un aspecto que no se tiene tan en cuenta en el país”, explica.

Para Carrera el objetivo es claro: contar con información para contribuir al diseño de prácticas de manejo para mejorar el rendimiento del cultivo y obtener productos con una calidad específica y diferencial.

¿Cómo fueron sus inicios de la investigación en soja?

Desde el doctorado siempre la soja ha sido el cultivo modelo estudiado. Puedo decir que desde un inicio estuve obsesionada, porque no puedo explicarlo de otro modo, con el ciclo de la soja mirando el llenado, ahí donde se definen los atributos que hacen a la calidad composicional del grano. La soja es mucho más que harina y aceite, más que dos *commodities* por los que somos reconocidos mundialmente. El cultivo de soja tiene una gran potencialidad y como país también la tenemos a través de este cultivo, porque la proteína de soja es de bajo costo y completa en términos de los aminoácidos que la componen.

Desde la investigación, ¿resta mucho por conocer acerca de este cultivo?

Es un cultivo de comportamiento desafiante que es más que, simplemente,

grano y *commodities*. Posee componentes menores de gran valor nutricional, como son los compuestos nutracéuticos que además de alimentar previenen enfermedades. Resulta interesante destacar que, si bien se han producido importantes avances en la generación de información referida a tecnologías y ambientes de producción y sus efectos sobre aspectos de la calidad de granos, este progreso principalmente se dio en cereales como trigo y maíz. No obstante, son escasos los estudios realizados acerca del efecto de factores ambientales sobre la calidad química del grano de soja, el cultivo más sembrado en el país.

En cuanto a la soja, ¿qué persigue la ecofisiología vegetal?

Como ecofisiólogos buscamos entender cómo funcionan los cultivos modulados por el ambiente durante su ciclo. En nuestro caso particular buscamos entender las respuestas de, por ejemplo, los componentes nutracéuticos como son los tocoferoles (presentes en el aceite) y los isoflavonoides (presentes en la harina), ambos antioxidantes, y los ácidos grasos esenciales que conforman el aceite (como el omega-3 y el omega-6); es decir, buscamos comprender cómo responde el grano de soja al ambiente en el cual se desarrolla.

En sus estudios está interesada en la respuesta de los cultivos a los estreses abióticos, ¿qué busca determinar?

Desde la ecofisiología tratamos de profundizar el conocimiento sobre los determinantes fisiológicos del rendimiento y la calidad de granos de soja sometida a estreses abióticos a partir de un enfoque integrador de diferentes escalas o niveles de organización de la biología vegetal. Y en este camino de generación de conocimiento es de suma relevancia entender cómo funciona el cultivo en diferentes escenarios o ambientes productivos. Se podría imaginar entonces una serie de “palancas ambientales”. Cuando hacemos experimentos de manipulación lo que hacemos es mover esas palancas: menos agua, más temperatura o menos radiación en determinado momento dentro del ciclo del cultivo. Evidentemente, no todo el ciclo del cultivo resulta igualmente crítico para la definición de los componentes del rendimiento y de la calidad química de los granos.

¿A qué apunta la investigación actual?

La investigación actual representa una continuidad en la línea de investigación, a través de la cual hemos trabajado interdisciplinariamente con otros grupos y a distintas escalas. Primero en ensa-

jos multiambientales observacionales y luego en experimentos manipulativos, en orden de profundizar acerca de las bases ecofisiológicas que explican los efectos de factores ambientales sobre los mecanismos que regulan la generación del rendimiento y la acumulación de los componentes del grano de soja.

¿Cuál el foco de esta investigación?

Uno de los factores ambientales que estudiamos es la radiación solar. La intercepción de la luz durante los períodos críticos de determinación del peso de granos y los atributos que definen la calidad química de los mismos en soja puede ser un índice adecuado para calcular el nivel de daño económico. Muchas veces, cuando faltan hojas los productores se preocupan y está bien, porque es la fuente de asimilados para poder sostener la productividad del cultivo. Los resultados preliminares del trabajo recientemente premiado en el congreso Mercosoja 2019 muestran que una intensidad de defoliación del 33 por ciento, lo cual representa una reducción de apenas 4 por ciento de la radiación interceptada, indistintamente del momento de ocurrencia dentro del llenado de grano –R5 o R6– no afecta el peso de grano, el contenido y la concentración de proteína y aceite e isoflavonoides. No obstante, la calidad del aceite



“Desde la ecofisiología tratamos de profundizar el conocimiento sobre los determinantes fisiológicos del rendimiento y la calidad de granos de soja sometida a estreses abióticos”.

Constanza Carrera (38) es ingeniera agrónoma e investigadora adjunta del CONICET y del INTA en la especialidad Ecofisiología Vegetal. Docente universitaria y directora de tesis.

Nacida en la ciudad de Corrientes Capital, actualmente radica en Córdoba, recuerda sus inicios en el INTA en 2003 “mientras cursaba la carrera de agronomía”. Su intención era contar con “experiencia práctica en la disciplina iniciándome como ayudante, pasando por practicanato profesional y pasantía”.

Ya en el año 2006 se presenta al concurso y gana una beca para Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados (PICTO) otorgada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del ex Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación – hoy Secretaría–. En 2007 obtiene una beca para realizar el doctorado en el INTA Manfredi. Con la beca Cofinanciada CONICET - Agencia Córdoba Ciencia inicia el doctorado en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Nacional de Córdoba y luego la Beca Interna de Postgrado Tipo II de CONICET le permite terminar el doctorado en 2011.

Su formación continuó con una beca posdoctoral del CONICET en la Estación Experimental Manfredi. En 2014 ingresó como investigadora en INTA y, un año más tarde, accedió a la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico (CIC) del CONICET.

Su familia está conformada por su hijo (8) y su esposo de profesión ingeniero agrónomo, aunque dedicado a la actividad privada. “Cuando me doctoré mi hijo tenía apenas un año”, dice y rescata que fue una situación “difícil, hacer convivir la investigación con la familia”, no obstante “siempre estuve muy convencida de hacer investigación para lo cual conté con el apoyo de mi familia de manera incondicional”, afirma.

Entre otros logros de formación se encuentran la obtención de otras 3 becas posdoctorales: Universidad de Guelph (Canadá, 2012), premio Estímulo a jóvenes investigadores de la Fundación Bunge & Born (Argentina, 2014), y Universidad de McGill (Canadá, 2016).

Por su parte, el primer premio Mercosoja (2015, Brasil) llega tras haber sido distinguida por el programa Junior Chamber International (JCI TOYP) Argentina 2013 a los “10 Jóvenes Sobresalientes del Año” en la categoría Liderazgo y logros académicos. El año pasado la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC) la distinguió por los importantes aportes científicos a la ecofisiología en el cultivo de soja.

“El investigador siempre tiene que tener elevado nivel de resiliencia, capacidad de sobreponerse a todas esas pruebas que va poniendo por delante el destino”.

se afecta hacia una mayor insaturación, disminuyendo el oleico y aumentando el linoleico.

Y hacia dónde van ...

En este momento avanzamos hacia el entendimiento de la calidad química estratificada, ya que el cultivo de soja tiene un comportamiento modular. A diferencia de un girasol donde todos los granos están expuestos a las mismas condiciones ambientales, en soja las plantas fructifican desde el ápice hasta la base exponiendo a las vainas a diferentes ambientes. De manera tal que no resulta lo mismo, por ejemplo, el ambiente en la base respecto al del ápice en términos de calidad y cantidad de luz y temperatura. En este sentido, la soja es muy desafiante.

Y frente al cambio climático, ¿surgen oportunidades o amenazas?

El cambio climático ya es un hecho y agrega incertidumbre a los escenarios productivos. Esto puede variar. En algunos lugares puede favorecer y en otros ser muy perjudicial. Puede transformarse en una oportunidad, pero, para que así sea o para identificar cuándo es una oportunidad o amenaza, se tienen que sentar las bases... lo que requiere estudio.

Ser o no ser

¿Cuándo aparece su decisión de ser investigadora?

Durante el secundario en la Escuela Normal “Dr. Juan Gregorio Pujol” en la ciudad de Corrientes tuve que elegir, al finalizar el tercer año, la especialidad y de ocho cursos había solo uno con orientación en ciencias biológicas. Esta especialidad fue la opción elegida y en quinto año pude tomar un curso de orquídeas en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) de Corrientes, del cual me informé a través de mi madre que es bióloga, botánica sistemática, docente e investigadora del CONICET, en una asignatura de primer año en esa casa de estudios.

Hay una historia familiar vinculada a la investigación que la ayudó...

La verdad es que me críe en un ambiente que respeta la academia y el estudio.



Mi padre es ingeniero mecánico electricista y siempre estuvimos en contacto con materiales para el estudio. Ya en el secundario concurría a la facultad para ayudar a mi madre a acomodar los papers, que no se bajaban de Internet como ahora, sino que las separatas llegaban por correo. Así me fui involucrando sin querer. Después de tomar ese curso de orquídeas decidí que deseaba estudiar algo relacionado con las plantas, una clara orientación hacia la parte vegetal.

Decidir quedarse por el país

En este camino de la investigación no todos los recorridos han sido los ideales o buscados, ¿cómo superó esos momentos de incertidumbre?

Frente a los momentos de incertidumbre, después de haber terminado el posdoctorado del CONICET, la beca Bunge y Born que obtuve en 2014 me permitió extender dos años más mis investigaciones hasta lograr la posición en INTA y en la carrera del investigador en 2015. La beca Bunge y Born fue determinante para no irme y, aunque seguramente lo desconocen, me anclaron al país.

Por su parte, ingresar al INTA me abrió una nueva perspectiva de futuro y fue muy grato. Siempre estuve muy convencida de que era posible y puse mucho esfuerzo en cada objetivo. El investigador siempre tiene que tener elevado nivel de resiliencia, capacidad de sobreponerse a todas esas pruebas que va poniendo por delante el destino.

Y de no haber sido así, ¿qué hubiese pasado con su futuro?

Mi personalidad me llevó a buscarle siempre la vuelta al problema. Me gusta mucho lo que hago. Por eso antes de recibirme de doctora me presenté a una beca del gobierno canadiense y en la Universidad de Guelph hice un muy buen vínculo con el grupo de trabajo. A mi regreso siempre me mantuve conectada con ellos. Y justo en medio de esa transición, tras haber finalizado el posdoctorado, surgió la posibilidad de una beca posdoctoral de dos años. Mientras llenaba los papeles para la beca, se abrió el concurso para ecofisiología en el Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales perteneciente al Centro de Investigaciones Agropecuarias del INTA en Córdoba, lugar con el que mantenía relación y vínculos construidos a partir del trabajo en red e interdisciplinario con otros colegas. Y resultó una gran oportunidad para obtener una posición fija en la institución.

¿Qué paso para que desistiera de las propuestas de investigar en el extranjero?

Siempre creí en el país. Cada vez que salía, tanto en los dos viajes que hice a Canadá como a Brasil para trabajar, busqué aprender; y siempre regresé para mejorar las capacidades laborales y maximizar esos vínculos construidos. Viajar aporta experiencia y amplía la visión del investigador. Cada vez que miré

“La investigación es primordial y la base para poder generar conocimiento y también tecnología innovadora. En el caso particular de nuestro trabajo le veo un futuro promisorio”.

al exterior lo hice con la idea de que decidía que mi lugar de desarrollo era el país. Tenemos mucho para contagiar y esto es lo que se difunde desde la Red de Ecofisiología Vegetal (REDEV) del INTA. Buscamos ser un foco de contagio en los distintos puntos del país para los grupos que se van iniciando y los nuevos integrantes que se incorporan. Porque lo bueno también se puede contagiar.

La construcción del conocimiento

¿Cómo ve el futuro de la investigación en su área de trabajo?

La investigación es primordial y la base para poder generar conocimiento y también tecnología innovadora. En el caso particular de nuestro trabajo le veo un futuro promisorio. Es de alto valor científico por su originalidad y nivel de integración. Además, es de gran pertinencia por abordar el estudio de efectos ambientales sobre el rendimiento y la calidad del grano del principal cultivo del país,

“Tenemos que dejar de hacer una producción que se expanda cuantitativamente, esta lógica no va más porque no se puede avanzar sobre territorio vulnerable. Debemos expandirnos cualitativamente...”.



mientras atravesamos un contexto por el cual me mantengo optimista. Siempre hemos contado con apoyo de las esferas públicas y privadas. Consideramos que el interés por parte del sector privado en nuestro tema de investigación es sumamente alentador y un excelente indicador y este apoyo se traduce en becas y convenios. Y, además, que el sector privado nos demande quiere decir que estamos mirando y poniendo energía que logra impactos.

¿Qué lugar tiene para usted la ciencia y la tecnología en el país?

El lugar que debe ocupar la ciencia y la tecnología está entre las más importantes. Un país para poder avanzar necesita educación y desarrollo. El desarrollo tiene que venir de la investigación, un componente primordial del engranaje.

Ahora bien, en nuestras líneas de investigación lo más importante, al hablar de soja frente a una sensibilidad ambiental, y, citando a Fernando Andrade, nuestro referente en ecofisiología, es poder producir 'desacoplando la producción del impacto ambiental'. Esto se complementa fuertemente con lo que investigamos referido a la calidad del grano de soja, dado que los conocimientos generados podrían facilitar la diferenciación de la producción con aumento del valor agregado en origen impactando positivamente en la cadena agroindustrial.

¿Qué se requiere para producir más?

Argentina tiene que pasar de *commodities* a *specialities*. Tenemos que

dejar de hacer una producción que se expanda cuantitativamente, esta lógica no va más porque no se puede avanzar sobre territorio vulnerable. Debemos expandirnos cualitativamente ya que aquí surge una enorme e importante oportunidad a través de los nichos de mercado si contamos con calidad química diferenciada. Estas investigaciones apuntan a generar conocimiento para poder manejar el cultivo y transformar escenarios productivos.

¿En qué lugar ubica la investigación nacional en este tema frente a otros países?

La Argentina, a pesar de todas las crisis, es destacada en la posición que ocupa. Tenemos muy buena educación pública, algo que me gustaría resaltar. Junto a mi familia somos producto de la educación pública y siempre, desde mi rol docente al hablar con los estudiantes, o, en el laboratorio con los becarios y pasantes, transmito que tenemos que valorar nuestra educación. Y aunque nos comparemos o nos critiquemos, desde mi experiencia personal tras haber visitado centros de investigaciones de alto nivel en el exterior puedo señalar de que estamos a esa altura. Y si hablamos en términos de recursos puede ser que no contemos con todos los necesarios, pero contamos con el apoyo institucional y de jóvenes investigadores que se acercan para formarse y continuar estudiando... y eso no tiene precio.

Poder trabajar con instituciones como Embrapa potencia nuestras capacidades y la cooperación interinstitucional se

traduce en resultados exitosos y también ayuda a poder salvar la falta de recursos en lo inmediato. No solo se genera un tráfico de conocimientos, sino también de recursos para que entre todos podamos sacar el trabajo adelante.

Y en cuanto al lugar de la mujer en la ciencia, ¿cuál es su percepción?

Frente a mi lugar como investigadora, siempre me sentí muy estimulada y apoyada desde niña tanto por el núcleo familiar, como por los distintos niveles de la educación y ahora también laboralmente. En todas las etapas de mi vida nunca me sentí en una condición inferior por ser mujer. De todas formas, entiendo que tal vez este no sea el común denominador de las mujeres que hacen ciencia.

Por último, ¿qué es ser investigadora?

Es ser una enamorada de lo que uno hace y desarrolla, esta es la única manera en la que se puede transformar los esfuerzos en productos, aunque no todos llegan a esa instancia por lo que hay que hacerse fuerte para resistir complicaciones y fracasos que son parte de este camino. Hay que saber adaptarse, ser resiliente, tolerante y creativa, así como saber elegir una profesión que a uno le gusta para llevarla a cabo con pasión. Todo se puede resumir en: ser investigadora es un estilo de vida.

Más información: Constanza Carrera
carrera.constanza@inta.gov.ar