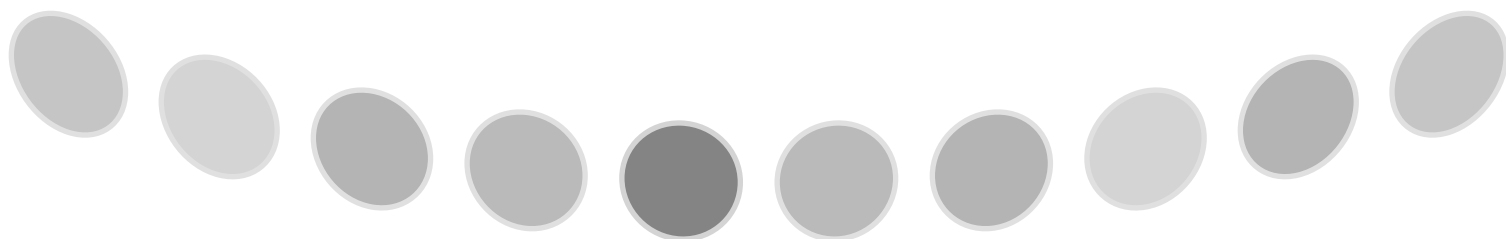




*Memoria*

**V** ENCUESTRO  
LATINOAMERICANO

**PRUNUS**  
**sin fronteras**



El V Encuentro Latinoamericano de *Prunus Sin Fronteras*, ha sido posible gracias al apoyo y coordinación de varias instituciones de Latinoamérica.

### **COMISIÓN ORGANIZADORA**

---

Dr. Alberto Centellas Quezada

Lic. Samantha Cabrera

Fundación PROINPA, Bolivia

Dra. Maria do Carmo Bassols Raseira

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO - Brasil

Dr. Idemir Citadin

Univ. Tecnológica Federal del Parana, Brasil

Dr. Antonio Weibel

EEA Junín INTA, Mendoza - Argentina

Dra. Maria Elena da Orden

Ing. MSc Gabriel Valentini

EEA San Pedro INTA, Argentina

Ing. MSc Viviana Curzel

UNJu, Jujuy, Argentina

Ing. MSc Jorge Soria,

Ing. MSc Diego Maeso

INIA Las Brujas, Uruguay

**Citación:**

PROINPA, 2014. V Encuentro Latinoamericano de *Prunus Sin Fronteras*. Cochabamba, Fundación PROINPA, 27 pag.

# **PRESENTACIÓN**

La Comisión Organizadora del “V ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE *Prunus* SIN FRONTERAS”, llevado a cabo del 23 al 25 de abril de 2014 en la ciudad de Cochabamba – Bolivia, coloca a disposición de todos los interesados en el cultivo de frutas de carozo, las Memorias de este evento, donde se presentan los diversos avances que se realizaron en estos dos últimos años, por instituciones de la Argentina, Brasil, Ecuador, Uruguay y Bolivia, compartiendo de esta manera resultados que nos permiten orientar rumbos, intercambiar experiencias, crear lazos de amistad y crecer juntos.

Es importante resaltar el esfuerzo realizado por todos los disertantes, especialmente a los visitantes de distintos países de Sudamérica, cuya seriedad y calidad de presentaciones fue muy valorada por todos los participantes, quienes desean expresar su agradecimiento por este medio.

Debemos destacar el esfuerzo realizado por el equipo organizador de la Fundación PROINPA que trabajó en la estructuración, logística general del evento y el apoyo de recursos humanos. Asimismo, debemos agradecer a todos y cada uno de los participantes, por hacer de esta V Versión, un éxito.

Finalmente, agradecer al presidente de la Plataforma Frutas de Valle, Humberto Vargas, por la rápida aceptación y contar el apoyo para la realización; al Consejo Departamental de Competitividad de Cochabamba (CDC), al Programa de Innovación Continua (PIC), y al financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE), que valoraron la importancia del tema y con su apoyo hicieron posible la realización del evento.

***Alberto Centellas Quezada***  
COORDINADOR DEL V ELPSF

# CONTENIDO

Avances en estudios del amarillamiento del duraznero ( <i>Prunus pérsica</i> ), en los valles templados de Jujuy	1
Programa de melhoramento genético de pessegueiro na embrapa clima temperado	3
Programa Efecto de la infección con PNRSV y PDV en la variedad de duraznero Moscato tardío	5
Carta de color para la cosecha de duraznos de pulpa amarilla	7
Enraizamiento de estacas de hoja del portainjerto para duraznero G*N 15 Garnem ®	8
Evaluación y validación de modelos matemáticos indirectos para cuantificar la acumulación de horas frío y días grado en la zona frutícola de San Benito en Cochabamba	9
Análisis de la Diversidad Genética del Capulí ( <i>Prunus serotina</i> subsp. <i>Capuli</i> ) en la Sierra Ecuatoriana utilizando Marcadores Microsatélites	10
Determinación del momento evolutivo de cosecha de duraznos en las variedades “Flordaking” y “Early grande”, en Severino, Jujuy - Argentina	11
Uso de marcadores moleculares para la identificación de <i>Monilinia fructicola</i> en cultivares ecuatorianos de durazno	13
Evaluación del efecto de la acumulación de frío sobre la brotación y floración en diferentes cultivares de ciruelo manzano y duraznero	14
Determinación del índice de cosecha de durazno ( <i>Prunus pérsica</i> ) cv. Red Dos INTA en el Valle de Los Pericos, Jujuy, Argentina	15
Portainjertos criollos de duraznero una riqueza poca explotada	16
Riego tecnificado en frutales como una medida de adaptación al cambio climático en el Valle Alto de Cochabamba	17
Prospección e importancia de las enfermedades virales en Bolivia	19
Mejora genética de frutales de carozo en Uruguay	20
Manejo integrado - ecológico del cultivo de durazno ( <i>Prunus pérsica</i> ) con bioinsumos en base a microorganismos benéficos	21
Innovaciones modernas para el manejo sostenible de duraznero	22

# **AVANCES EN ESTUDIOS DEL AMARILLAMIENTO DEL DURAZNERO (*Prunus pérsica*), EN LOS VALLES TEMPLADOS DE JUJUY**

Fernandez, F. <sup>1</sup>; Curzel, V. <sup>2</sup>; Bejarano N. <sup>2</sup> y Conci, L. <sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Patología Vegetal. IPAVE-CIAP-INTA. Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy, Argentina.

<sup>3</sup> Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

---

*Trabajo realizado en el marco del PRet Valles Templados: SALJU 1232102 INTA Salta-Jujuy.*

---

Desde hace algunos años en cultivos de duraznero de Jujuy se han observado síntomas de amarillamiento, enrojecimiento, enrollamiento y necrosis de hojas, defoliación prematura de las ramas, acortamiento de entrenudos, muerte de ramas y de plantas enteras.

Análisis moleculares de plantas sintomáticas permitieron asociar esta sintomatología con la presencia de un fitoplasma perteneciente al grupo 16SrIII (X-disease)-B. Las variables epidémicas de la enfermedad no están aún determinadas. Con la finalidad de caracterizarlas, establecer estrategias de manejo y disminuir su impacto en este cultivo en la región se establecieron los siguientes objetivos: evaluar la incidencia, prevalencia y la tasa de progreso del amarillamiento del duraznero en lotes de producción en la zona de estudio, establecer el impacto de la enfermedad en el cultivo, reconocer el vector y hospedantes alternativos del fitoplasma determinado como agente causal. Para el desarrollo del trabajo se seleccionaron plantas con síntomas, de 2 lotes comerciales de durazneros (de 15 y 4 años). Durante el mes de diciembre se recolectaron 20 muestras de ramas sintomáticas (S) y asintomáticas (As) de una misma planta. El material fue analizado utilizando la técnica de PCR y PCR anidado con cebadores universales para fitoplasmas (P1/P7; F2n/R2). Las muestras positivas se analizaron mediante la técnica de RFLP, para identificar el fitoplasma presente en las mismas. Se determinó la presencia de inhibidores que alteraban la prueba de detección del patógeno, por lo que como estrategia para disminuirla, se diluyó el ADN de cada muestra 1/5, para la prueba de PCR. La inhibición se redujo aunque también, se diluyó el patógeno, por lo cual algunas muestras pueden haber resultado en un falso negativo. Durante el PCR directo no hubo reacción positiva en ninguna de las muestras analizadas, ya en ensayos anteriores se determinó que para estos patógenos que pueden tener una distribución irregular por ser una enfermedad sistémica y además presentarse en bajas concentraciones en la planta es necesario utilizar pruebas más sensibles, como el PCR anidado, en el cual, ninguna de las muestras As, tomadas de plantas sintomáticas sectorialmente, dio reacción positiva. Del 50% de las muestras sintomáticas de las mismas plantas, se amplificó la porción de ADN del tamaño esperado, detectándose el fitoplasma (16SrIII; x-disease).

Estos resultados permiten afirmar que la región asintomática de una planta afectada no se puede utilizar para asegurar la sanidad del árbol. Se determinó que para Jujuy la observación de síntomas es óptima realizarla durante la primavera avanzada, ya que hacia final del ciclo vegetativo, los síntomas se tornan difusos.

Queda por determinar si en este sector de la copa el patógeno está ausente, o en muy baja concentración, lo cual permitiría pensar en una estrategia como la poda, preservando el resto de la planta. En cuanto al 50% de las muestras de porciones S con resultados negativos por PCR podría deberse a una muy baja concentración del patógeno, a la presencia de fuertes inhibidores que no pudieron ser eliminados o bien que los síntomas observados no sean los del amarillamiento ya que este tipo de patógenos suele presentar síntomas confundibles con deficiencias de nutrientes, otras enfermedades, plagas o factores abióticos entre otros.

Considerando que no en todas las plantas S se puede detectar la presencia de patógeno, se ajustará la selección visual de los síntomas como así también una metodología más sensible y tratando de reducir la acción de inhibidores. En el desarrollo de estudios epidemiológicos es fundamental ajustar este tipo de parámetros para poder evaluar adecuadamente lo que sucede en lotes de producción.

# **PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PESSEGUEIRO NA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO**

**Maria do C. Bassols Raseira<sup>1</sup>; Rodrigo C. Franzon<sup>1</sup>; Caroline M. Castro<sup>1</sup>; Sandro Bonow<sup>1</sup>;  
Juciano Gasparotto<sup>2</sup>; Daniel Pens Gelain<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>., Dr<sup>a</sup>., Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. Bolsista CNPq, maria.bassols@embrapa.br;

<sup>2</sup> Centro de Pesquisa em Estresse Oxidativo, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

---

Iniciado ao final da década de 1950, o programa de melhoramento genético do pessegueiro da então Estação Experimental de Pelotas, hoje Embrapa Clima Temperado, continuou através dos anos, com algumas mudanças no seu enfoque. Inicialmente, a prioridade do programa era desenvolver genótipos de baixa necessidade em frio que permitissem estender o período de colheita.

Situada em uma área onde se concentra a quase totalidade da indústria conserveira do país, o foco principal eram as cultivares de polpa não fundente, com fins de processamento. Mas a obtenção de frutas para consumo fresco sempre seguiu em paralelo, embora com menor ênfase. Posteriormente, houve interesse por genótipos que produzissem frutas tipo dupla finalidade e, nos últimos anos, as hibridações e seleções de genótipos produtores de frutas destinadas ao consumo fresco passaram a ocupar um espaço, no mínimo, igual àquele para destinado a genótipos tipo indústria.

Dentre os objetivos buscados no programa estão: baixa necessidade em frio hibernal, resistência a doenças, principalmente podridão parda, tolerância a estresse abiótico, estabilidade de produção e qualidade dos frutos. O desenvolvimento de novos genótipos é realizado, principalmente, através de hibridações, utilizando o método clássico de melhoramento. Entretanto, estudos buscando genes marcadores para algumas características estão sendo conduzidos em paralelo. O programa conta também com participação de outras unidades da Embrapa, de universidades, instituições de pesquisa e de produtores, que colaboram principalmente no que diz respeito à estudos de adaptação aos diversos estados e climas da região Sul e Sudeste do Brasil.

Como resultados desse trabalho, o período de colheita foi estendido para cerca de 100 dias, a produtividade nos pomares bem conduzidos aumentou (em algumas cultivares para indústria é superior a 20ton/ha), a aparência das frutas destinadas ao consumo in natura melhorou (principalmente, quanto à coloração da película e à forma), a firmeza da polpa e resistência ao manuseio melhorou nas seleções mais recentes e novas opções estão sendo testadas (tipos de frutas e de plantas).

As cultivares lançadas pelo programa eram todas de domínio público, sendo que a primeira cultivar brasileira protegida foi a BRS Kampai, em 2009. Outras cultivares que contam com certificado de proteção são BRS Libra; BRS Regalo e BRS Fascínio. Nos últimos anos, além dessas foi lançada também

a cv. BRS Âmbar, que foi apenas registrada mas não é protegida. Em outubro de 2014, está previsto o lançamento da primeira cultivar brasileira produtora de pêssego do tipo platicarpa, a qual é de muito baixa necessidade em frio, estimada em 150 horas aproximadamente. Concomitante aos trabalhos de desenvolvimento de novas cultivares e de biologia molecular estão sendo conduzidos trabalhos sobre influência de temperaturas próximas a 30°C, no início da floração, sobre a fertilização, estudos sobre necessidade em frio hibernal; sobre propriedades funcionais e sobre resistência à podridão parda.



# **PROGRAMA EFECTO DE LA INFECCIÓN CON PNRSV Y PDV EN LA VARIEDAD DE DURAZNERO MOSCATO TARDÍO**

**Diego Maeso Tozzi<sup>1</sup>; Roberto Zeballos<sup>2</sup> y Jorge Soria<sup>1</sup>;**

<sup>1</sup> Ing. Agrs. M.Sc., Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. INIA Las Brujas, Ruta 48 km 10, Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay, [dmaeso@inia.org.uy](mailto:dmaeso@inia.org.uy), [jsoria@inia.org.uy](mailto:jsoria@inia.org.uy)

<sup>2</sup> Ing. Agr. DIGEGRA. Dirección General de la Granja. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Agencia Sauce, Sauce, Canelones, Uruguay. [zebarob@adinet.com.uy](mailto:zebarob@adinet.com.uy)

---

PNRSV (*Prunus necrotic ring spot virus*, virus de la mancha en anillo de los Prunus) y PDV (*Prune dwarf virus*, virus del enanismo del ciruelo) se encuentran presentes en la mayoría de los países donde se cultivan frutales de carozo. En Uruguay fueron reportados en 1993 en durazneros y ciruelos siendo PNRSV el más difundido mientras que PDV está restringido a pocas variedades casi siempre junto con PNRSV. Los perjuicios que ocasionan aún no son muy reconocidos por productores y técnicos y por ello se inició un experimento tendiente a evidenciarlos con el objetivo final de que se valore el uso de plantas libres de estas enfermedades. La variedad Moscato Tardío forma parte de una serie de durazneros creada en Uruguay por la DIGEGRA y el INIA presentando buena calidad y adaptación a nuestro medio. La difusión del material de propagación se realiza en forma controlada a partir de un núcleo madre libre de virosis en el Instituto Nacional de Semillas (INASE).

En el presente trabajo se evaluó el desempeño de plantas de Moscato Tardío sobre el portainjerto de semilla Pavía Moscatel con diferente infección a virus desde la etapa del vivero a la etapa comercial (2011-2014). Se compararon tres tratamientos: plantas sin infección, plantas con PNRSV y plantas con PNRSV+PDV. Para ello se usaron yemas de Moscato Tardío sin infección y con PDV mientras que para lograr la infección con PNRSV adicionalmente se injertaron con yemas de la variedad Earli Grande.

En el vivero se registró el prendimiento de 100 plantas de cada tratamiento, mientras que en el monte se evaluaron seis plantas por parcela ubicadas en dos filas contiguas (tres plantas en cada una) en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. Las parcelas fueron separadas por plantas sin infectar (una fila entre filas y dos plantas/fila entre parcelas).

El estado sanitario de todas las plantas fue analizado anualmente por la prueba DAS-ELISA al comienzo de brotación. En el receso invernal se evaluó peso de poda, altura de planta y diámetro de tronco. Durante la primera temporada de cosecha se registró el número de frutos, largo y diámetro de la base en cuatro ramas/planta antes del raleo (diciembre 2013) y en marzo 2014, el número y peso de frutos cosechados por planta.

Se encontraron disminuciones de 17% en el prendimiento de injertos en vivero asociado a la infección con virus, de 12 y 18% en el diámetro del tronco y de 47 y 32% en peso de poda. También se redujo

en 29, 11 y 17% la altura de planta en las tres temporadas de evaluación. No se observaron diferencias entre los tratamientos infectados (PNRSV y PNRSV+PDV). En la primera cosecha la disminución en porcentajes en el número de frutos cuajados (pre-raleo) fue del 25 y 40% respectivamente. En el número de frutos cosechados se observó una reducción del 67% (PNRSV) y 88% (PNRSV+PDV) frente a las no infectadas, mientras que en el peso esta reducción fue de 67% (PNRSV) y 86% (PNRSV+PDV).

Los resultados obtenidos resaltan la conveniencia de utilizar plantas libres de estos virus lo cual reportará beneficios al viverista (mejor prendimiento) y al productor (mejor desarrollo de la planta en sus primeras etapas y mayor producción de fruta).

# **CARTA DE COLOR PARA LA COSECHA DE DURAZNOS DE PULPA AMARILLA**

Candán A. P.<sup>1</sup>, Curzel, V.<sup>2</sup> y Toncovich, M.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTA EEA Alto Valle, Río Negro, Argentina; <sup>2</sup>Cátedra de Fruticultura, Fac. Cs. Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. <sup>3</sup>INTA EEA Salta, Cerrillos. Salta. Argentina

<sup>2</sup> Ing. Agr. DIGEGRA. Dirección General de la Granja. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Agencia Sauce, Sauce, Canelones, Uruguay. [zebarob@adinet.com.uy](mailto:zebarob@adinet.com.uy)

---

*Trabajo financiado por el PI INTA PNFRU-1105081 y PE INTA PNFRU-1105083 Nuevas tecnologías para la cosecha el acondicionamiento y la logística de frutas frescas.*

E-mail: [vcurzel@hotmail.com](mailto:vcurzel@hotmail.com)

---

El durazno presenta grandes cambios físico-químicos y organolépticos en el transcurso de pocos días durante su maduración, por ello la fecha de cosecha es importante para garantizar la máxima calidad del producto. Varios son los estudios que correlacionan color de fondo de la fruta, calidad de la misma y sabor, además, los cambios en el color de fondo de la fruta no son afectados por la exposición a la luz solar, por lo tanto se lo considera como un indicador adecuado para definir el momento oportuno de cosecha. Con el fin de determinar el color de fondo de los frutos a campo, se desarrolló la “carta de color para duraznos y pelones de pulpa amarilla”. Se trabajó durante 2 años en 6 lotes comerciales representativos de las zonas productoras del Alto Valle de Río Negro y Neuquén y de los Valles Templados de Jujuy. Para la selección de los colores que se incluyen en la misma se realizaron 20 recolecciones de 50 frutos en diferentes estados de madurez abarcando todo el período de cosecha comercial. Así se definieron para cada una de las caras del fruto (expuesta y no expuesta) dos colores que representaban la mayor parte de la misma. De la totalidad de colores determinados se eligieron 8, que son los que están incluidos en la carta: gama de verdes, amarillos finalizando con el naranja. La carta de color puede utilizarse en todos los duraznos y pelones de pulpa amarilla, considerando que para cada variedad y cada zona deberá definirse el color de fondo adecuado para iniciar la cosecha. Así, para la zona productora de Jujuy, considerando las características de la variedad y la distancia a los mercados destino, las recomendaciones de cosecha para duraznos de variedad Flordaking es la siguiente: color de cara expuesta 3-4: muy verde para cosecha; color de cara expuesta 5-6: óptimo para cosecha; color de cara expuesta 7-8: muy maduro para cosechar, se recomienda realizar una comercialización rápida o local de esta fruta. En la variedad Fla 1-3 (Opedepe), de pulpa más firme, se recomienda dar inicio a la cosecha con color de cara expuesta: 6-7. Esta es una herramienta muy útil, en especial para zonas como Jujuy, donde el período de cosecha es muy corto, por lo que resulta sumamente importante comenzar la cosecha con una madurez mínima, para asegurar la calidad de la fruta que se envía a los grandes mercados y garantizar el precio de venta.

**Instituciones colaboradoras:** EEA INTA Salta, Universidad Nacional de Salta y Universidad Nacional de Rosario.

# ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE HOJA DEL PORTAINJERTO PARA DURAZNERO G\*N 15 GARNEM®

Gustavo Ardaya<sup>1</sup>, Alberto Centellas<sup>2</sup>, Víctor Álvarez<sup>2</sup>, Esther Acuña<sup>2</sup> y Eduardo Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Investigador frutícola Ardaya.

<sup>2</sup>Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA).

[g.c.ardaya@hotmail.es](mailto:g.c.ardaya@hotmail.es)

---

Con el objetivo de determinar el efecto de siete concentraciones de AIB en el enraizamiento de dos tipos de ramo del portainjerto G\*N 15 Garnem®, la prevención de *Agrobacterium tumefaciens* con cinco bioinsumos, determinación del precio de venta de un plantín y el análisis económico rentable para la producción de plantas de duraznero, se estableció una investigación en la localidad de Pabellón “B” del municipio de San Benito, durante la temporada verano otoño del 2010.

Los ramos utilizados fueron: ramos semileñosos y ramos juveniles. Las concentraciones de AIB fueron: 0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500 y 3000 ppm y los bioinsumos fueron: Biobacillus, Micobac, Tricotop, Tricobal y Kelpak. Con 2500 ppm de AIB en ramos juveniles se encontró la mejor respuesta a la rizogénesis, con un mayor porcentaje de enraizamiento (79,30 %), mayor número de raíces por estaca (10 raíces/estaca) y mayor tamaño de raíces (3,70 cm), sin embargo no se observó igual respuesta en la brotación de las estacas, donde ramos semileñosos combinados con 2000 ppm de AIB, demostraron mayor tamaño y diámetro de brote (8,35 cm de altura y 1,05 mm de diámetro).

La interacción ramo juvenil con Kelpak fue significativa para el tamaño de raíces (4,25 cm). Los bioinsumos no mostraron diferencias significativas en el control de enfermedades. La detección de agalla de corona mostró resultados de presencia de la bacteria (0,1%). La determinación del precio de venta de un plantín de duraznero, fue de Bs 25. El análisis económico demostró que aplicando 2000 ppm de AIB tendríamos una TRM de 3693,18%, lo que demuestra que de cada 100 Bs que gastemos para propagar plantines de duraznero, esperaríamos generar 3693 Bs.

**Palabras clave:** durazno; enraizadores; bacteria; fertilizante orgánico; agalla de corona; portainjerto.

# EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS INDIRECTOS PARA CUANTIFICAR LA ACUMULACIÓN DE HORAS FRÍO Y DÍAS GRADO EN LA ZONA FRUTÍCOLA DE SAN BENITO EN COCHABAMBA

<sup>1</sup> Eduardo Mendoza García

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo. M. Sc. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Docente: Fruticultura de valle  
Departamento de Fitotecnia (FCyP-UMSS).

E-mail: [e.mendozagarcia@yahoo.es](mailto:e.mendozagarcia@yahoo.es), [ed.mendoza@umss.edu.bo](mailto:ed.mendoza@umss.edu.bo)

Debido a la necesidad de contar con información adecuada sobre la acumulación de horas frío (HF) y *horas grado* (DG) para la región de San Benito, en el Valle de Alto de Cochabamba, en el periodo 2008 y 2009, se recopiló información meteorológica de 40 años de temperaturas de la Estación Experimental de San Benito. Los datos fueron proporcionados por el *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología* (SENAMHI), para su evaluación y posterior determinación y cuantificación de *horas frío* y *días grado*, acumulables en esta región. Con toda la información, se seleccionó y evaluó 14 modelos matemáticos. Los resultados demuestran que los modelos más adecuados para la cuantificación de horas frío, para esta región productora de durazneros, son los modelos propuestos por *Damota* (1979), considerando los meses de junio a agosto y *Crossa Raynoud* modelo C3, cuantificando un valor de acumulación entre 350 a 420 HF para la región de San Benito. En relación a las horas grado o días grado, los que expresan mejor resultado de cuantificación son el *Método Residual* y el de *Monteith* (1984), cuantificando un rango entre 1200 a 1400 DG.

Los resultados fueron comparados con otros trabajos de fenología y tratamientos de horas frío en estacas de variedades conocidas en durazneros, manzanos y ciruelos, donde se muestran resultados similares, acumulando HF desde hoja caída hasta el inicio de floración con un valor de 350 HF en variedades como *Princesa* en manzano y *Gumucio Reyes* en duraznero. Comparando el comportamiento de la acumulación de HF por décadas, se determinó que hubo una disminución de hasta 25% en la cantidad acumulada de HF en los últimos 40 años.

Se recomienda continuar con investigaciones complementarias de estos modelos matemáticos en otras regiones productoras de frutales, a fin de validarlos y posteriormente elaborar cartas climáticas, especificando regiones climáticas en base a la acumulación de horas frío.

**Palabras clave:** Comportamiento, adaptación, fenología

# **ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL CAPULÍ (*Prunus serotina* subsp. *Capuli*) EN LA SIERRA ECUATORIANA UTILIZANDO MARCADORES MICROSATÉLITES**

Juan José Guadalupe<sup>1</sup>, Dámaris P. Intriago-Baldeón<sup>1</sup>, Bernardo Gutiérrez<sup>1</sup>, José Tobar<sup>1</sup>,  
Venancio Arahana<sup>1</sup> y Maria de Lourdes Torres

<sup>1</sup> Universidad San Francisco de Quito USFQ. Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales. Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Campus Cumbayá, casilla postal 17-1200-841, Quito, Ecuador

Email: ltorres@usfq.edu.ec

*Prunus serótina* subsp. *capuli* es una especie arbórea, silvestre y tetraploide que está ampliamente distribuida a lo largo del continente americano y que en el Ecuador se encuentra en todo el callejón interandino. A pesar de su alto valor comercial, no existe información acerca del cultivo y manejo de esta especie en Ecuador. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad genética del capulí en la Sierra ecuatoriana mediante el uso de marcadores moleculares microsatélites. Esta información puede ser de utilidad para entender la distribución y adaptación de este cultivo en el Ecuador.

Se analizó un total de 217 individuos de capulí colectados en ocho provincias del Ecuador (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, y Azuay) con ocho primers microsatélites heterólogos diseñados para genomas de cerezo dulce, cerezo agrio y durazno.

En base a las matrices alélicas resultantes, se calcularon índices de diversidad (Shannon), distancias genéticas (Nei y Fst) y se realizó un análisis de estructura de la población (STRUCTURE). Como resultado se identificó una moderada diversidad genética para el capulí en la Sierra ecuatoriana. Se encontró una baja diversidad alélica (49 alelos para la población) representada por una elevada diversidad genotípica (índices de Shannon de 2.48 a 3.64). Las distancias genéticas Fst y el análisis de estructura poblacional muestran la existencia de flujo génico entre individuos de las ocho provincias, a pesar de un aislamiento marcado de los individuos localizados en las provincias del sur (Cañar y Azuay). Los resultados encontrados permiten conocer la distribución y estructura poblacional del capulí en la Sierra ecuatoriana.

La moderada diversidad y el aislamiento de los individuos de las provincias del sur podría deberse a la forma de comercialización de esta especie en el país, su falta de domesticación y la dispersión debida a pájaros y mamíferos pequeños. Estudios antropológicos y registros económicos podrán ampliar la perspectiva para entender como ocurrió la introducción y como se ha dado la dispersión de esta especie en el Ecuador.

# **DETERMINACIÓN DEL MOMENTO EVOLUTIVO DE COSECHA DE DURAZNOS EN LAS VARIEDADES “FLORDAKING” Y “EARLY GRANDE”, EN SEVERINO, JUJUY - ARGENTINA**

**Ester Calizaya<sup>1</sup>, Beatriz Salazar<sup>1</sup>, Dante Aramayo<sup>1</sup>, Lauro Cazón<sup>1</sup>, Luís Ituarte<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Alberdi 47 CP 4600 Jujuy - Argentina.

<sup>2</sup> Ing. Eléctrico Electrónico, Facultad de Ingeniería Química (UNJu)  
frucultura@fca.unju.edu.ar; beasal2001@yahoo.com.ar; dantearamayo@hotmail.com;  
Incazon@yahoo.com; lituarte@fi.unju.edu.ar

En los valles templados de la provincia de Jujuy la producción de duraznos presenta una ventaja comparativa respecto a otras zonas, se caracteriza por ser de primicia y por obtener buenos precios en mercados nacionales. Por esta razón es importante la determinación del momento evolutivo de cosecha para evitar frutas inmaduras que luego serán rechazadas. Dado que la cosecha es una de las tareas más costosas y laboriosas del ciclo de producción, el fruto debe recolectarse en el momento oportuno minimizando daños, pérdidas y costos. La finalidad del presente trabajo fue determinar el momento evolutivo de cosecha de durazno [*Prunus pérsica* (L.) Batsch] en las variedades de maduración temprana “Flordaking” (F) y “Early Grande” (EG). Las mismas fueron implantadas en el año 2003 en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNJu) en la localidad de Severino (24° 21,063' Latitud S; 65° 11,489' Longitud W) a 1069 msnm, departamento El Carmen, provincia de Jujuy, República Argentina. Los frutos se cosecharon en cuatro fechas diferentes durante el mes de octubre del año 2012 y 2013.

Se tomaron muestras de 20 frutos de cada variedad en estudio y se evaluaron las siguientes variables: diámetro, peso del fruto, porcentaje de sólidos solubles, firmeza de la pulpa y color de fondo de la epidermis. La firmeza de los frutos se determinó con un penetrómetro con doble capacidad (12kg/cm<sup>2</sup> d=0,1 y 23kg/cm<sup>2</sup> d=0,2), con el puntal de 7,9 mm. Para medir sólidos solubles se utilizó un refractómetro de mano con un rango de 0 a 32° Brix y el diámetro se midió con un calibre manual.

La captura de imágenes para determinar color de fondo de las frutas se realizó con una cámara digital y el espacio color utilizado fue el RGB (Red, Green, Blue). La imagen digital fue procesada por filtros estadísticos y luego umbralizada automáticamente para obtener una imagen binaria. Del análisis de los datos obtenidos se encontró una estrecha correlación entre diámetro y peso del fruto en ambas variedades (EG, r: 0,90; F, r: 0,91), no representando este resultado un indicador de cosecha determinante, sólo un índice complementario.

Asimismo no se observó correlación significativa entre las otras variables (peso-sólidos solubles; diámetro-sólidos solubles; firmeza- sólidos solubles). Con el método de procesamiento de imágenes se estableció un valor objetivo de la intensidad de color de fondo y superficie proyectada como otro

indicador de cosecha (Crisosto *et al.* 1994). El análisis de las imágenes digitales dentro del espacio color RGB de los duraznos Flordaking, ayudaron a comprender el proceso de maduración de los mismos en la provincia de Jujuy. La correlación entre los colores azul (B) y verde (G) del espacio RGB fue significativa ( $r: 0,926$ ). Se obtuvieron dos modelos de regresión lineal de los conjuntos de coordenadas BG y RG en el espacio color RGB. El primer modelo presentó un coeficiente de determinación  $R^2$  85. En cuanto a la firmeza se encontró correlación con el color de fondo, en forma similar a resultados obtenidos en la EEA Alto Valle-Río Negro, Argentina (Candan 2013). Los resultados obtenidos hasta el momento, han permitido seleccionar aquellas variables que mejor explican el momento oportuno de cosecha en las variedades en estudio.



# USO DE MARCADORES MOLECULARES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE *Monilinia fructicola* EN CULTIVARES ECUATORIANOS DE DURAZNO

Cristina Salgado<sup>1</sup>, Venancio Arahana<sup>1</sup>, José Tobar<sup>1</sup>, Bernardo Gutiérrez<sup>1</sup>, María de Lourdes Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Diego de Robles y Av. Interoceánica, Cumbayá-Ecuador.

Email: [ltorres@usfq.edu.ec](mailto:ltorres@usfq.edu.ec).

El fitopatógeno *Monilinia* sp. es el agente causal de la podredumbre morena en varios frutos del género *Prunus*, una enfermedad que causa pérdidas en especies como el durazno (*Prunus persica*) de hasta el 75% en campo y 100% en la post-cosecha. Esta enfermedad es de particular interés para el Ecuador, país en donde existe una producción local de durazno en varias provincias de la región montañosa. Dada la subjetividad en la identificación morfológica, y la variación que existe en las características morfológicas microscópicas y macroscópicas del patógeno al ser cultivado en condiciones de laboratorio, la identificación a nivel de especie es considerablemente más eficiente mediante el uso de técnicas moleculares. El presente estudio utilizó dos marcadores moleculares, una región ribosomal ITS (*Internal Transcribed Spacer*) y un juego de primers SCAR (*Sequence Characterized Amplified Regions*), para la identificación de especies de *Monilinia* en 21 frutos de durazno enfermos recolectados de 4 provincias en la sierra ecuatoriana. Estos frutos presentaban sintomatologías tanto de frutos infectados como de frutos momificados. El análisis molecular se realizó en conjunto con una identificación morfológica del patógeno, realizada tras el aislamiento de colonias monospóricas en medio V8-MA, y en base a observaciones en microscopio de estructuras como micelios y conidios.

Todas las muestras fueron sometidas a una comprobación de los postulados de Koch para establecer causalidad entre presencia del hongo y la observación de la sintomatología esperada. Los resultados obtenidos representan el primer reporte del Ecuador, identificando a *Monilinia fructicola* a nivel molecular como el agente causal de esta enfermedad en un total de 11 muestras de duraznos, a partir de un análisis para tres especies distintas del hongo (*Monilinia fructicola*, *Monilinia fructigena* y *Monilinia laxa*). Adicionalmente, este estudio evidencia la importancia del uso de técnicas moleculares para la identificación adecuada del patógeno a nivel de especie, lo que puede aplicarse para un mejor manejo de este cultivo en el país.

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ACUMULACIÓN DE FRÍO SOBRE LA BROTACIÓN Y FLORACIÓN EN DIFERENTES CULTIVARES DE CIRUELO MANZANO Y DURAZNERO

<sup>1</sup>Eduardo Mendoza G.

<sup>1</sup>Docente de la FCAYP y Responsable del Programa Frutales. Departamento de Fitotecnia

E-mail: [ed.mendoza@umss.edu.bo](mailto:ed.mendoza@umss.edu.bo), [edudoza@yahoo.com](mailto:edudoza@yahoo.com)

---

En invierno del 2012, se sometieron a diversos tratamientos de horas Frío a estacas provenientes de duraznero (variedad *Gumucio Reyes*), manzano (Var. Princesa, Gala, Fuji y Sayaza) y ciruelo (Var. Santa Rosa, Black Beauty, Black Amber y Fortuna) con la finalidad de evaluar el porcentaje de brotación y floración obtenidas a los diferentes tratamientos en Horas Frío. Como resultado principal del presente trabajo se llegó a determinar que la variedad *Gumucio Reyes* (Duraznero) alcanza un porcentaje de brotación y floración cerca del 100% cuando acumula HF superior a los 350, en relación al manzano la variedad Princesa requiere acumular HF superior a los 300 hasta 400 para lograr florecer hasta un 100%, en cambio en las otras variedades sus requerimiento son superiores a los 600 HF.

En los ciruelos las variedades Santa Rosa, Fortuna, lograr un brotación y floración superior a 60% cuando lograr acumular HF superior a los 400. En conclusión en manzanos la variedad princesa y en ciruelos, las variedades Santa Rosa y Fortuna se adaptarían muy bien a las condiciones climáticas del Valle de Cochabamba, lo que garantizaría una buena floración y consecuentemente una buena fructificación. Los resultados obtenidos nos dan una clara respuesta en relación al comportamiento de la variedad *Gumucio Reyes* y *Princesa* al tratamiento de H, que la región del Valle Alto acumula entre 350 a 420 Horas Frío. Que se manifiesta actualmente con una abundante floración y fructificación. La Variedad *Gumucio Reyes* para lograr una buena floración requiere acumular entre 350 y 420 HF en las condiciones climáticas del Valle de Cochabamba.

**Palabras Claves:** Brotación, floración, Horas Frío, cultivares

# **DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE COSECHA DE DURAZNO (*Prunus pérsica*) CV. Red Dos INTA EN EL VALLE DE LOS PERICOS, JUJUY, ARGENTINA**

**Toncovich, M.E.<sup>2</sup>; Ortín, S.P.<sup>3</sup>; Curzel, V.<sup>4</sup>; Tejerina, M.<sup>3</sup>; Delgado, J.<sup>2</sup>; González, A.C.<sup>2</sup>;  
Shüring, S.<sup>3</sup>; Payo, G.E.<sup>2</sup>; Murray, R.<sup>5</sup>**

<sup>2</sup>INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta.; <sup>3</sup>Cátedra de Fruticultura, Fac. Cs. Naturales. Universidad Nacional de Salta;  
<sup>4</sup>Cátedra de Fruticultura, Fac. Cs. Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy; <sup>5</sup>INTA EEA San Pedro, R.A. <sup>1</sup>Trabajo  
financiado por el Proyecto INTA PNFRU-053911.

E-mail: toncovich.maria@inta.gob.ar

---

La calidad de los frutos al momento de la cosecha, incide en la respuesta del mercado. El objetivo de este trabajo fue determinar la madurez mínima de los frutos cosechados a partir de la cual continúan su desarrollo y adquieren las características organolépticas para su consumo. Se evaluó el momento de cosecha (MC: 5 cada 3 días) y período de maduración (PM: 0, 3 y 6 días a 20° C). Mediante muestreo aleatorio se seleccionaron 15 plantas y de cada una se tomaron 90 frutos al azar para distribuir entre los PM. Hubo interacción significativa de MC\*PM en el análisis de la variancia de las variables diámetro longitudinal (DL) con ( $Pr > F = 0,08$ ), ecuatorial (DE) con ( $Pr > F = 0,01$ ), mejilla (DM) con ( $Pr > F = 0,01$ ), firmeza con ( $Pr > F = 0,01$ ) y sólidos solubles totales (SST) con ( $Pr > F = 0,01$ ). La mejor combinación para DL, DE y DM fue MC5-PM1, con 67.46, 59.34 y 54.78 mm respectivamente. Para SST, la mejor fue MC2-PM3 con 12.48° Brix y para Firmeza las mejores combinaciones fueron MC4-PM1 y MC5-PM1 con 6.34 y 5.94 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Con estos resultados preliminares, se prevee continuar con las determinaciones para extraer conclusiones definitivas.

# PORTAINJERTOS CRIOLLOS DE DURAZNERO UNA RIQUEZA POCA EXPLOTADA

**Alberto Centellas<sup>1</sup>, Reynaldo Salinas<sup>2</sup>, Jesús Córdova<sup>2</sup>, Giovanna Plata<sup>1</sup>, Edwin Maita<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ing. Agr., Dr., Fundación PROINPA, Av. Meneces s/n km 4, Carretera a El Paso, Casilla 4285, Cochabamba, Bolivia, a.centellas@proinpa.org

<sup>2</sup>Ing. Agr., ex tesistas de la Fundación PROINPA.

---

El uso de portainjertos criollos a partir de carozo, para la producción de plantines de duraznero en diversos departamentos de Bolivia, viene de muchísimo tiempo atrás, y era originado de materiales rústicos. Con el pasar de los años, estos materiales se hicieron más escasos y muchos se perdieron. Debido a la gran demanda de plantas varios viveristas optaron por el uso indiscriminado de cualquier tipo de semilla, la mayor parte originada de variedades copa, esto causó una gran variabilidad en la producción y un bajón en la calidad de los plantines y consecuentemente en la producción.

Para subsanar esta pérdida de materiales de las zonas productoras, se realizaron viajes de colectas a diversas regiones de clima templado del país donde aún no se observa este problema de erosión genética. Fueron colectados diversos genotipos criollos, observando vigor y sanidad (rusticidad), injertados y establecidos en los fundos de PROINPA. Los genotipos fueron testados para detectar virosis excluidos los positivos, sometidos a pruebas resistencia/tolerancia a agalla de corona y respuesta a la facilidad de reproducción asexual (estaquillado).

Los resultados fueron muy alentadores, existen materiales que son tolerantes a agalla y que también responden al estaquillado. Se tiene cinco selecciones que fueron denominadas como KCL1, KCL2, KCL3, KCL4 Y KCL5 y ya están siendo distribuidos a los viveristas del Valle Alto para pruebas y uso (KCL abreviación de Kjasi clon, kjasi palabra quechua que significa criollo).

**Colaboradores:** Municipios de Cliza, San Benito, Tarata, Punata, Comarapa, Pocona, Valle Grande, Cintis.

**Financiador:** PIC-COSUDE

# RIEGO TECNIFICADO EN FRUTALES COMO UNA MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL VALLE ALTO DE COCHABAMBA

Javier Iriarte<sup>1</sup>, Alberto Centellas<sup>1</sup>, Eduardo Rocha<sup>1</sup>, Lucia Igorre<sup>1</sup>, Oscar Delgadillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ing. Agr., Fundación PROINPA, Av. Meneces s/n km 4, Carretera a El Paso, Casilla 4285, Cochabamba, Bolivia, a.centellas@proinpa.org

<sup>2</sup>CENTRO AGUA

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente resumen, es un modelo de experiencia efectuada con el proyecto "Implementación de Parcelas Piloto Bajo Riego Tecnificado en Frutales" en cinco Municipios del Valle Alto (Cliza, Tarata, Punata, Arbieta y San Benito). El proyecto fue desarrollado con el fin de validar tecnologías de riego en parcelas demostrativas y contar con información técnica, económica y social de este tipo de acciones como una medida de adaptación frente a los efectos del Cambio Climático.

El CDC con el apoyo técnico y económico del PIC y PROSEDER, ambos financiados por Cooperación Suiza en Bolivia para atender las demandas y necesidades productivas de las plataformas multiactorales impulsaron la ejecución de la experiencia, la cual fue ejecutada por Fundación PROINPA con apoyo de Centro Agua de la UMSS y como seguimiento y apoyo de PROAGRO/GIZ de la Cooperación Alemana.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología fue de tipo participativo/concurrente<sup>1</sup>, la cual a partir del involucramiento de los actores sociales, garantiza la sostenibilidad del Proyecto en el tiempo. Una de las estrategias de la misma fue el APRENDER HACIENDO. Contexto en el cual el proyecto para el cumplimiento de objetivos y metas planteados fundamentó sus acciones en tres componentes de intervención, cada uno contó con resultados específicos.

- 1. Establecer Parcelas Demostrativas con Sistemas de Riego tecnificado en 5 Municipios del Valle Alto de Cochabamba.*
- 2. Establecer un Programa de Validación de Tecnología, Capacitación y Asistencia Técnica que utilice las Parcelas Demostrativas como medio de transferencia tecnológica a los Productores.*
- 3. Documento de Recomendaciones y Sistematización de las Experiencias adquiridas durante la Implementación del Proyecto.*

<sup>1</sup> El término participativo/concurrente, hace referencia a que los beneficiarios no reciben de manera pasiva las acciones, sino que se integran como parte de las mismas, haciéndose corresponsables, es decir, que no se limitan a recibir simplemente sino que aportan, esfuerzos y capitales.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

- ⇒ Se implementaron 5 parcelas demostrativas con riego tecnificado por goteo con contraparte del 50% de parte de los productores.
- ⇒ Productores dueños de parcelas demostrativas recibieron asistencia técnica hasta la primera cosecha.
- ⇒ Se han desarrollado las capacidades de productores del Valle Alto en temáticas de riego tecnificado por goteo en frutales, manejo agronómico del cultivos y otros.
- ⇒ Se elaboró una guía de Instalación, Operación y Mantenimiento de sistemas de riego por goteo en frutales.
- ⇒ Se elaboró Material de difusión.
- ⇒ Se elaboró la Sistematización de la experiencia.

### **4. CONCLUSIONES**

La tecnología de riego implementada para la producción de frutales del Valle Alto, mejorará paulatinamente la calidad de vida de los productores, ya que mediante esta tecnología se proyecta un incremento de la producción, la reducción en mano de obra y la optimización del recurso hídrico que cada vez es escaso. Asimismo el desarrollo de capacidades locales en las temáticas abordadas, incidirá en la visión de los productores en la importancia de la conservación del agua a partir de optimización el riego.

La sistematización de la experiencia, es un instrumento relevante para la replicabilidad de acciones en otras zonas de la región.

El término participativo/concurrente, hace referencia a que los beneficiarios no reciben de manera pasiva las acciones, sino que se integran como parte de las mismas, haciéndose corresponsables, es decir, que no se limitan a recibir simplemente sino que aportan esfuerzos y capitales.

# PROSPECCIÓN E IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES VIRALES EN BOLIVIA

Giovanna Plata<sup>1</sup>, Alberto Centellas<sup>2</sup>, Andrea Claros<sup>2</sup>, Arleth Hurtado<sup>2</sup>, Edwin Maita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ing. Agr., M. Sc., Fundación PROINPA, Av. Meneces s/n km 4, Carretera a El Paso, Casilla 4285,  
Cochamba, Bolivia  
Email: a.centellas@proinpa.org

<sup>2</sup> Tesistas

Los virus son parásitos obligados intracelulares de tamaño pequeño, se pueden diseminar por polen (semillas), por injerto y por insectos. Los síntomas pueden ser fácilmente confundidos con problemas nutricionales o con otras enfermedades. Para su diagnóstico se requiere realizar técnicas de laboratorio serológicas o moleculares. En frutales de carozo el virus de mayor importancia es el sharka ocasionado por *Plum Pox Virus* (PPV), puede ocasionar el 100% de pérdidas por caída prematura de frutos, mayor acidez de los frutos y además disminuye el contenido de azúcar.

En Latinoamérica, se tienen reportes de su presencia en Chile y Argentina, a partir del año 2007 se vienen realizando prospecciones en huertos de fruticultores para confirmar o descartar su presencia en Bolivia. Se han recolectado muestras de los municipios productores de fruta de carozo: Arbieto, San Benito, Cliza, Punata y Tarata y todo fue negativo. Dado que se observaban anillos y diseños cloróticos en el follaje se volvió a realizar dos monitoreos más para identificar otros virus que afectan a los *Prunus*: *Prunus Necrotic Ringspot Virus* (PNRSV), *Prunus Dwarf Virus* (PDV), *Tomato Ringspot Virus* (ToRSV) y *Plum Pox Virus* (PPV).

Además se incluyó al municipio de Arani, por los resultados obtenidos de las serologías se confirma la ausencia del PPV y ToRSV, una incidencia baja de PDV que no sobrepasa el 5%. Se detectó una alta incidencia del PNRSV que varía según el municipio (50 a 90%). Ambos virus se diseminan por polen y por injerto, con el propósito de disminuir la diseminación del virus se está capacitando a los fruticultores en el reconocimiento de síntomas, formas de diseminación y formas de manejo.

**Colaboradores:** Municipios de Cliza, San Benito, Tarata, Punata y Arani

**Financiador:** PIC-COSUDE

# MEJORA GENÉTICA DE FRUTALES DE CAROZO EN URUGUAY

Soria, J.<sup>1</sup>; Zeballos, R.<sup>2</sup>; De Lucca, R.<sup>2</sup>; Pisano, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria INIA Uruguay jsoria@inia.org.uy

<sup>2</sup>Dirección General de la Granja. DIGEGRA MGAP rzeballos@mgap.gub.uy

Existen en Uruguay 1664 ha de durazneros, 174 de nectarinos, 230 de ciruelo japonés, 40 de europeo, no existiendo registros de plantación de damascos, de los cuales quedan pocas plantas si bien su cultivo tuvo alguna importancia en el pasado.

Algunos durazneros adaptados al sur de Uruguay (zona de influencia de INIA Las Brujas, 34°30 S, 32 msnm, 1000 U.F. Modelo Utah) provienen del sur de Estados Unidos. En general los californianos muestran inadecuado comportamiento ante mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv *pruni*), podredumbre morena (*Monilia*), no cumplen ya sus requerimientos de frío o varios de esos factores a la vez. Los durazneros 'EarliGrande', 'Opedepe', 'Junegold', 'Hermosillo', 'Flavorcrest', 'Elegant Lady' y 'Dixiland' y los nectarinos 'Carolina', 'Lara' y 'Fantasia' mostraron adecuada adaptación en la zona sur.

El trabajo entre la DIGEGRA-MGAP y el INIA permitió seleccionar nuevos durazneros para consumo en fresco, con buena adaptación al frío acumulado en la zona sur, buen comportamiento ante mancha bacteriana, buena productividad y mejores características del fruto. En 2004 se liberó 'Pavía Sauce' a partir de la selección clonal. En 1996 se iniciaron los cruzamientos entre las madres 'Pavía Manteca' y 'Pavía Moscatel' y los padres 'EarliGrande' y 'Flordaking'. No habiendo mostrado la F1 plantas con características superiores, se creó una F2 por autopolinización de aquellas relativamente mejores, a partir de la cual se preseleccionaron 14 individuos, cuyos clones fueron plantados en 11 módulos. Ello permitió desde 2008 seleccionar seis variedades de pulpa fundente, nombradas bajo la serie Moscato: 'Moscato del Sur' (pulpa amarilla, cosecha 29 dic.-5 ene.), 'Moscato del Monte' (amarilla, 20-27 ene.), 'Moscato Blanco' (blanca, 28 ene.-3 de feb.), 'Moscato Largo' (amarilla, 30 ene.-5 feb.), 'Moscato Delicia' (amarilla, 28 feb.-7 mar.) y 'Moscato Tardío' (amarilla, 9-16 mar.). Estas variedades están libres de PNRSV y PDV, y su propiedad fue solicitada ante el Instituto Nacional de Semillas INASE, otorgándose la misma a nombre de DIGEGRA (MGAP) - INIA. Tomando en cuenta las superiores características de firmeza en planta y postcosecha de los nuevos durazneros, se han iniciado progenies que permitan también encontrar esas características en otras fechas de cosecha y tipologías de fruto, así como en nectarinas. Selecciones avanzadas se encuentran en la etapa de módulos.

En ciruelos, se busca para el sur, ampliar el rango de cosecha, mejor tamaño de fruto, buena tolerancia a bacteriosis, y a la vez determinar las variedades a emplear como polinizadoras. Se buscan ciruelos para el norte de Uruguay, área de influencia de INIA Salto Grande (Lat 31°16 S, altitud 50 msnm) para lo cual se emplean progenies F1 por polinización abierta y cruzamientos que incluyen entre los parentales a materiales de la Universidad de Florida, USA. Se busca maduración para la época de primicia (noviembre) y superior calibre de fruto. En damasco –especie antiguamente cultivada en cierta escala en el sur de Uruguay- se ha comenzado en INIA Las Brujas a seleccionar por adaptación ambiental para luego hacerlo por características de calidad de fruto.



# **MANEJO INTEGRADO - ECOLÓGICO DEL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus pérsica*) CON BIOINSUMOS EN BASE A MICROORGANISMOS BENÉFICOS**

Ivis Quinteros<sup>1</sup>, Oscar Navia<sup>1</sup>, Noel Ortuño<sup>1</sup>, Antonio Gandarillas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación PROINPA, Casilla Postal 4285, Cochabamba, Bolivia;  
e-mail: o.navia@proinpa.org)

Para determinar el efecto de bioinsumos en base a microorganismos benéficos sobre el desarrollo, sanidad y rendimiento del cultivo de durazno, se estableció un ensayo en la comunidad de “López Rancho” (2730 msnm.), Municipio de Punata, primera sección de la provincia Punata, Departamento de Cochabamba, Bolivia. El ensayo se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con 6 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron T1 (*Bacillus subtilis*), T2 (*Bacillus amyloliquefaciens*), T3 (*Bacillus subtilis* + Micorriza -*Glomus fasciculatum* (MIBAC)) T4 (*Bacillus amyloliquefaciens* + *Bacillus subtilis*) (BIOBACILLUS), T5 (*Trichoderma* spp. (TRICOTOP), T6 Testigo (práctica agricultor). Los tratamientos se aplicaron por aspersión, a surco abierto, sobre el abono orgánico, al inicio de la campaña agrícola.

Los resultados mostraron que el porcentaje de frutos cuajados fue estadísticamente superior con los tratamientos, en particular con T3, con respecto al tratamiento Testigo (T6). La cobertura foliar con todos los microorganismos fue mayor al T6 y se alcanzaron mayores rendimientos con los tratamientos T3, T4, mostrando que la incorporación de estos microorganismos fue favorable. Los tratamientos con microorganismos benéficos tuvieron un control eficiente de enfermedades (*Sphaeroteca pannosa*, oidio) y plagas (*Tetranychus urticae* Koch, araña). El mejor tratamiento en términos económicos, fue T3, que presentó la mayor Tasa de Retorno Marginal.

# **INNOVACIONES MODERNAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE DURAZNERO**

Oscar Navia<sup>1</sup>, Antonio Gandarillas<sup>1</sup>, Noel Ortuño<sup>1</sup>, Ivis Quinteros<sup>1</sup>, Vladimir Lino<sup>1</sup>,  
Victor Alvarez<sup>1</sup>, Mario Crespo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación PROINPA - BIOTOP, Cochabamba, Bolivia  
Email: o.navia@proinpa.org

---

El duraznero es muy cultivado por agricultores en Bolivia. Experimentos realizados por PROINPA, durante varias campañas agrícolas en diferentes zonas del país, junto a productores, asociaciones y municipios, han permitido desarrollar estrategias de manejo integrado para la producción de este frutal, basado en el uso de bioinsumos, que permiten un buen desarrollo del cultivo, incrementan los rendimientos y son sensibles con el medio ambiente y la salud del agricultor. La estrategia de manejo, para una producción más sostenible del duraznero, integra el manejo de la fertilidad del suelo, el manejo de plagas y enfermedades, y el uso de variedades (tempraneras, de estación y tardías). Esta estrategia está basada en:

- 1.- Al inicio de la campaña agrícola, la aplicación de abonos orgánicos, para lo cual se debe realizar la elaboración de compost, utilizando estiércoles de animales y residuos vegetales, por lo menos 60 días antes de la siembra (compost maduro) o 30 días antes (compost inmaduro), utilizando aceleradores o biodegradadores de materia orgánica, como TERRABIOSA o BIOGRAD.
- 2.- Junto a los abonos orgánicos, la aplicación de BIOBACILLUS biofungicida, activador de la resistencia de la planta, biofertilizante, promotor de crecimiento).
- 3.- Después de la poda, realizar el tratamiento de invierno, realizando la aplicación foliar de Aceite mineral al 2% (400 cc/20 litros de agua) más Acaritop (Acaricida-fungicida, 0.5 l/mochila).
- 4.- Después de la floración y cuajado, durante el desarrollo del cultivo, aplicaciones de bioinsecticidas y plaguicidas químicos, fungicidas para el manejo de enfermedades (oidio, viruela, monilia), insecticidas para el manejo de plagas (arañuelas, mosca de la fruta) y, complementados con biofertilizantes foliares.
  - 4.1. Después de la floración y cuajado, aplicación preventiva de un Fungicida sistémico, Acaricida sistémico, y VIGORTOP (biofertilizante foliar).
  - 4.2. Una segunda aplicación, durante el desarrollo del fruto, utilizando TERRABIOSA (Biofungicida-promotor de crecimiento), ACARITOP (bioacaricida-fungicida), y VIGORTOP.
  - 4.3. Una tercera aplicación, utilizando un Fungicida sistémico, Spinosad (ENTRUST o FLIPPER, bioinsecticida), y VIGORTOP (biofertilizante foliar).

4.4. Una cuarta aplicación, utilizando TERRABIOSA (Biofungicida-promotor de crecimiento), Spinosad (ENTRUST o FLIPPER, bioinsecticida), y VIGORTOP.

5.- Después de la cosecha, realizar el tratamiento postcosecha, que consiste en la aplicación foliar de Acaritop (insecticida-fungicida) y Vigortop (biofertilizante foliar). Se recomienda incorporar abono orgánico al suelo, y si se quiere se puede añadir también un fertilizante químico.

La estrategia, puede ser complementada, con el uso de feromonas sexuales, principalmente para el monitoreo y control de la mosca de la fruta.