

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA PROSPECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOTIPOS DE JUGLANS AUSTRALIS Y SUS HÍBRIDOS EN EL NOA ARGENTINO, PARA SU USO FRUTAL Y FORESTAL

Rivata, R. S.¹; Delfino, P. M.^{1,2}; Bima, P. T.^{2,3}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fruticultura. Córdoba. Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Córdoba. Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Olericultura. Córdoba. Argentina.

rarivata@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo, fue localizar, identificar y seleccionar genotipos destacados en poblaciones locales de *Juglans australis* del NOA argentino, para su uso frutal y forestal. Entre 2018-2019 se realizó una prospección de *Juglans australis* en Jujuy, Salta y Catamarca y se sumaron individuos de *Juglans sp.* conservados en Córdoba. Considerando vigor y sanidad, se identificaron 59 individuos, y recolectaron folíolos y frutos para su posterior caracterización molecular y morfológica. Se determinaron los descriptores para la inscripción de los individuos seleccionados, según su localización, y características del árbol, fruto y semilla. Los individuos se localizaron a una altura sobre el nivel del mar que osciló entre los 436 y 1.877 metros de altitud, y entre las latitudes y longitudes S 22°16' - 31°28' y W 64°11' - 65°27'. La exploración nos permitió observar la variabilidad existente entre individuos de *J. australis* y posibles híbridos de *Juglans sp.*, y seleccionar ejemplares con características sobresalientes, genotipos que pueden ser de interés desde un punto de vista frutícola como portainjertos, o forestal. La caracterización molecular, complementada con la morfológica y geo-ambiental, deberá completarse para continuar con la evaluación y propagación de los individuos preseleccionados.

Palabras clave: nogal, diversidad genética, selección, portainjertos.

INTRODUCCIÓN

La producción de nogal, especie de importancia para la República Argentina, se ve afectada por diferentes problemas técnicos y sanitarios que provocan un crecimiento lento de las plantas, altos niveles de mortandad, disminución de la vida del huerto y como consecuencia una menor productividad (Altube, et al, 2016). Para solucionarlos se requiere una correcta elección del material vegetal (Lanamico, L. 2009), plantas sanas injertadas sobre portainjertos híbridos que superen a los utilizados actualmente.

Nuestro país cuenta con poblaciones autóctonas de *Juglans australis* distribuidas a lo largo de la selva tucumano-oranense, la que se extiende desde los 22 a los 30° de latitud sur y hacia el borde occidental de la cordillera de los Andes. Esta zona involucra parte de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja y Catamarca, donde además se encuentran poblaciones naturalizadas de *J. regia*, destinadas a la obtención de productos de interés para las economías regionales (Tell, M.B. 2016; Lazaro, M.E. y Chocovar, A. 1995)

La diferencia de latitudes hace suponer la existencia de una gran variabilidad genética entre las poblaciones de

Juglans, cuyas características productivas son, por otro lado, prácticamente desconocidas.

La localización de nuevos materiales para su potencial uso frutal o forestal supone un gran interés para todos los países productores de nueces o madera de nogal de diferentes partes del mundo y, muy en particular, para Argentina, país cuya nogalicultura está en plena expansión (Sanchez, E: 2020), no sólo en las provincias tradicionalmente productoras, sino también en otras como Córdoba, Río Negro, Salta y Neuquén (Cólica, J. y Prativiera, A. 2018). Por otro lado, como no existen en nuestro país antecedentes concretos sobre la obtención de plantas de calidad *in vitro* de portainjertos híbridos y, en vista a las normas de certificación vigentes (INASE, 2005; SENASA, 2012; SENASA 2013), es necesario disponer de técnicas de propagación adecuadas que permitan multiplicar y conservar nuevos clones, que resulten superiores.

El objetivo planteado para este trabajo fue, localizar, identificar y seleccionar genotipos destacados en poblaciones locales de *Juglans australis* del NOA argentino, para su uso frutal y forestal.

MATERIAL Y MÉTODO

En noviembre del año 2018, se realizó una prospección para localizar montes nativos de *Juglans australis* y seleccionar árboles sobresalientes, en las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca (Fig.1 d-e). A lo que se sumaron individuos de *Juglans sp.* conservados en Córdoba,

obtenidos de recolecciones realizadas en la década del 90 y el año 2015, a partir de materiales seleccionados por el INTA de Catamarca. Los lugares de muestreo se eligieron teniendo en cuenta la existencia de poblaciones naturales de *J. australis*, de la orografía del terreno y de la información de Agencias INTA y habitantes del lugar.



Figura 1. Recolección de material vegetal y mediciones durante la prospección. **a-** recolección de folíolos en Jujuy; **b-** recolección de folíolos en Salta; **c-** recolección de frutos en Catamarca; **d-** poblaciones naturales de juglans en Salta; **e-** poblaciones naturales de juglans en Jujuy; **f-** mediciones de altura y circunferencia.

Las prospecciones se realizaron en el mes de noviembre para la recolección de hojas tiernas, época en la que se apreciaba bien la vegetación del árbol, y en el mes de abril-mayo del año 2019 para la recolección de frutos maduros.

Los árboles se seleccionaron por su vigor y sanidad, presencia de frutos y/o yemas de flor. Se identificaron y marcaron 59 individuos, se midió la altura con hipsómetro, y circunferencia del tronco a 50 cm del suelo (Fig. 1 f). Se recolectó material vegetal, de cada individuo (Fig. 1 a y b) se tomaron 3-5 folíolos jóvenes, se introdujeron en bolsitas tipo Ziploc con sílica gel, se cerraron herméticamente para desecar las hojas (la sílica gel se renovaba hasta tener las hojas completamente desecadas) y, de este modo conservarlas (Fig. 2).



Figura 2. Acondicionamiento de folíolos

Se tomaron 3 muestras/árbol. Las muestras se enviaron para ser caracterizadas molecularmente por SNIP en la Universidad de Davis (California-EEUU) cuyos resultados aún no están concluidos.

De los árboles identificados y marcados con anterioridad, se recolectó una muestra de frutos maduros (20-50 frutos/muestra), desde la planta y/o del suelo comprendido en la proyección de la copa (Fig 1 c). Se despelaron, lavaron y acondicionaron con una humedad cercana al 10-12%.

Se determinaron los descriptores para la inscripción de los individuos seleccionados, para lo cual se consideraron los del Nogal (*Juglans regia*), que establece el Registro Nacional de la propiedad de cultivares (RNPC) y Registro nacional de cultivares (RNC), del INASE, que se rigen por lo establecido en el Acta de UPOV (Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales) del año 1978, a la que nuestro país se adhiere en diciembre de 1994. Dichos descriptores se adaptaron a los *Juglans* seleccionados (ya que no son variedades comerciales de *J. regia*). Se comenzó la caracterización de los frutos (en proceso).

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante la prospección se visitaron distintas zonas de

Jujuy, Salta, Catamarca y Córdoba (Fig.3) y se seleccionaron y marcaron un total de 59 árboles (Tabla 1).

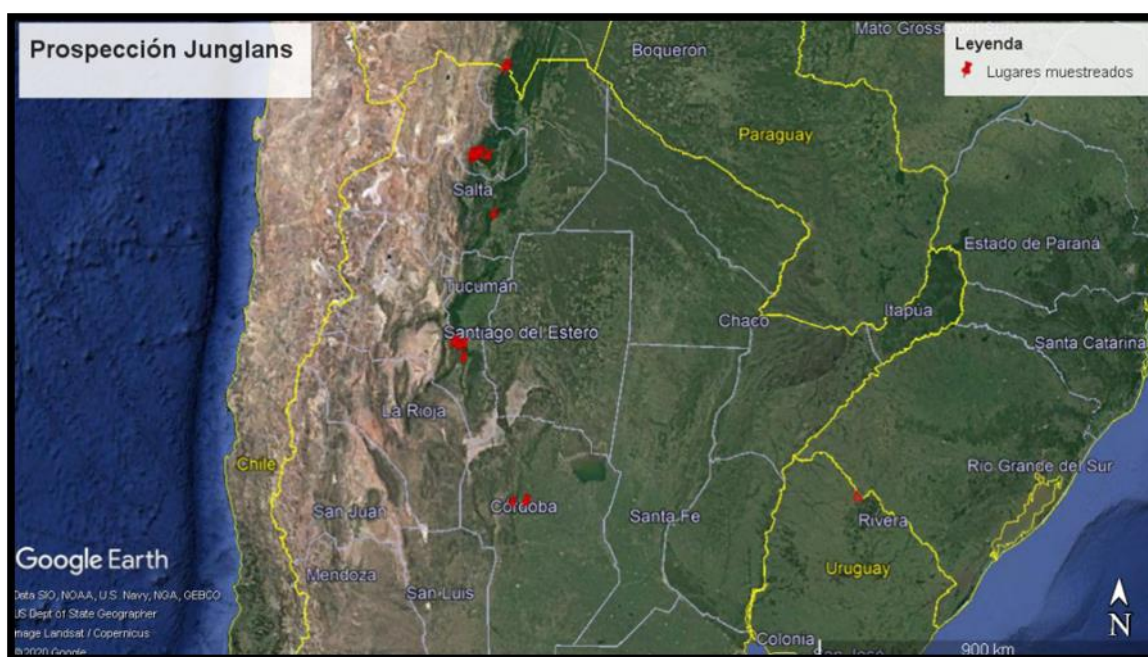


Figura 3. Localización de los puntos muestreados.

Los individuos se localizaron a una altura sobre el nivel del mar que osciló entre 436 y 1.877 metros de altitud, ubicados entre las siguientes latitudes y longitudes: S 22°16' - 31°28' y W 64°11' - 65°27'. La mayoría de los árboles eran adultos, de gran porte y en producción. Ubicados en montes naturales, a excepción de algunos

de la Provincia de Córdoba. Sin cuidados productivos y/o sanitarios.

Los descriptores definidos son:

LOCALIZACIÓN: las plantas seleccionadas se ubicaron por: Provincia, departamento y/o localidad, latitud, longitud, altura sobre el nivel del mar (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación y características de individuos de *Juglans sp* elegidos en la prospección.

Nº	lugar	Coordenadas	msnm	Presencia de fructificación	Altura (mts)	Circunfe (cm.)
1	Provincia de Salta Metán	S 25° 27' 5.0" W 64° 58' 3.4"	1.093	Si	9	-
2	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 12' 37.90" W 65° 26' 29.19"	1.616	Si	-	-
3	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 12' 38.13" W 65° 6' 29.34"	1.616	Si	-	-
4	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 12' 41.86" W 65° 6' 34.35"	1.644	Si	11.70	82
5	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 13' 04.38" W 65° 26' 39.84"	1.644	Si	14.6	135
6	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 14' 94" W 65° 27' 14.64"	1.754	Si	13.10	130
7	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 14' 2,5" W 65° 27' 11,7"	1.768	Si	30	317
8	Provincia de	S 24° 14' 02.71"	1.771	Si	22	89

N°	lugar	Coordenadas	msnm	Presencia de fructificación	Altura (mts)	Circunfe (cm.)
	Jujuy Depto Guerrero	W65°27' 10.83"				
9	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 14' 04.87" W65°27' 08.72"	1.790	Si	20.5	133
10	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 14' 05.68" W 65°27'08.95"	1.795	Si	20	170
11	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 14' 05.87" W65° 27'09.65"	1.800	Si	21	109
12	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 13' 48,5" W 65°27' 12,2"	1.730	Si	15	94
13	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24°13' 40,9" W 65° 26' 54,7"	1.705	Si	12	74
14	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24°13' 3,3" W 65° 26' 24,1"	1.648	Si	13	143
15	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24°12'11" W 65° 26' 24,1"	1.619	Si	11.8	54
16	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 12' 11" W 65° 26' 16,6"	1.575	Si	13.5	110
17	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24° 11' 22,9" W65° 25' 53"	1.516	Si	13	84
18	Provincia de Jujuy Dpto Guerrero	S 24° 10' 1,2" W65°29' 31.4"	1.775	Si	9.8	54
19	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S 24°10'13,7" W 65° 25' 29"	1.877	Si	15	154
20	Provincia de Jujuy Depto Guerrero	S24° 10'49,7" W65°27'42,9"	1.659	Si	20	77
21	Provincia de Jujuy Chijra	S24°09'33,9" W65°17' 50"	1.324	Si	20.5	262
22	Provincia de Jujuy Chijra	S 24° 09' 17,7" W 65°17'42,6"	1.341	Si	16	125
23	Provincia de Jujuy Chijra	S24°08'58,2" W65°17'34,5"	1.357	Si	14	143
24	Provincia de Jujuy Chijra	S24°0,8'12,4" W65°17'55,9"	1.399	Si	9	34
25	Provincia de Jujuy Chijra	S24° 07'55,7" W65° 17'49,7"	1.427	Si	7.8	134
26	Provincia de Jujuy Chijra	S24°0,7'33,4" W65°17'47"	1.434	Si	5.8	53
27	Provincia de Jujuy Chijra	S24°06'53,7" W65°17'35,4"	1.464	Si	11	84
28	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'44,4" W64°42'42"	1.616	Si	17	130
29	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'42,6" W64°42'42,2"	1.626	Si	20.10	101
30	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'41,6" W64°42'43"	1.627	Si	20	155
31	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'40,4" W64°42'44,9"	1.616	Si	22.5	174

N°	lugar	Coordenadas	msnm	Presencia de fructificación	Altura (mts)	Circunfe (cm.)
32	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'41,3" W64°42'47,8"	1.626	Si	24	144
33	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'42,7" W64°42'55,1"	1.612	Si	25	165
34	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'4,2" W64°42'55,4"	1.630	Si	6	24
35	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'42,3" W64°42'55,5"	1.652	Si	24	154
36	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'43,5" W64°42'58,3"	1.646	Si	25	91
37	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'43,4" W64°42'59,3"	1.627	Si	26	180
38	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'43,5" W64°42'59,8"	1.665	Si	25.5	187
39	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'43,8" W64°42'59,9"	1.658	Si	20	284
40	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'44,1" W64°43'02,0"	1.654	Si	22	138
41	Los Toldos, Salta Reserva	S22°16'44,6" W64°43'4,3"	1.643	Si	22	141
42	Los Toldos, Salta, zona Rural	S22°16'48,0" W64°42'25,9"	1.620	Si	10	100
43	Los Toldos, Salta, cabañas	S22°16'42,5" W64°41'57,6"	1.583	Si	15	93
44	Los Toldos, Salta, cabañas	S22°16'42,5" W64°41'57"	1.565	Si	17	110
45	Los Toldos, Salta, cabañas	S22°16'42,8" W64°42'1,6"	1.589	Si	8.5	60
46	Los Toldos, Salta, cabañas	S22°16'41,7" W64°41'59,6"	1.291	Si	12.5	101
47	Los Toldos, Salta, cabañas	S22°16'42,2" W64°41'58,7"	1.580	Si	7.5	36
48	Córdoba, material seleccionado en Catamarca década 90.	S 31°26'23.73" W64° 1'07.39"	439	Si	11.5	85
49	Córdoba, material seleccionado en Catamarca década 90.	S 31°26'24.00" W 64°11'07.09	438	Si	14	167
50	Córdoba, material seleccionado de Mendoza	S 31°26'24.40" W 64°11'03.95	436	No	-	-
51	Córdoba, material seleccionados de Catamarca	S 31°26'24.46" W 64°11'03.71"	436	No	-	-
52	San Antonio de Arredondo, selecc de Catamarca	S31°28'49.27" W 64°31'49.59	681	No	-	-
53	La Puerta, Catamarca	S 28°11'04.67" W65°47'20.38"	894	Si	14	185
54	Falda de San Antonio, Catamar	S 28°26'30.87" W65°41'346.83"	527	Si	11	95
55	Las Juntas, Catamarca	S 28°06'27.62" W 65°53'49,72"	1.532	Si	18	234
56	Las Juntas,	S 28°06'28,43"	1.549	Si	11	126

N°	lugar	Coordenadas	msnm	Presencia de fructificación	Altura (mts)	Circunfe (cm.)
	Catamarca	W 65°53'41,05"				
57	Las Juntas, Catamarca	S 28°06'26,29" W 65°53'47,92"	1.533	si	15	180
58	Las Juntas, Catamarca	S 28°06'77,88" W 65°53'45,85"	1.537	si	17.5	235
59	La Merced, Catamarca	S 28°09'10.33" W 65°39'47.14	885	si	18	285

CARACTERÍSTICAS DEL ARBOL:

Vigor: Se seleccionaron aquellos individuos que sobresalían del resto por su altura y diámetro del tronco, considerando así los más vigorosos. Se midió la circunferencia del tronco a 50 cm del suelo, y la altura del árbol se estimó con un hipsómetro. (**Tabla 1**).

Porte: erecto

Fructificación: Se determinó la presencia de frutos y/o yemas florales.

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO: Se observan diferencias morfológicas a simple vista (**Figura 4**). Están en proceso de caracterización, por:

Tamaño

Forma sección longitudinal al nivel de la sutura

Forma en sección longitudinal perpendicular a la sutura

forma en sección transversal

Índice de redondez

Forma de la base perpendicular a la sutura

Forma del ápice perpendicular a la sutura

Prominencia del extremo apical

Posición de la hombrera sobre la sutura

Prominencia de la hombrera sobre la sutura

Ancho de la hombrera en la sutura

Profundidad del surco en el costado de la hombrera de la sutura

Estructura de la superficie de la cascara

Grosor de la cascara

Adherencia de las dos mitades de la cascara

Grosor de las membranas divisorias

CARACTERÍSTICAS DE LA PEPITA:

Facilidad de extracción

Intensidad del color de fondo

Tamaño

Porcentaje del peso en relación al peso total del fruto

Si bien se han iniciado ensayos de germinación y multiplicación in vitro, no se han incluido en el presente artículo, dado que son parciales y no alcanzan para confirmar resultados, pero si para la conservación ex situ de algunos materiales.

La exploración realizada es muy importante porque nos ha permitido no solo observar la variabilidad existente entre individuos de *J. australis* y posibles híbridos de *Juglans sp.* sino seleccionar ejemplares con

características sobresalientes, nuevo material genético que pueden ser de interés en un proceso de selección, mejora y conservación desde un punto de vista frutícola como portainjertos, o forestal. Gracias a la prospección hemos consolidado esta primera etapa del proyecto. La caracterización molecular (que será complementada con la morfológica y geo-ambiental) se deberá completar para continuar con la evaluación y propagación de los individuos preseleccionados.

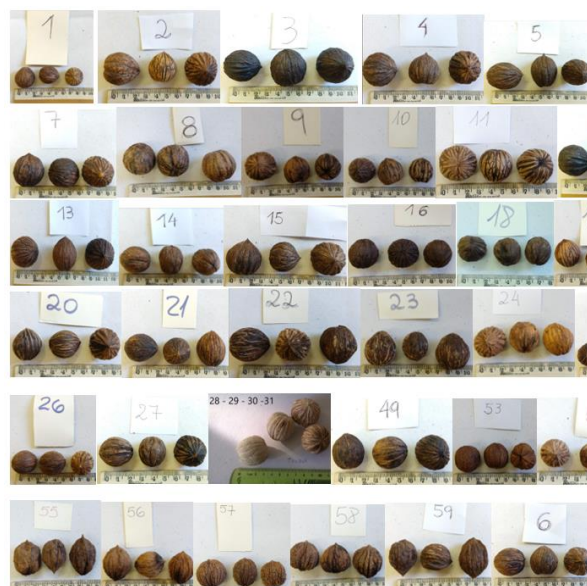


Figura 4. Semillas de los frutos recolectados

AGRADECIMIENTOS

A los Ing Agr. Patricio Páez Morón, Diego Cordes (Inta Jesús María), Freddy Sossa Valedéz (Inta Perico, Jujuy), Gabriel Antonio Prativiera (Inta Catamarca). Ing. Ma Belén Tell y su familia (Guerrero, Jujuy), Nora Leño del Franco (Los Toldos, Salta), Pablo Salman (Viverista de Catamarca), Dionicio Gallardo (Becario), y al Dr. Rodrigo Infante (UCHile). También a las siguientes Instituciones por financiar el proyecto, CORFO (Corporación de Fomento de la Producción, Chile) y SECYT (Secretaría de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba).

BIBLIOGRAFIA

- Altube HA, Taborda R, Ontivero Urquiza M, Rivata R, Baghin L. 2016. Fruticultura. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. 361 pp.
- Cólica J, Prativiera A. 2018. Situación actual y perspectivas de la nogalicultura argentina y mundial Congreso de Horticultura. Córdoba, octubre 2018.
- Ilanamico L. 2009. El cultivo del nogal I Material Vegetal. Ediciones INTA. 115 pp.
- INASE. 2005. Instituto Nacional de Semillas. Resolución 834/2005.
- Lazzaro ME, Chocovar ANE. 1995. Guía de especies nativas de importancia para el NOA. Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Jujuy.
- SENASA. 2012. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Resolución 203/2012.
- SENASA. 2013. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Disp. DNPV N° 4/2013
- Sánchez E. 2020. Programa Nacional Frutales. Inta Ediciones. Estación Experimental Agropecuaria EEA Balcarce. 24 pp.
- Tell MB. 2016. Técnicas de Manejo para mejorar la producción de frutos de nogal criollo (*Juglans australis* Griseb) en la localidad de Guerrero, provincia de Jujuy. Área de Consolidación Sistemas Agrícolas de Producción de Intensivos. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC. 69 pp.