



Plan de Gestión de Datos

INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO		
1. – Datos del Proyecto		
- Título del Proyecto (en castellano)		
Estudio de parámetros fisiológicos y productivos de frutales tradicionales y nativos para una agricultura familiar		
- Título del Proyecto (en inglés)		
Productive and physiological parameters of traditional and native fruit trees for family farming		
- Descripción del Proyecto (en castellano) Resumen		
<p>Este proyecto pretende mejorar el conocimiento sobre las respuestas fisiológicas de los cultivos frutales ante la aplicación de diferentes técnicas agronómicas de modo de adaptar dichas prácticas a las condiciones agroecológicas de la región central de Santa Fe y para producciones a pequeña escala. En el caso de los cítricos del grupo 'Navel', se investigarán los cambios en los mecanismos metabólicos y fisiológicos ante técnicas agronómicas que mejoran el cuajado de los frutos tales como la fertilización nitrogenada, la aplicación de giberelinas y el rayado de ramas. En durazneros y ciruelos de bajos requerimientos de frío, se evaluarán los componentes del rendimiento de nuevos cultivares de modo de disponer de genotipos de mejor adaptación y/o calidad de frutos. En higuera, se evaluarán las respuestas fisiológicas y productivas de dos cultivares ante tres sistemas de poda. Para frutos nativos, se caracterizará el comportamiento fenológico-reproductivo y la calidad de la fruta del Ñangapirí y del Mamón del monte.</p>		
- Descripción del Proyecto (en inglés) Resumen		
<p>The objective of this project is to improve the knowledge about the physiological responses of different fruit tree crops to the application of some agronomic techniques in order to improve the adjustment of these practices to the agroecological conditions of the central area of Santa Fe and for small scale farms. In the case of citrus of the 'Navel' group, physiological and metabolic change of the plant will be investigated in response to techniques that improve fruit set, such as spring nitrogen fertilization, and gibberellin and girdling treatments. In the case of low-chill peaches and plums the yield components of new cultivars will be evaluated in order to dispose genotypes with better adaptation and/or fruit quality. In the case of the fig crop, the physiological and productive responses of two cultivars to three pruning systems will be evaluated. For native fruits, the tree's phenological and reproductive behaviour and the fruit quality of <i>Eugenia uniflora</i> and <i>Vasconcellea quercifolia</i> will be characterized.</p>		
- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en castellano)		
Citrus	Higuera	Frutales de carozo
- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en inglés)		
Citrus	Fig	Stone fruits
2 – Datos del Director/ar del Proyecto		
- Nombre y Apellido		
Norberto Gariglio		
- Unidad Académica		
Facultad de Ciencias Agrarias		
- Teléfono oficial de contacto		
+54-3496-4206396 interno 280		
-Teléfono móvil de contacto		
+54-3496-461163		
-E-mail del Director/a del Proyecto		
ngarigli@fca.unl.edu.ar		



DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

-Describe la toma de muestras / datos a realizar

Cítricos

Los experimentos se llevarán a cabo en el campo experimental CECIF (FCA-UNL) y en una finca comercial. Se seleccionarán plantas del grupo 'Navel' cv. 'Lanelate' y 'Navelate' [Citrus sinensis (L.) Osbeck], sobre portainjerto trifolío [Poncirus trifoliata (L.) Raf.].

Los tratamientos se aplicarán en el periodo primaveral, siguiendo un diseño factorial (2x2x2): a) dosis de nitrógeno (N): 800g (N1) o 1300g (N2) de urea por planta aplicados al inicio de la brotación; b) aplicación de ácido giberélico (AG3) a la caída de pétalos, dosis: 50 ppm y 0 ppm (control); c) rayado de ramas (R) en el crecimiento inicial de frutos (con y sin rayado). Para el desarrollo de los tratamientos, las plantas se fertilizarán al inicio de la brotación con urea granulada. La aplicación de AG3 se realizará en el estado fenológico de caída de pétalos y se utilizarán aproximadamente 3 litros de solución por planta, o hasta punto de goteo, usando un producto comercial de formulación líquida 'Giberelan 36'. Previamente, se ajustará el pH de la solución a 5,5, adicionando el coadyuvante 'CLE'. En los tratamientos en que correspondan, a los 15 días posteriores se aplicará el rayado de ramas sobre el tronco de las plantas, a una altura de 30 cm por encima del injerto, utilizando tijeras especialmente adaptadas para esta técnica.

A campo se seleccionarán plantas por su uniformidad de tamaño de copa y se marcarán 4 ramas por cada planta ubicadas en los sentidos N, S, E y O. En cada rama se registrarán, durante el periodo septiembre-diciembre, las siguientes variables: Intensidad de floración, brotación y cuajado de frutos y a la cosecha se cuantificarán la carga de frutos y rendimiento por planta de cada tratamiento. Para ello, se cuantificarán el total de nudos por rama marcada, registrando el tipo y la cantidad de brotes, y la cantidad de flores según los brotes reproductivos sin hojas (flores solitarias y ramilletes florales), y brotes reproductivos con hojas (brotes campaneros y mixtos). De esta manera la intensidad de floración se expresará como flores cada 100 nudos, y se obtendrá la composición de la brotación primaveral expresando la emisión relativa de cada tipo de brotes. Semanalmente, se realizará el seguimiento de la abscisión de estructuras reproductivas y al final del periodo de caída natural de frutos se calculará el cuajado de frutos, teniendo en cuenta los frutos remanentes por cada rama (a fines de diciembre) en relación a la cantidad máxima de flores de dicha rama. Previamente a la cosecha se cuantificará el n° de frutos por planta y se obtendrá una muestra de frutos para conocer su peso medio para estimar el rendimiento en kg de frutos por árbol.

Durante el desarrollo primaveral también se medirán indicadores de la eficiencia fotosintética, parámetros resultantes del intercambio gaseoso del metabolismo fotosintético, tales como la asimilación neta de CO₂ (ACO₂) (fotosíntesis neta), la conductancia estomática (gs), la concentración interna de CO₂ (Ci) y la transpiración (E). Para ello se utilizará un sistema portable de analizador infrarrojo de gases CIRAS-2, y con un fluorómetro de pulso modulado (modelo OS5-FL, OptiScience, USA). Además se registrará el índice de verdor SPAD como parámetro indirecto del contenido de clorofila. Las mediciones se realizarán por la mañana, para evitar las altas temperaturas del mediodía y la baja humedad de la tarde, y serán obtenidas a partir de hojas correspondientes a la nueva brotación de primavera y en las hojas adultas, tomando tres repeticiones en cada una de ellas, por cada planta observada.

Durante el periodo evaluado se tomarán muestras foliares de cada tratamiento y se acondicionarán para cuantificar los niveles nutricionales de N (método Kjeldahl) y de carbohidratos solubles y de reservas (Mehouachi et al., 1995). Las hojas a muestrear corresponderán a la brotación nueva, y a las hojas maduras de brotaciones anteriores que actúan como fuente de los frutos desarrollados a partir de brotes sin hojas; obteniendo 15 brotes/hojas de cada tipo por planta. Durante el muestreo en el campo, el material colectado se colocará en conservadora con hielo, agregando N líquido. Luego, las muestras se almacenarán en freezer a -40°C. Posteriormente, se secarán en liofilizador TAITEC VD-400F y se procederá a su trituración con molinillo.

El diseño será un arreglo factorial 2x2x2 (dos niveles de nitrógeno, giberelina y rayado), con 3 repeticiones. Para analizar el efecto de los tratamientos sobre las variables, se aplicará ANAVA y el test Duncan para la separación de medias. Por otro lado, se realizarán análisis multivariados y test de correlaciones y regresiones entre las variables metabólicas y las productivas.

Frutales de carozo

Las experiencias se realizarán en el Campo Experimental de Cultivos Intensivos (CECIF, FCA-UNL) ubicado en el área de Esperanza, Santa Fe (60 ° 50 'W, 31 ° 25' S, 40 msnm) durante tres años consecutivos. En la misma se analizarán 6 cultivares de ciruelo japonés (Prunus salicina), además de 30 cultivares de duraznos y nectarinas (Prunus persica (L.) Batsch) de bajo requerimiento de frío. La cultivar "Flordaking" se utilizará como control debido al conocimiento de su comportamiento en la región (Gariglio et al., 2006; 2012). Todos los cultivares son injertados sobre "Cuaresmillo", se encuentran dispuestos en un marco de plantación de 5 x 3 m sobre un suelo Argiudol típico, conducidos en un sistema de vaso erecto, y con riego por goteo complementario. La fertilización, el manejo de plagas y la poda se realizarán siguiendo prácticas culturales normales de la región. Se seleccionarán cinco árboles de cada cultivar por su uniformidad en tamaño y vigor.



Para la evaluación de los componentes del rendimiento, durante el periodo invernal se seleccionarán al azar diez ramos mixtos homogéneos por planta, ubicados a 1,8 m sobre el nivel del suelo y distribuidos en los cuatro cuadrantes de la copa, a los cuales se le medirá su longitud y el número de yemas vegetativas y florales. Sobre los ramos seleccionados se registrarán los estados fenológicos adaptados de la escala BBCH (Meier et al., 1994). Además, semanalmente se medirá el número de flores y/o frutos desde el inicio de brotación hasta la etapa de endurecimiento del endocarpio de los frutos. La densidad de las flores se expresará posteriormente como el número máximo de flores alcanzado por metro de brotes (flores m⁻¹), y el porcentaje de frutos cuajados como la relación entre el número de frutos en el estado de endurecimiento del endocarpio y la densidad de flores en cada rama seleccionada (n° de frutos/ n° de flores x 100). También se medirá el porcentaje de yemas vegetativas y florales que rompen la latencia. El momento de cosecha se determinará cuando el color del fondo del fruto cambia de verde claro a amarillo o blanco, de acuerdo con el color de la pulpa de la cultivar. Se recolectarán veinte frutos por árbol y cultivar para su caracterización. El número de frutos por planta se cuantificará previo a la cosecha, y el rendimiento de la fruta se estimará a partir del n° de frutos por árbol y el peso medio de los veinte frutos muestreados. En relación con el crecimiento vegetativo, se registrará el número de brotes vegetativos en los ramos seleccionadas y los datos se expresarán como porcentaje de yemas brotadas y brotes por metro de ramo mixto.

Con respecto a los parámetros de calidad de la fruta, después de la cosecha, los frutos muestreados se mantendrán en el laboratorio hasta que la firmeza de la pulpa alcance 20 Newton (N), que se considera la más adecuada para el consumo en fresco (Rizzante et al., 2008). Para la medición de la evolución de la firmeza de la pulpa, se utilizará la mitad de las frutas muestreadas.

En los frutos restantes (10 frutas por planta), se determinará la firmeza de los frutos usando un penetrómetro Effegi con un cilindro plano de 8 mm de diámetro. El contenido de jugo se obtendrá de una porción del tejido de pulpa (100 g) que se triturará y luego se filtrará en tela de muselina. El contenido de jugo se expresará como porcentaje de jugo (volumen de jugo (ml) / peso fresco (g) x 100). Los sólidos solubles totales (SST) del jugo se medirán mediante un refractómetro digital (ATAGO, Modelo Pal-1 0-32 °Brix) y la concentración de ácido se determinará mediante valoración con NaOH 0,1 N de 10 cm³ de jugo diluido en 150 ml de agua destilada. El contenido de ácido málico se estimará mediante la siguiente ecuación; Ácido málico (g l⁻¹) = (ml de NaOH x 0,1 N x 67) / (ml de jugo).

El color del fruto se medirá determinando las coordenadas Hunter L, a*, b*, h* y C* tanto en la piel como en la pulpa. Se realizarán dos mediciones por fruto en el área ecuatorial, utilizando un colorímetro Minolta Chroma Meter CR-400. El color de la piel se medirá tanto en la cara interna como externa del fruto.

Se utilizará un diseño de bloques completos al azar con un árbol como unidad experimental y cinco repeticiones. Las medias se compararán mediante el test de Duncan utilizando el software Statgraphics plus para Windows 3.1 (Statistical Graphics Corp). Se utilizará un nivel de probabilidad del 5% para indicar diferencias significativas entre los tratamientos.

Higuera

Se utilizarán plantas de higuera (*Ficus carica* L.) cv. 'Brown turkey' y 'Guarinta' de 8 años de edad cultivadas en una finca del Cinturón Hortícola Santafesino, en un marco de plantación de 4x2 m (1250 plantas.ha⁻¹) y conducidas en vaso bajo (0,8 m), con un sistema de poda intensiva en el que se dejarán 24 ramas por planta. Estas serán rebajadas en la poda invernal, según el sistema de poda intensa a 1 o 2 nudos (T0); en comparación con plantas conducidas en un sistema de poda intermedia (T1), donde las plantas recibirán una forma de vaso con mayor extensión en altura, sobre el cual los ramos productivos serán rebajados a 1 o 2 nudos cada año.

Se seleccionarán 2 ramas por planta en cada tratamiento sobre las cuales se registrarán: longitud de los brotes del año, n° de nudos, hojas y frutos, biomasa, y área foliar. Además, se seguirá la evolución del diámetro de los frutos, y la producción semanal desde diciembre a mayo. El porcentaje de nudos con frutas se determinará como la relación entre el número de nudos con frutos y el número total de nudos de cada brote. Además, se observará la existencia de correlación entre la longitud del brote y el número de frutos por brote.

Se cuantificarán los frutos inmaduros al final del ciclo del cultivo y se aplicarán tratamientos con dosis crecientes de etileno (100 a 400 ppm) para estimular la maduración del fruto, y se evaluará la calidad de los frutos: firmeza, °brix, tamaño (diámetro y peso), color.

Se utilizará un diseño experimental completamente aleatorizado (DCA) con parcelas de un árbol y 5 repeticiones por cultivar. Se realizará el análisis de varianza, y se compararán las medias utilizando el test LSD de Fisher con un 5% de significación. El análisis estadístico se realizará utilizando el software InfoStat (Di Rienzo et al., 2012).

Frutas nativas

Se realizará una colecta de frutos de "Ñanapirí" (*E. uniflora*) y "Mamón de monte" (*V. quercifolia*) en el CECIF. De cada uno de dichos árboles se recolectarán 20-30 frutos en el mismo estadio de madurez. Estos frutos serán refrigerados a 10 °C aproximadamente en conservadora hasta la llegada al laboratorio. Luego, se registrarán las siguientes variables de calidad en los frutos: Relacionadas a la apariencia (A): calibre ecuatorial (mm); calibre longitudinal (mm); masa fresca total (g); parámetros de Hunter de color de la piel (L*, a* y b*) (se realizarán dos o más mediciones en lados opuestos de los frutos); dureza de la pulpa (shores); número de semillas; masa fresca de semillas (g); masa fresca de la pulpa (g) (por diferencia entre las variables masa total y de semillas); y porcentaje de



pulpa.

Las mediciones de masa fresca serán registradas con balanzas de precisión (precisión = 0,01 g), las mediciones de calibres serán tomadas con calibres digitales de 0,02 mm de precisión (rango de medición: 0-100 mm), la dureza de la pulpa será registrada con un durómetro digital no destructivo para frutas y hortalizas (Turoni BC-TR53215. Escala 0-100 shores) provisto con un émbolo de 0,25 cm². Los parámetros de color de la piel de los frutos se registrarán con un colorímetro portátil Konica Minolta CR 400.

En cada momento de colecta se tomará de cada uno de los árboles seleccionados de cada especie una muestra adicional de al menos 200 g de pulpa. Esta muestra será debidamente etiquetada. La pulpa de cada individuo será colocada en uno o más tubos falcon de 50 mL, pre-enfriada inmediatamente después de cosechada y almacenada antes del transcurso de una hora desde su cosecha a -20 °C y posteriormente a -80 °C hasta su análisis. Dicho análisis se realizará en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos del ITA-FIQ. A partir de esta muestra de frutos se registrarán las siguientes variables relacionadas al flavor (B): pH: se determinará con pH-metro digital a 20 °C según el protocolo AOAC 945.10 (AOAC, 2005); acidez titulable: se determinará mediante valoración potenciométrica, expresada en gramos de ácido cítrico anhídrido por 100 g de muestra de acuerdo al protocolo AOAC 943.03 (AOAC, 2005); sólidos solubles totales: se determinará con la utilización de un refractómetro portátil ATAGO-PAL (0-53 Brix) calibrado a 20°C, según el protocolo AOAC, 920.151 (AOAC, 2005); humedad: se determinará en estufa a 105 °C, por método gravimétrico, expresada en porcentaje en base húmeda según el protocolo AOAC, 934.05 (AOAC, 2005).

En relación a la composición de los frutos se cuantificará el contenido de antocianinas totales: se determinará mediante el método diferencial de pH modificado de acuerdo a Heo and Lee (2005); contenido de carotenoides totales: por HPLC de acuerdo al método por HPLC propuesto por Vandekinderen et al. (2008); contenido de vitamina C: por HPLC en fase reversa, usando una columna Gemini 5u C18 110 A y un HPLC marca KONIK KNK; contenido de polifenoles totales: el contenido de polifenoles totales se obtendrá usando el reactivo de Folin-Ciocalteu (Singleton and Rossi, 1965) por espectrofotometría a 760 nm y se expresará como Equivalentes de Ácido Gálico (GAE)/100g de producto fresco; Capacidad Antioxidante: usando el radical libre DPPH* según Sánchez Moreno et al. (2003) y mediante el método FRAP de acuerdo a Vandekinderen et al. (2008). También se determinarán cenizas, proteína cruda, lípidos totales, y fibra cruda de acuerdo a AOAC 945.38 (AOAC, 2005). Además, carbohidratos: se calcularán utilizando la fórmula [100- humedad (%) – lípidos (%) – proteínas (%) – fibra dietaria total (%) – cenizas (%)] (Cardoso et al., 2011); y Energía total: se estimará considerando 4 kcal g⁻¹ como factor de conversión para proteínas y carbohidratos y 9 kcal g⁻¹ para lípidos (Cardoso et al., 2011).

Se realizará un análisis de componentes principales dentro de cada especie. Este análisis es útil para evaluar qué grupo de variables explican la mayor proporción de la variabilidad encontrada. Además, como el alcance de este experimento es descriptivo, se utilizará la estadística descriptiva multivariada.

Para ser utilizados en todos los ensayos, los principales parámetros meteorológicos del área serán registrados por una estación meteorológica automática (Licor 1400). Se determinarán las relaciones entre los datos meteorológicos y los parámetros de rendimiento, y se seleccionará el mejor modelo de regresión utilizando los criterios que minimizan el estimador de modelo condicional (CME), el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC).

- Datos: ¿Existe alguna razón por la cual los datos declarados no deban ser puestos a disposición de la comunidad/ser de acceso público? (marque X)

	NO	X
	SI. Elija una de las opciones:	
a)	Se encuentra en evaluación de protección por medio de patentes	
b)	No se inició el proceso de evaluación de patentabilidad, pero podría ser protegible	
c)	Existe un contrato con un tercero que impide la divulgación	
d)	Otro. Justifique.	



– **Período de Confidencialidad:** Es el período durante el cual los datos no deberían ser publicados, contado a partir del momento de la toma de los mismos. El período máximo para la no publicación es de 5 (CINCO) años posteriores a su obtención. Luego de este periodo, los datos estarán disponibles para la comunidad/serán de acceso público.

Si Ud. considera que este tiempo es insuficiente, y necesita prorrogar el período de confidencialidad, indique sus motivos y la cantidad de años adicionales que considera necesarios. Marque su opción con “X”.

<input type="checkbox"/>	1 (UN) año
<input type="checkbox"/>	2 (DOS) años
<input type="checkbox"/>	3 (TRES) años
<input type="checkbox"/>	4 (CUATRO) año
<input type="checkbox"/>	5 (CINCO) años
<input type="checkbox"/>	Otro.
<input type="checkbox"/>	Motivos:



INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL PLAN DE GESTIÓN (PGD)

El PGD no es un documento definitivo, sino que se desarrollará a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

1 – Datos del Proyecto

Título del Proyecto (en castellano): Deberá ingresar el título completo del proyecto (en castellano), indicando además el código asignado por la SCAyT.

Título del Proyecto (en inglés): Deberá ingresar el título completo del proyecto en inglés.

Descripción del Proyecto (en castellano): Deberá ingresar la descripción del Proyecto en castellano.

Descripción del Proyecto (en inglés): Deberá ingresar la descripción del Proyecto en inglés.

Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en castellano): Deberá ingresar tres palabras claves descriptivas del Proyecto, en castellano.

Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en inglés): Deberá ingresar tres palabras claves descriptivas del Proyecto, en inglés.

2- Datos del Director/a del Proyecto

Nombre y Apellido del Titular del Proyecto: Nombre completo y apellido del Titular del Proyecto.

Unidad Académica: Nombre de la Unidad Académica a la que pertenece el/la directora/a del Proyecto.

Teléfono oficial de contacto: Número de teléfono de la oficina/laboratorio/Institución del Director/a del Proyecto, donde pueda ser contactado, incluyendo número de área/país (ej: Para Santa Fe: + 54 9 342 4999-9999).

Teléfono móvil de contacto: Número de teléfono móvil del director/ar del Proyecto, donde pueda ser contactado, incluyendo número de área/país.

E-mail del Director/a del Proyecto: Correo electrónico de contacto del Director/a del Proyecto.

DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Describe la toma de muestras/datos a realizar: Información descriptiva sobre la toma de muestras que resultarán en datos/conjuntos de datos. La descripción deberá incluir



información de contexto (lugar de toma de los datos; instrumentos, etc.)

Datos: ¿Existe alguna razón por la cual los datos declarados no deban ser puestos a disposición de la comunidad/ser de acceso público? Deberá marcar con una “X” la opción correcta. En caso de responder afirmativamente, deberá justificar debidamente, comprendiendo que sólo en casos de extrema excepcionalidad esta restricción de acceso a los datos resulta practicable/aceptable.

Período de Confidencialidad: Es el periodo durante el cual los datos no deberían ser publicados, contado a partir del momento de la toma de los mismos. El periodo máximo para la no publicación es de 5 (CINCO) años posteriores a su obtención. Luego de este periodo, los datos estarán disponibles para la comunidad/serán de acceso público.

Si Ud. considera que este tiempo es insuficiente, y necesita prorrogar el período de confidencialidad, indique sus motivos y la cantidad de años adicionales que considera necesarios.

Deberá indicar los años que considera necesario prorrogar el período de confidencialidad y explicar los motivos.