



Plan de Gestión de Datos

INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

1. – Datos del Proyecto

- Título del Proyecto (en castellano)

Generación de tecnologías aplicadas a la reproducción y manejo de plantines hortícolas, ornamentales y aromáticas-medicinales

- Título del Proyecto (en inglés)

Generation of technologies applied to the reproduction and management of horticultural, ornamental and aromatic-medicinal seedlings

- Descripción del Proyecto (en castellano) Resumen

La propagación involucra la aplicación de principios y conceptos biológicos enfocados a la multiplicación de plantas útiles preservando su información genética. Las condiciones ambientales durante el periodo de producción de los plantines de especies hortícolas, ornamentales y aromáticas, resultan determinantes en su comportamiento post trasplante, ya que en algunas especies las condiciones de temperaturas y fotoperíodo recibidas en las fases iniciales de producción, tienen marcada influencia en los períodos postproducción.

En el cultivo de coliflor, el período comprendido desde la siembra a la cosecha puede ser dividido en tres fases: juvenil, inductivo y de crecimiento de la pella. La predicción del inicio de cosecha requiere el conocimiento de la extensión de cada una de las fases. En la región centro de Santa Fe, es posible obtener una cosecha de calidad, utilizando una combinación de híbridos, de marzo a octubre. Es posible continuar produciendo con cultivares tempranos, sin embargo estos tienen un periodo juvenil corto y aunque no necesitan vernalización, las temperaturas primaverales provocan la aceleración de la inducción y crecimiento de la pella, con poco desarrollo foliar, que se traduce en pellas de menos de 9 cm de diámetro, sin valor comercial. Con motivo de superar esta limitación, se pretende evaluar la producción de plantines de genotipos de coliflor de ciclo corto, en período primaveral, combinado con el manejo de la temperatura de sustrato, para evitar el aceleramiento de la inducción de la pella por las temperaturas primaverales menores a 20° C.

Siguiendo con las estrategias de multiplicación, estas se aplicarán en especies vegetales nativas promisorias para su incorporación a cultivo, como ornamentales y aromáticas/medicinales. Para utilizar especies nativas con fines ornamentales o como base para la extracción de aceites esenciales, deben estudiarse estrategias de multiplicación y se debe contar con plantas madres que provean los propágulos (semillas u órganos vegetativos) para su multiplicación. La información que se genere tendrá un impacto científico, social y productivo, ya que permitirá el desarrollo de conocimientos originales, además de nuevas oportunidades de mercado en el sistema productivo provincial, orientado a la introducción, producción y cultivo de especies nativas ornamentales y de aromáticas – medicinales.

- Descripción del Proyecto (en inglés) Resumen

Propagation involves the application of biological principles and concepts focused on the multiplication of useful plants while preserving their genetic information. The environmental conditions of seedlings production of horticultural, ornamental and aromatic species are decisive in their post-transplant behavior, since in some species the temperature and photoperiod conditions received in the initial production stages have a marked influence on post-production periods.

In cauliflower cultivation, the period from planting to harvest can be divided into three phases: juvenile, inductive, and pellet growth. The prediction of the start of harvest requires knowledge of the extent of each of the phases. In the central region of Santa Fe, it is possible to obtain a quality harvest, using a combination of hybrids, from March to October. It is possible to continue producing with early cultivars, however these have a short juvenile period and although they do not need vernalization, spring temperatures cause an acceleration of the induction and growth of the pellet, with little foliar development, which results in pellets of less than 9 cm in diameter, without commercial value. In order to overcome this limitation, the aim is evaluate the production of short cycle cauliflower genotype



seedlings in the spring period, combined with the management of the substrate temperature, to avoid the acceleration of pellet induction by temperatures below 20 ° C. Following the multiplication strategies, these will be applied to the promising native plant species for incorporation into cultivation, such as ornamentals and aromatic / medicinal ones. To use native species for ornamental purposes or as a basis for the extraction of essential oils, multiplication strategies must be studied and mother plants must provide the propagules (seeds or vegetative organs) for their multiplication. The information generated will have a scientific, social and productive impact, due to it will allow the development of original knowledge regarding the adaptation of adequate reproduction systems for these species, in addition to new market opportunities in the provincial production system, aimed at the introduction, production and cultivation of native ornamental and aromatic - medicinal species.

- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en castellano)

Propagación – Plantines Hortícolas
plantas nativas – Ornamentales –
Aromáticas/Medicinales

- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en inglés)

Propagation - Seedlings Horticultural
- Native plants - Ornamental -
Aromatic / Medicinal

2 – Datos del Director/ar del Proyecto

- Nombre y Apellido

Marcela Alejandra Buyatti

- Unidad Académica

Facultad de Ciencias Agrarias - UNL

- Teléfono oficial de contacto

+54 3496 – 426400 int 370

-Teléfono móvil de contacto

+54 3496 466635

-E-mail del Director/a del Proyecto

mbuyatti@fca.unl.edu.ar

DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

-Describe la toma de muestras / datos a realizar

METODOLOGÍA

El tiempo previsto para la ejecución del proyecto es de 36 meses. Durante este período se realizará revisión bibliográfica permanente a través de la biblioteca electrónica de la SECYT, en la cual hay bases de datos como CAB, Agrícola, Scopus, etc.

La recolección de datos climáticos será realizada por estaciones meteorológicas automatizadas, ubicadas dentro de la plantinera y en el módulo de producción de nativas del Campo experimental de Cultivos Intensivos y Forestales (CECIF – FCA).

1. Plan de actividades: Se trabajará con las siguientes especies:

1.1. Cultivos Hortícolas: Coliflor

Se evaluarán Híbridos de coliflor de tipo Tropical de la siguiente genética: Híbrido TSX – C40 (Takii – Japón) e Híbrido Cortijo (Semini – USA), en dos instancias:

1) Plantinera: Los cultivares se conducirán en un sistema de almaciguera flotante, con control de la temperatura del agua, utilizándose como testigo un sistema tradicional de almacigueras sobre mesadas.

Las variables a estudiar serán: cultivar, tamaño de celda; fecha de siembra; tiempo de permanencia en la almaciguera, medida tanto en días como en acumulación de sumas térmicas, y temperatura del agua del sistema de almaciguera flotante.

Se establecerá un Diseño Completamente Aleatorizado, con 3 repeticiones, siendo cada plantín la unidad observacional y quedando los tratamientos definidos de la siguiente manera:

Se evaluarán, cada 5 días durante el período de producción del plantín, los siguientes parámetros:



Parámetros morfológicos

- Altura de planta (cm), utilizando un calibre graduado en milímetros, considerando en el tallo principal la distancia desde la superficie del sustrato hasta el ápice de la planta.
- Diámetro de la planta (cm). Promedio de dos medidas perpendiculares, utilizando un calibre graduado en milímetros.
- Área foliar (cm²), empleando un medidor directo de área foliar LICOR modelo LI-3000 A.
- Peso fresco (g) de raíces y parte aérea. Para determinar el peso fresco, las plantas completas se extraerán cuidadosamente de la celda para no perder raicillas. Los plantines se colocarán en tamices de diferentes calibres y se procederá a lavar con agua corriente a baja presión para eliminar restos de sustrato sin perder material vegetal. Se separará la parte aérea de la raíz cortando con bisturí a nivel de la superficie del sustrato. De la parte aérea se separarán hojas y tallos. Las raíces limpias se secarán con papel absorbente y se registrará el peso con una balanza Scientech de ± 1 mg de precisión.
- Peso seco (g) de raíces y parte aérea. El peso de la materia seca se determinará una vez realizado el correspondiente secado a estufa a 60 °C hasta peso constante. Ambos pesos se determinarán a través de una balanza Scientech de ± 1 mg de precisión.
- Longitud de raíces (cm). De acuerdo al método de Smit *et al.*, (2000).

Parámetros fisiológicos

- Determinación indirecta de clorofila total (SPAD).
 - Concentración de clorofila a, b y Total en hojas a través del método de Arnon (1949), modificado por Porra (2005).
 - Contenido de carbohidratos solubles en tallo por determinación del Método fenol-sulfúrico. Se trata de un método colorimétrico sencillo, preciso y de baja interferencia, basado en la acción hidrolítica y deshidratante del ácido sulfúrico concentrado sobre los carbohidratos. Estos se condensan con fenol originando una coloración amarillo-naranja, con picos de absorción entre los 490 nm para hexosas y 480 nm para pentosas (Dubois *et al.*, 1956).
- 2) Cultivo a campo: una vez obtenidos los plantines se llevarán a campo para evaluar:
- Crecimiento: altura planta (cm), Número de hojas y Área foliar (cm²).
 - Desarrollo (Momento de visualización pella) .

Las variables a estudiar serán:

- Tiempo desde transplante a cosecha;
- Ocurrencia o no de floración anticipada en función de las fechas de siembra;
- Calidad post cosecha: (altura (cm), diámetro (cm) y peso (g) de la pella;
- Rendimiento por ha.

Para el análisis estadístico del efecto de los tratamientos sobre las variables medidas se utilizará el ANAVA y para la separación de las medias el test DGC, con un nivel de significancia al 5%, utilizando el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2017).

1.2. Producción de plantas ornamentales y aromáticas nativas a partir de semillas.

Para esta tarea se utilizarán las siguientes especies:

- Sombra de toro (*Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek – Cervantesiaceae).
- Cedrón del monte (*Aloysia gratissima* Gillies & Hook. ex Hook. Tronc. – Verbenaceae)
- Jatrofa (*Jatropha grossidentata* Pax & K. Hoffm. – Euphorbiaceae)
- Flor de San Juan blanca (*Sinningia tubiflora* (Hook.) Fritsch. – Gesneriaceae)
- Flor de San Juan rosada (*Sinningia warmingii* (Hieron) Chautems – Gesneriaceae)

Las semillas se obtendrán de colectas realizadas por los responsables del banco de germoplasma “José M. Alonso” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral.

De cada una de las especies, se tomará una muestra de semillas al azar de los diferentes genotipos seleccionados, para determinar el peso de semillas (g/100 semillas). Posteriormente se separarán 4 lotes de semillas para realizar diferentes observaciones, a saber:

Paso 1: Se evaluará la temperatura óptima de germinación de los diferentes materiales de las especies en estudio. Luego de la cosecha, se realizarán experimentos en cajas de Petri, con 25 semillas y 4 repeticiones por tratamiento de temperatura y material. Se evaluarán temperaturas constantes de 20, 25 y 30 °C, en estufa de germinación. Se efectuarán recuentos periódicos durante 30 días o hasta que no se halle incrementos en el número de semillas germinadas, para establecer la fecha óptima que defina el % de germinación inicial y final. Adicionalmente, a cada muestra se le efectuará la prueba de viabilidad de las semillas a través del test de Tetrazolium (Moore, 1985), para lo cual se deberá ajustar la técnica a las especies en estudio (concentración de la solución de Tetrazolium y horas de exposición).

Paso 2: Luego de establecer la temperatura óptima de germinación, se evaluará el comportamiento germinativo de



semillas de los materiales en estudio a diferentes días de post-cosecha. Las semillas se mantendrán a temperatura y humedad del ambiente.

Se evaluarán el comportamiento germinativo de semillas inmediatamente luego de la cosecha, a las 4, 8 y 16 semanas. Se realizarán experimentos en cajas de Petri, con 25 semillas y 4 repeticiones por tratamiento y material, en estufa de germinación a la temperatura óptima definida en el objetivo 1. Se tomará una muestra de semillas para cada tratamiento y se evaluará la viabilidad de las mismas (a través de la técnica definida en el objetivo 1) para determinar si a medida que pasa el tiempo de post-cosecha, las semillas no germinadas se deben a pérdida de viabilidad o la inducción de dormición secundaria. En caso de hallarse dormición secundaria, se evaluarán diferentes técnicas de tratamientos pre-germinativos (Catalan, 1991; Moore, 1985; Hartmann *et al.*, 2002).

Paso 3: Definir si se trata de, semillas ortodoxas o recalcitrantes

Ortodoxas: Semillas que pueden secarse hasta un contenido de humedad (CH) bajo, de alrededor del 5 por ciento (peso en húmedo), y almacenarse perfectamente a temperaturas bajas o inferiores a 0°C durante largos períodos.

Recalcitrantes: Semillas que no pueden sobrevivir si se las seca más allá de un contenido de humedad relativamente alto (con frecuencia en el intervalo de 20 y 50 %, peso en húmedo) y que no toleran el almacenamiento durante largos períodos (Bewley & Black, 1994).

Se tomará una muestra de semillas de los materiales de cada especie a diferentes niveles de humedad. Se determinará peso inicial (PI) (g) con balanza de precisión (0,0001 g), luego se llevará a estufa a 100 °C hasta peso constante para determinar peso seco de la muestra (PS) (g) y se estimará el porcentaje de humedad (%H) [$\%H = (PH-PS)/PH$].

Posteriormente se realizará un ensayo de germinación con las semillas de diferentes contenidos de humedad de los materiales de las especies en estudio en estufa de germinación a la temperatura óptima determinada en el objetivo 1. Se evaluarán contenidos de humedad de las semillas de 5, 10, 15 y 20 %. Si el poder germinativo no se ve afectado por la disminución de humedad de la semilla se determinará que el tipo de semilla es ortodoxa. De lo contrario, si no se obtiene germinación a 5% de humedad de la semilla, y las semillas se encuentran inviables, entonces las semillas podrán considerarse recalcitrantes.

Análisis de datos

Para cada tratamiento se realizará un ANAVA ($p < 0,05$) para los factores evaluados. Se corroborará la distribución normal de los errores (test de Shapiro-Wilks modificado) y homogeneidad de varianzas (mediante el gráfico de residuo Vs. Valores predichos del modelo). Las diferencias de medias se evaluarán a través del test LSD de Fisher ($p < 0,05$). Para todos los casos se utilizará el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2017).

1.3. Reproducción agámica de plantas ornamentales y aromáticas nativas

Evaluar la reproducción agámica o vegetativa, de las especies seleccionadas, generando protocolos de propagación vegetativa.

Para esta tarea se utilizarán las siguientes especies:

- Sombra de toro (*Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek – *Cervantesiaceae*).
- Cedrón del monte (*Aloysia gratissima* Gillies & Hook. ex Hook. Tronc. – *Verbenaceae*)
- Jatrofa (*Jatropha grossidentata* Pax & K. Hoffm. – *Euphorbiaceae*)
- Flor de San Juan blanca (*Sinningia tubiflora* (Hook.) Fritsch. – *Gesneriaceae*)
- Flor de San Juan rosada (*Sinningia warmingii* (Hieron) Chautems – *Gesneriaceae*)

En el caso especial de la reproducción de *Sinningia tubiflora* y *Sinningia warmingii*, se evaluará su multiplicación vegetativa por división de tubérculos.

Existen estudios previos donde se evaluó la producción vía organogénesis de Gloxinia (*Sinningia speciosa*), presentándose la mayor formación de plántulas en el tratamiento a luz difusa, con el cual se logró establecer un protocolo de producción rápido y masivo; en otro trabajo realizado por micropropagación de la Gloxinia (*Sinningia speciosa*), se emplearon técnicas del cultivo in vitro y ex vitro. *S. speciosa* no presentó crecimiento, y los explantes solo se mantuvieron vivos tomando una coloración amarillenta y verde con pigmentación roja (Ebel y Patricia, 1996; Ferreira *et al.*, 2016).

Para las especies arbustivas (Jatrofa, Cedrón del Monte y Sombra de toro), se utilizarán esquejes homogéneos de 15 cm de longitud, obtenidos de plantas seleccionadas por sus características fenotípicas (georreferenciadas) por el PRODOCOVA.

Los ensayos se llevarán a cabo en las instalaciones de la FCA – UNL, en invernaderos, en los cuales se dispondrá de una cama de enraizamiento calefaccionada, utilizando como base para el enraizamiento un sustrato comercial Grow Mix® – Sustrato Profesional.

En dichas estacas se evaluará:

- Necesidad del uso de reguladores comerciales de crecimiento (auxinas) para el enraizamiento
- Determinar el tipo de auxina y la formulación más adecuada a utilizar en la propagación vegetativa: ANA (Ácido Naftalen Acético) e IBA (Ácido Indol Butírico).



- Determinar concentraciones más apropiadas de ambas auxinas para el enraizamiento de estaquillas.
- Determinar la capacidad de enraizamiento de las estaquillas recolectadas en diferentes estaciones del año.

Los ensayos se realizarán en por lo menos tres épocas del año (Otoño – Invierno – Primavera), bajo un diseño completamente al azar con los siguientes tratamientos:

Ensayo 1: (Sombra de toro - *Jodina rhombifolia*; Cedrón del monte - *Aloysia gratissima*; Jatrofa - *Jatropha grossidentata*)

1) Tratamiento control (sin Hormona); 2) 1.000 ppm ANA; 3) 2.500 ppm ANA; 4) 3.500 ANA; 5) 1.000 ppm IBA; 3) 2.500 ppm IBA; 4) 3.500 ppm IBA (formulaciones hidrosolubles, con 98% pureza). En camas de enraizamiento con temperatura y humedad controladas.

Ensayo 2: (Sombra de toro - *Jodina rhombifolia*; Cedrón del monte - *Aloysia gratissima*; Jatrofa - *Jatropha grossidentata*)

1) Tratamiento control (sin Hormona); 2) 500 ppm ANA; 3) 1.000 ppm ANA; 4) 2.500 ANA; 5) 500 ppm IBA; 3) 1.000 ppm IBA; 4) 2.500 ppm IBA (formulaciones base alcohol, con 98% pureza. Con estas dosis, se formulará un sustrato a base de talco mineral para transportador de la hormona). Los esquejes se dispondrán en camas de enraizamiento con temperatura y humedad controladas.

En ambos ensayos, la unidad experimental será la estaca. Se recolectarán al menos 30 estacas por tratamiento para cada especie, las cuales serán asignadas al azar a los tratamientos.

Las evaluaciones se realizarán a los 60 días de establecido el ensayo sobre las siguientes variables:

- Número de estaquillas enraizadas, calculada en base al número de plantas con raíz superior a 2 mm.
- Número de raíces por estaquilla, determinado por recuento de raíces visibles mayores a 2 mm;
- Longitud de raíz (cm), por medición directa con calibre de la longitud de la raíz más larga de cada estaquilla;
- Número de ápices radiculares
- Diámetro medio de raíces (mm)

Los datos de la primera variable se analizarán con Regresión Logística, mientras que los datos del resto de las variables se analizarán con Regresión Múltiple. Las diferencias de medias se evaluarán a través del test LSD de Fisher ($p < 0.05$). Para todos los casos se utilizará el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2017).

Al finalizar el proyecto se espera lograr:

- Desarrollo tecnológico para manejar temperatura de almaciguera con bajo costo de energía.
- Conocimientos referidos a la ecofisiología de la floración de cultivares de coliflor luego del trasplante en relación a las condiciones ambientales en la etapa de almaciguera.
- Para las plantas nativas, dado sus múltiples usos potenciales (ornamental, aromáticas), se dará inicio a la generación de protocolos de propagación, y conservación del material genético, que permitan una producción sustentable, contribuyendo a la conservación de especies nativas valiosas, cuyas poblaciones se encuentran amenazadas, especies para las que en Argentina no se conserva germoplasma.
- Este proyecto permitirá diversificar la posibilidad de oportunidades a viveristas locales e incentivar en ellos el conocimiento y la búsqueda de nuevas especies nativas.
- Formación de recursos humanos, a través de una tesis doctoral, una tesis de maestría y trabajos finales de grado de la carrera de ingeniería agronómica en sus modalidades tesina y trabajo de práctica profesional, además de adscripciones de alumnos.
- Publicaciones técnicas y científicas de los datos obtenidos, a través de presentaciones en jornadas de jóvenes investigadores, trabajos en congresos y publicaciones en revistas científicas.
- Transferencia de tecnología. La información que se genere tendrá un impacto social y productivo, ya que permitirá el desarrollo de un nuevo mercado en el sistema productivo provincial, orientado a la introducción, producción y cultivo de especies nativas.

- 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.
<p>– 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”.</p>	
	1 (UN) año
	2 (DOS) años
	3 (TRES) años X
	4 (CUATRO) año
	5 (CINCO) años
	Otro.
	Motivos:

M. Sc. Marcela Buyatti
 Profesor Adjunto Cultivos Intensivos
 FCA - UNL

100 2019 ·
Año del Centenario
de la Universidad
Nacional del Litoral

