

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Impacto en la empresa
agropecuaria al incluir maní en la
rotación de cultivos, en el área
Centro Norte de la Provincia de
Córdoba.**

Perricone, Luciano Emilio
Torassa, Matías Germán

2021

Tutor:

Ing. Agr. Esp. Gamba, José

Dra. Illa, Camila Soledad

Evaluadores:

Dra. Pérez María Alejandra

Ing. Agr. Manera Gabriel

Biol. Msc. Kopp Sandra

Ing. Agr. Esp. Roberi Ariel

Nota trabajo final:

Agradecimientos

A nuestras familias, amigos, tutores y a todo el equipo del Área de Consolidación de Gestión en la Producción de Agroalimentos por el acompañamiento y colaboración durante la realización del presente trabajo y a lo largo de la carrera.

Resumen

Dentro de un contexto de expansión del área de siembra del cultivo de maní hacia el Centro Norte provincial, se hace necesario generar registros y explorar nuevas posibilidades procurando mantener la calidad del grano de maní como alimento y asegurando la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Además el cultivo de maní presenta la particularidad de fructificar de manera subterránea, motivo por el cual para su recolección se provocan disturbios en el suelo, lo que ha conducido a señalarlo como uno de los cultivos responsables de intensificar la erosión de suelos frágiles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto en la empresa agropecuaria de la inclusión de maní en la rotación de cultivos, en el área Centro Norte de la Provincia de Córdoba, considerando los rendimientos obtenidos en la secuencia de cultivos, la calidad del suelo y la rentabilidad. El trabajo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC como modelo de unidad productiva representativa de la zona Centro Norte provincial. Se realizaron entrevistas a profesionales del Campo Escuela y vinculados al cluster manisero, revisión bibliográfica y actualización de datos productivos. En función de la rotación de cultivos de tipo profesional que se lleva a cabo en el Campo Escuela y la experiencia de haber sembrado un lote de maní; se propuso la inclusión del cultivo de maní en el sistema de rotación. También se analizaron los efectos del manejo en la calidad del suelo y se realizó el análisis económico para poder transferir el modelo productivo a otros establecimientos del Centro Norte de la Pcia de Córdoba. En base al análisis realizado se observó que la inclusión de maní es altamente factible desde el punto de vista del manejo, rendimiento y calidad comercial alcanzado. Con respecto a los indicadores económicos como MB y rentabilidad en la rotación propuesta fueron superiores a los alcanzados en la rotación típica, considerando también que la diversificación disminuye el riesgo ante un escenario de elevada incertidumbre en las políticas económicas. A su vez, el grano de maní obtenido, alcanza los estándares comerciales, es de alta calidad y resulta una contribución al cluster manisero para mantener la oferta de este valioso alimento a nivel internacional.

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Índice de contenidos.....	3
Índice de figuras:.....	4
Índice de tablas.....	5
Introducción.....	6
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Análisis de caso.....	10
FODA.....	15
Propuesta de mejora.....	17
Análisis de negocio.....	20
Consideraciones finales.....	26
Bibliografía.....	27

Índice de figuras:

Figura 1: Esquema representativo de la Cadena de producción de maní en Argentina.	7
Figura 2: Ubicación del Campo Escuela FCA UNC con respecto a la Ciudad de Córdoba.....	10
Figura 3: Imagen satelital del Campo Escuela FCA UNC.	11
Figura 4: Temperaturas medias mensuales durante cinco campañas sucesivas en el Campo Escuela FCA UNC.	12
Figura 5: Precipitaciones mensuales en cinco campañas sucesivas en el Campo Escuela FCA UNC.	12
Figura 6: Ubicación del Lote 11 en el Campo Escuela de la FCA.....	17

Índice de tablas

Tabla 1: Beneficios de los cultivos de servicio.	13
Tabla 2: Labores ejecutadas en lotes de producción de soja y maíz en el Campo Escuela FCA UNC.	13
Tabla 3: Conductividad eléctrica y altimetría correspondientes al Lote 11 (FCA UNC) en dos campañas en la secuencia de rotación (2016/2017 y 2019/2020).	18
Tabla 4: Resultados del análisis de materia orgánica y carbono orgánico correspondientes a muestras georeferenciadas en el Lote 11.	19
Tabla 5: Detalle de cantidad y costo de los insumos empleados en el cultivo de maíz.	20
Tabla 6: Costo de labores para el cultivo de maíz.	21
Tabla 7: Costos directos del cultivo de maíz.	21
Tabla 8: Rendimientos y precios por campaña del cultivo de maíz.	21
Tabla 9: Indicadores económicos del cultivo de maíz.	21
Tabla 10: Detalle de cantidad y costo de los insumos empleados en el cultivo de soja.	22
Tabla 11: Costos de labores para el cultivo de soja.	22
Tabla 12: Costos directos para el cultivo de soja.	23
Tabla 13: Rendimiento y precio por campaña del cultivo de soja.	23
Tabla 14: Indicadores económicos del cultivo de soja.	23
Tabla 15: Detalle de cantidad y costo de los insumos utilizados en el cultivo de maní.	24
Tabla 16: Costos de labores para el cultivo de maní.	24
Tabla 17: Costos directos del cultivo de maní.	25
Tabla 18: Rendimiento y precio del cultivo de maní en caja.	25
Tabla 19: Indicadores económicos del cultivo de maní.	25
Tabla 20: Rendimiento y categorías por calidad granométrica de maní obtenidos en la campaña 2016/2017 en el Campo Escuela FCA UNC.	26
Tabla 21: Indicadores económicos de la rotación típica comparado a la rotación propuesta.	26

Introducción

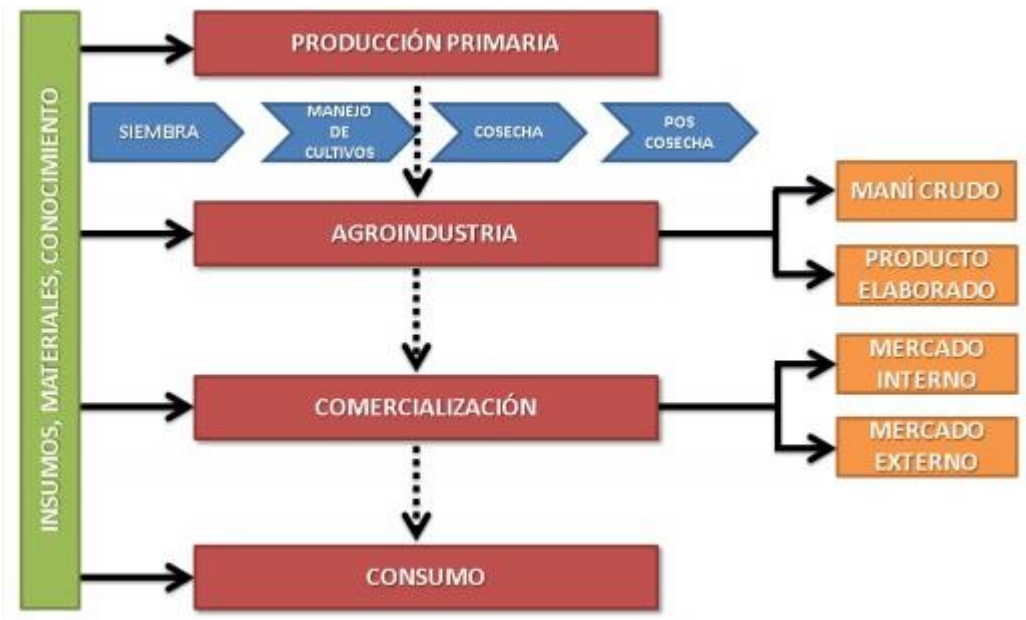
Desde el punto de vista del alimento, el Código Alimentario Argentino define en el art. 897 con los nombres de Maní o Cacahuete, a las vainas de *Arachis hypogaea* L. y también a las semillas sanas crudas o tostadas, peladas o cubiertas con su tegumento.

El maní es muy apreciado a nivel mundial como fuente de aceite de muy alta calidad, proteína vegetal, fibra, tocoferoles, fitoesteroles y compuestos fenólicos. Se lo utiliza comúnmente como materia prima para la elaboración de productos derivados con características muy valoradas como pasta de maní, bebidas, barras energéticas y nutricionales (Derbyshire, 2014). Además, debido al amplio espectro de nutrientes que contiene el grano, varios estudios han asociado su consumo con beneficios para la salud humana, incluyendo disminución del riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, efectos de reducción sobre los niveles de colesterol y triglicéridos, y efectos de protección frente al stress oxidativo y la inflamación (Barbour et al., 2016). El grano se exporta en su mayoría (80-90 %), el resto se destina al prensado y extracción de aceite con lo cual también se obtiene como sub-producto los pellets o harina de maní que se usan principalmente para la nutrición animal. Los granos de maní se utilizan para la elaboración de maní “confitería” que sirve de materia prima para la preparación de snacks y confituras o para producir maní “blanchado” que también se destina principalmente para la exportación (Benencia y Fernández, 2009).

El Complejo Maní en Argentina, está radicado en la provincia de Córdoba y se ha consolidado como el mayor exportador mundial a través de la excelencia de sus productos, lo que le ha dado prestigio internacional a esta industria (Infobae, 2020). El maní confitería argentino y sus productos derivados son apreciados y demandados en los mercados más exigentes del mundo (Cámara Argentina del Maní, 2020). De acuerdo a la información publicada en Infobae (2020), las exportaciones totales del complejo durante la campaña 2019/2020, alcanzaron los US\$ 840 millones, lo que significó un incremento en relación al 2018 de un 16 %. El principal destino fueron los Países Bajos, que absorbió el 34,1%, seguido por el Reino Unido, con el 6,8 % y por Rusia con el 6,2 %. Además, el producto maní argentino llegó a países como Australia, Argelia, Sudáfrica, Israel, Emiratos Árabes Unidos y Estados Unidos.

La cadena alimentaria del maní representa una pieza especial dentro de la matriz productiva nacional. Se trata de una economía regional, localizada principalmente en su etapa primaria e industrial, en la región centro/sur-oeste de la provincia de Córdoba, que destina casi la totalidad de su producción a los mercados internacionales. La producción de maní en Argentina se concentra en la provincia de Córdoba (88 %), aunque también se registran cultivos en San Luis (7 %) y La Pampa (3 %), y menores proporciones en Santa Fe, Salta, Buenos Aires y Jujuy (Dirección de Cadenas Alimentarias, 2019).

Por los altos costos de producción que tiene el maní y su complejidad operativa, el Cluster debió adoptar un esquema de organización rigurosa: los agricultores están integrados en cooperativas (estas cooperativas tienen sus propias plantas industriales y su propia operación de exportación) o bien están vinculados a la industria a través de convenios asociativos (Ackermann, 2011). A continuación se presenta la cadena agroalimentaria de producción de maní (Figura 1).



Fuente: Bibbo *et al.*, 2018

Figura 1: Esquema representativo de la Cadena de producción de maní en Argentina.

Características del cultivo de maní y su manejo

El cultivo de maní presenta la particularidad de fructificar de manera subterránea, motivo por el cual para su recolección se provocan disturbios en el suelo. Las operaciones de cosecha se realizan en dos etapas: el arrancado y la posterior trilla, luego de un periodo de oreado variable en el campo (Fernández y Giagetto, 2017). Durante las operaciones de cosecha de maní se producen movimientos y voladuras de suelo lo que ha conducido a señalarlo como uno de los cultivos responsables de intensificar la erosión de suelos frágiles.

Al respecto, Boretto y Pedelini (2014) sostienen que los laboreos, la intensificación de las actividades agrícolas, la ausencia de rotación de cultivos y la elevada extracción de nutrientes sin la adecuada reposición son los causales del deterioro del recurso suelo, no pudiéndose asignar solo al manejo de un cultivo en particular. La experiencia en el área núcleo manisera ha demostrado que se puede cultivar maní en un sistema de producción conservacionista. De acuerdo a la información recabada sobre 70 lotes fiscalizados en el Concurso de Máximos Rendimientos (BASF-CIA, 2020), el 59% se siembran en directa y el restante (41%) con labranza mínima. Boretto y Pedelini (2014) sostienen que el uso de prácticas conservacionistas, que aumenten la cobertura superficial (como siembra directa) y el correcto manejo de los cultivos anteriores y posteriores al maní (rotación), contribuyen a la recuperación edáfica. La rotación con gramíneas y una frecuencia de implantación no menor a cuatro años son aspectos claves a tener en cuenta en el manejo del cultivo, para reducir al mínimo el impacto negativo en el sistema de producción y aumentar los rendimientos. La inclusión de maní cada cuatro años contribuye a generar una cobertura que deposita materia orgánica y carbono en el suelo. La inclusión de gramíneas favorece, a través de sus sistemas radiculares, la producción y mantenimiento de la porosidad necesaria para facilitar la penetración de los “clavos”, la infiltración del agua de lluvia y la

aireación necesaria de los primeros centímetros de suelo, que es donde se formarán las vainas (Boretto y Pedelini, 2014).

Desde el punto de vista de los requerimientos nutricionales, el cultivo de maní es demandante de calcio, elemento necesario para cumplir con las reacciones metabólicas y sobre todo para la formación de clavos y frutos de calidad. De acuerdo a estudios reportados por Fernández y Giagetto (2017) los requerimientos son ampliamente cubiertos (60-65%) en el área de siembra del sur cordobés. En relación al nitrógeno, Gascho y Davis (1995) en estudios realizados en USA, sostienen que son necesarios $190 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ para alcanzar a producir 3.000 kg de vainas. ha^{-1} . Por otra parte, un adecuado suministro de fósforo aumenta la productividad del cultivo de maní por su efecto sobre el crecimiento, mejorando el tamaño, cantidad y calidad de los granos (Hemalatha et al., 2013). El nivel crítico establecidos para este nutriente fue de 10 ppm, que debe ser superado en la floración y fructificación (Bonadeo et al., 2017). Respecto al potasio, nutriente cuyo principal destino son los frutos, presenta un nivel crítico de 13 ppm y los valores intercambiables detectados en el área manisera del sur de Córdoba superan ampliamente los requerimientos (Bonadeo et al., 1998). Es importante destacar que el cultivo de maní responde mejor a la fertilidad residual que a la aplicación directa de fertilizantes, lo que sustenta la programación de las rotaciones y la fertilización de los cultivos que lo preceden (Pedelini, 2007).

Las Buenas Prácticas Agrícolas para la producción primaria de maní en Argentina establecen las condiciones para el buen manejo del cultivo y la adecuada gestión del establecimiento productivo, necesarias para el mantenimiento de las características y calidad del producto, en el marco de un esquema de producción sustentable que garantice la sanidad e inocuidad del alimento y la protección de los trabajadores y los recursos naturales (Ackermann y Pedelini, 2012).

Uno de los aspectos en el manejo, es la elevada manifestación de enfermedades, muchas de ellas que permanecen en el grano al momento de cosecha, con la consiguiente aparición de micotoxinas que afectan al maní como alimento (Cuggino y Pérez, 2015). En relación a ello, las rotaciones largas (cuatro años o más) reducen los problemas sanitarios en maní, ya que permiten una disminución sistemática de la fuente de inóculo posibilitando su inclusión en lotes donde en algún momento se lo había dejado de sembrar, disminuyendo además la cantidad total de agroquímicos aplicados (Boretto y Pedelini, 2014).

Es de destacar que la mayor información fue desarrollada para el área sur provincial correspondiente al área núcleo típica manisera, siendo necesario generar registros en áreas de expansión de siembra como lo es el Centro Norte provincial y de esta manera explorar nuevas posibilidades dentro de un contexto claro de mantenimiento de la calidad del grano de maní como alimento, asegurando la rentabilidad de la empresa agropecuaria.

Objetivo general

- Evaluar el impacto en la gestión de la empresa agropecuaria de la inclusión de maní en la rotación de cultivos, en el área Centro Norte de la Provincia de Córdoba.

Objetivos específicos

- Analizar el sistema de rotación con la inclusión de maní en el Campo Escuela FCA UNC como modelo de unidad productiva de grano como alimento, representativa de la zona Centro Norte provincial.
- Analizar los rendimientos obtenidos en la secuencia de cultivos y la calidad del suelo dentro del esquema de rotación propuesto.
- Evaluar económicamente la inclusión de maní en la rotación en un establecimiento representativo de la zona Centro Norte provincial.

Análisis de caso

Este trabajo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC como modelo de unidad productiva representativa de la zona Centro Norte provincial. Para el análisis del caso se realizaron entrevistas a profesionales del Campo Escuela y vinculados al cluster manisero, revisión bibliográfica y actualización de datos productivos.

Es un establecimiento agropecuario mixto ubicado camino a Capilla de los Remedios kilómetro 15,5; geográficamente a $31^{\circ} 28' 49,42''$ S y $64^{\circ} 00' 36,04''$ O. El establecimiento cuenta con 547 hectáreas, destinadas a las siguientes actividades: Cabaña de Reproductores Angus, Área Experimental, Área de Ensayos Agrícolas, Producción Agrícola, Reserva Natural, Pasturas Naturales y el Área Tambo Escuela.

El establecimiento se encuentra a 24 kilómetros de la ciudad de Córdoba (Figura 2) con una distribución de lotes destinados a las distintas actividades de acuerdo a la imagen satelital (Figura 3).



Fuente: Google Maps, 2020.

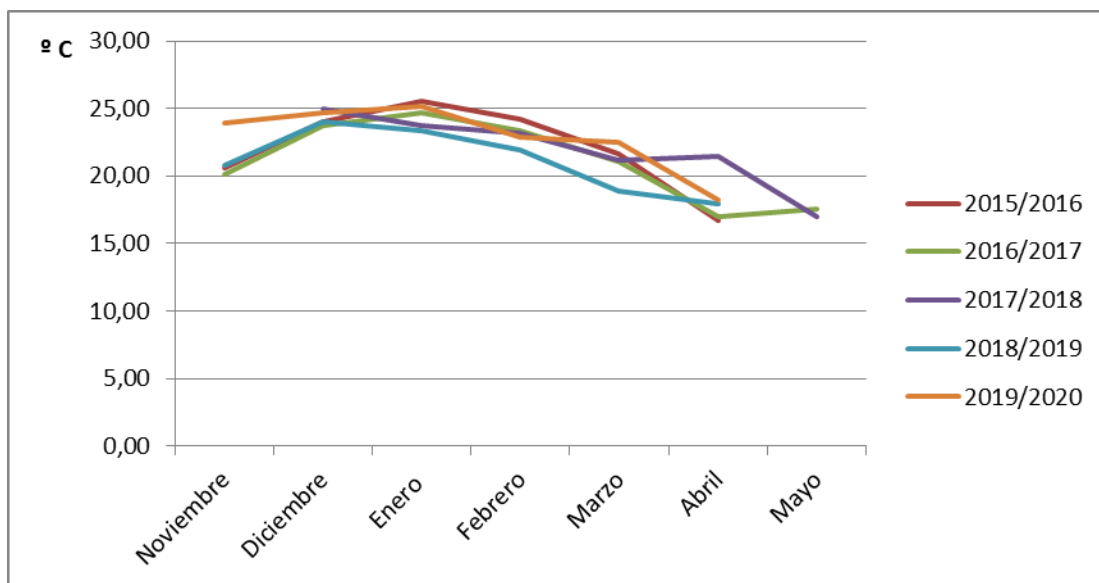
Figura 2: Ubicación del Campo Escuela FCA UNC con respecto a la Ciudad de Córdoba.



Fuente: Google Maps, 2020.

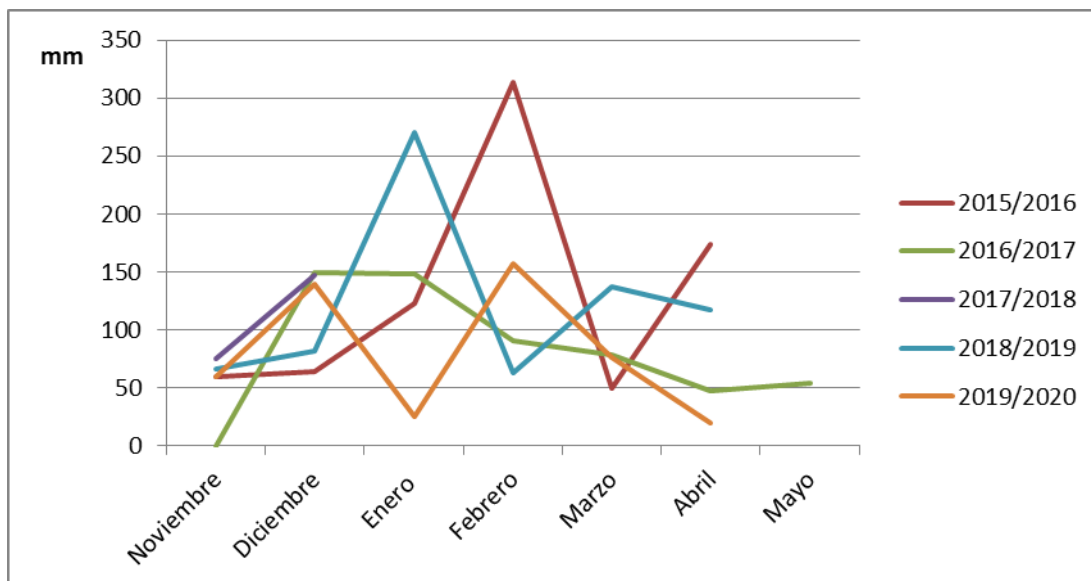
Figura 3: Imagen satelital del Campo Escuela FCA UNC.

Se presentan a continuación las temperaturas medias mensuales (Figura 4) y precipitaciones (Figura 5) en cinco campañas sucesivas, en el campo Escuela FCA UNC.



Fuente: elaborado a partir de los datos suministrados por la estación meteorológica marca Omixom modelo OMXH (31° 48' 00,70" S y 64° 00' 42,00" O).

Figura 4: Temperaturas medias mensuales durante cinco campañas sucesivas en el Campo Escuela FCA UNC.



Fuente: elaborado a partir de los datos suministrados por la estación meteorológica marca Omixom modelo OMXH (31° 48' 00,70" S y 64° 00' 42,00" O).

Figura 5: Precipitaciones mensuales en cinco campañas sucesivas en el Campo Escuela FCA UNC.

Con respecto a los suelos podemos encontrar un Complejo de Series: Matorrales en fase sódica en profundidad 40%; Costa Sacate 20%; Impira 30% y Colonia Videla 10%. Son suelos Haplustoles énticos y típicos profundos, bien drenados, presentando únicamente la limitación climática natural del área. De acuerdo a la Carta de Suelos de la Pcia (2020) se identifica como Vro, con Capacidad de uso: IIIc e Índice de Productividad: 68.

Los valores de materia orgánica y carbono orgánico están en los rangos de 2,30% a 3,71% y 1,34% a 2,17%, lo que indicaría alta probabilidad de formar agregados que adquieren similar tamaño a las vainas y suelen ser incluidos en el lote al momento de la cosecha.

La rotación agrícola que lleva adelante actualmente el Campo Escuela corresponde a la siguiente secuencia:

- 1º Año: soja
- 2º Año: avena/maíz
- 3º Año: centeno/soja
- 4º Año. avena/maíz

El tipo de rotación implementada es profesional e incluye en la secuencia cultivos de cobertura los cuales benefician el balance de agua e incrementan la biodiversidad de los ambientes productivos, contribuyendo a disminuir la erosión hídrica por escurrimiento superficial y mejorar infiltración. Además el manejo adecuado para el control de malezas, permite disminuir la presencia de especies resistentes en los cultivos estivales (Tabla 1).

Tabla 1: Beneficios de los cultivos de servicio.

Técnica de manejo	Aumentar actividad biológica (CO_2)	Reducir Evaporación (E)	Reducir Ascenso Cap. (AC)	Aumentar Infiltración (I)	Recuperar Cobertura	Deprimir NF	Aumentar producción del sitio
Clausuras	X	X	X	X	X		X
Pastoreo rotativo	X	X		X	X		X
Intersiembra			X	X	X		X
Cultivo del suelo con plantas mejoradoras	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: UNLP, 2018.

En la Tabla 2, se describe el manejo llevado a cabo en los lotes destinados a la producción de soja y maíz en el Campo Escuela FCA UNC.

Tabla 2: Labores ejecutadas en lotes de producción de soja y maíz en el Campo Escuela FCA UNC.

Labor	Cultivo	
	Soja	Maíz
Siembra	Siembra directa, a una densidad de 36 pl/m ² , en el mes de noviembre.	Siembra directa, a una densidad de 6 pl/m ² , en el mes de diciembre.
Barbechos	Se emplean avena y centeno como cultivos de servicio, a razón de 60 kg semillas/ha, logrando una densidad de plantas de 160 pl/m ² en el caso del centeno, y 80 kg semillas/ha para la avena, logrando una densidad de plantas de 140 pl/m ² .	Se emplean avena y centeno como cultivos de servicio, a razón de 60 kg semillas/ha, logrando una densidad de plantas de 160 pl/m ² en el caso del centeno, y 80 kg semillas/ha para la avena, logrando una densidad de plantas de 140 pl/m ² .
Pulverizaciones	No se utilizan insecticidas, se utiliza soja intacta.	No se utilizan insecticidas, se implementa sistema de refugio.
Fertilización	No se realiza.	Se realiza una fertilización con urea, dividida en dos aplicaciones. 50 kg/ha a la siembra y 100 kg/ha cuando la sexta hoja está desplegada

		mediante voleo.
Tratamiento a la semilla	Se realiza con Pack Nova de Nova (Inoculante + Protector + Terápico fungicida). El terapico está compuesto por carbendazim, tiram, bencimidazol y coadyuvantes. El inoculantes es a base de <i>Bradyrizhobium japonicum</i> . Como protector contiene adhesivos poli vinílicos y derivados de mono y polisacáridos.	La semilla se adquiere con tratamiento profesional.
Cosecha	Se realiza en el mes de abril.	Se realiza en el mes de mayo.

FODA

El análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas se realizó sobre el Campo Escuela FCA UNC, como modelo productivo para ser transferido a la zona Centro Norte provincial.

Fortalezas:

- Dispone de infraestructura para llevar adelante la producción agropecuaria diversificada.
- Cuenta con recursos humanos capacitados en diversas actividades agropecuarias.
- Se han establecidos redes de vinculación con empresas vinculadas a la producción agropecuaria.
- El funcionamiento de la Cooperadora posibilita la negociación de insumos agropecuarios.
- Cuenta con vías de acceso directa a los centros de comercialización y caminos internos en muy buen estado para poder movilizar la producción.
- El establecimiento cuenta con red eléctrica y dispone de agua potable de calidad.

Oportunidades:

- Aumento en el consumo de granos a nivel global lo que genera excelentes condiciones de mercado.
- Aumento en la demanda de alimentos saludables.
- Disponibilidad en la zona de maquinarias destinadas al cultivo de maní.
- Aumento de la superficie sembrada con maní en el Centro Norte de la Pcia. de Córdoba a cargo de las grandes empresas exportadoras.
- Cercanía a las plantas procesadoras de maní.
- Las condiciones ambientales de la zona son favorables para la inclusión de cultivos alternativos.
- Factibilidad de hacer jornadas de difusión del cultivo, por la relación estrecha existente con las empresas maniseras.

Debilidades:

- Hay una limitación en la ejecución de tareas agrícolas por superposición con las ganaderas por falta de maquinarias y personal.

- El cronograma de aplicaciones fitosanitarias es restringido, ya que el establecimiento desempeña, además de la actividad productiva, actividades académicas (presencia de alumnos en el campo).
- No existe lugar de almacenamiento para las vainas al cosechar, se deben enviar por fletes a las plantas procesadoras.

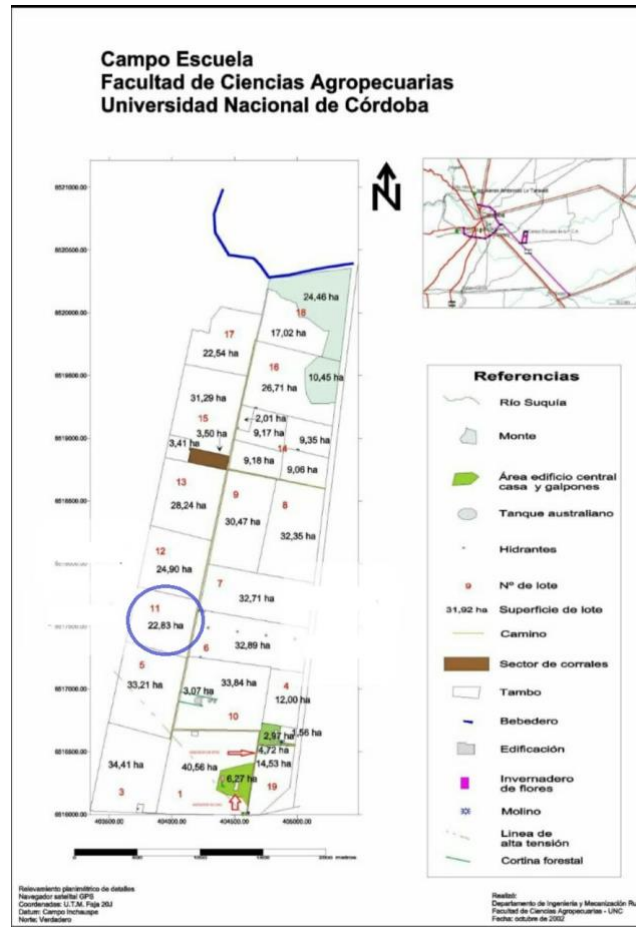
Amenazas:

- Incertidumbre en las políticas agropecuarias actuales.
- Fluctuaciones en la política monetaria, que afectan al proceso de toma de decisiones.
- Competencia a nivel internacional con otros países productores de granos.
- Aparición de barreras paraarancelarias en los países destino de nuestras exportaciones.
- Aumento en la resistencia de malezas y enfermedades.

Propuesta de mejora

De acuerdo a la rotación de cultivos que se lleva a cabo en el Campo Escuela y la experiencia de haber sembrado un lote de maní en el marco del Convenio Específico de Vinculación entre la empresa AGD y la FCA; se propone la inclusión del cultivo de maní en el sistema de rotaciones implementados en el establecimiento para lo cual se deberán analizar los efectos del manejo en la calidad del suelo y realizar el análisis económico para poder transferir el modelo productivo a otros establecimientos del Centro Norte de la Pcia de Córdoba.

Para el análisis se considerará el Lote 11 ($31^{\circ} 28' 49,42''$ S y $64^{\circ} 00' 36,04''$ O), cuya ubicación se presenta en la Figura 6.



Fuente: FCA UNC, 2002.

Figura 6: Ubicación del Lote 11 en el Campo Escuela de la FCA.

Para el análisis de la propuesta de inclusión de maní, se sugiere el siguiente esquema de rotación en el Lote 11:

1º Año: maní

2º Año: avena/maíz

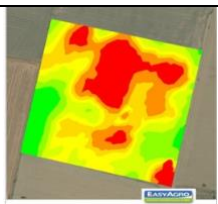
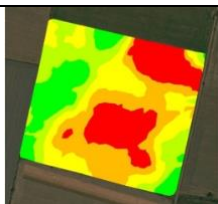
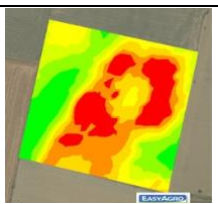
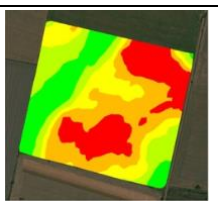
3º Año: centeno/ soja

4º Año: avena/maíz

Debido a los preconceptos en relación al deterioro del suelo como resultado del tipo de laboreo durante la cosecha de maní y los requerimientos nutricionales del cultivo, se sugiere implementar entre las mejoras el seguimiento de la calidad edáfica mediante monitoreos anuales. Para ello se podría contratar el servicio de pasadas de rastra Veris, que a través de los mapeos de conductividad eléctrica y de altimetría permiten establecer la calidad del suelo de manera precisa y sencilla.

A continuación (Tabla 3) se presenta los mapas y valores de conductividad correspondientes al Lote 11 al inicio de la rotación (campaña 2016/2017: 1º año con maní) y luego de 4 años (campaña 2019/2020).

Tabla 3: Conductividad eléctrica y altimetría correspondientes al Lote 11 (FCA UNC) en dos campañas en la secuencia de rotación (2016/2017 y 2019/2020).

30 cm profundidad				90 cm profundidad			
Campaña 2016/17		Campaña 2019/20		Campaña 2016/17		Campaña 2019/20	
							
Conductividad	Sup.	Conductividad	Sup.	Conductividad	Sup.	Conductividad	Sup.
mmhos/m	has	mmhos/m	has	mmhos/m	has	mmhos/m	has
26,54 - 27,97 (verde)	7,80	9,87 - 15 (verde)	7,50	25,04 - 19,48 (verde)	5,77	26,98 - 19,65 (verde)	7,68
26,54 - 23,69 (amarillo marrón)	11,20	9,87 - 8,73 (amarillo marrón)	10,58	16,32 - 15,96 (amarillo marrón)	9,18	19,48 - 16,32 (amarillo marrón)	10,18
23,69 - 19,19 (rojo)	4,22	8,73 - 5,79 (rojo)	5,14	19,65 - 16,42 (rojo)	8,27	16,42 - 12,22 (rojo)	5,36

Nivel de productividad Alto: verde, Medio: amarillo marrón, Bajo: rojo.

Fuente: elaborado a partir de datos suministrados por Easy Agro, 2020.

A través de las determinaciones de conductividad eléctrica, se establecieron tres niveles de productividad potencial: alto, mediano y bajo que se identificaron por colores de acuerdo a los mapas presentados en la Tabla 3. Las categorías de calidad de suelo se mantienen en relación a la superficie medida al comparar los valores entre 4 años de manejo en rotación con maní (campaña 2016/17 vs 2019/20). Este comportamiento se refleja a los 30 y 90 cm de profundidad. Es de destacar que la superficie del lote asignada dentro de cada calidad, fueron similares entre las campañas evaluadas de acuerdo a los resultados suministrados por la Rastra Veris.

En la Tabla 4 se presentan los resultados correspondientes a las muestras de suelo georeferenciadas, donde se observa en todas las muestras un aumento de los porcentajes de materia orgánica (M.O) y de carbono orgánico (C.O) en el Lote 11 desde el 1º año (2016) al 4º año (2020), desde el 2016 a 2020. Esto demuestra que el laboreo del suelo propio del arrancado del cultivo y las demandas nutricionales, no afectó negativamente su calidad.

Tabla 4: Resultados del análisis de materia orgánica y carbono orgánico correspondientes a muestras georeferenciadas en el Lote 11.

Id Lab	Campo	Lote	Observacion	2020		2016	
				MO %	C.O %	MO %	C.O %
20N2634	FCA	Lote 11	Punto 1	1,84	0,82	1,70	0,76
20N2635	FCA	Lote 11	Punto 2	2,29	1,02	1,98	0,88
20N2636	FCA	Lote 11	Punto 3	2,39	1,07	1,95	0,87
20N2637	FCA	Lote 11	Punto 4	2,24	1,00	1,93	0,86
20N2638	FCA	Lote 11	Punto 5	1,98	0,88	1,54	0,69
20N2639	FCA	Lote 11	Punto 6	1,50	0,67	1,46	0,65
20N2640	FCA	Lote 11	Punto 7	2,12	0,94	1,74	0,78
20N2641	FCA	Lote 11	Punto 8	1,83	0,82	1,74	0,78
20N2642	FCA	Lote 11	Punto 9	2,11	0,94	2,07	0,93

Fuente: resultados suministrados por Rastra Veris - Easy Agro, 2020.

Análisis de negocio

Para poder analizar la factibilidad económica de la propuesta de inclusión del cultivo de maní en la rotación, se presentan a continuación los costos (insumos y labores) de cada cultivo y el cálculo de Margen Bruto y Rentabilidad de la rotación típica para poder comparar estos valores con la rotación con maní. Las tablas de insumos y de labores del cultivo de maní son de elaboración propia con datos provistos por profesionales del Campo Escuela y del cluster manisero. Las labores llevadas a cabo en los cultivos de soja y maíz han sido tomadas a valor de contratistas para lograr un análisis extrapolable a otras situaciones productivas. Los precios de los cultivos de soja y maíz fueron extraídos de la Bolsa de Comercio de Rosario, correspondientes a los años en los cuales se realizaron esos cultivos. Cabe destacar que todos los costos están dolarizados según cotización 2019/2020 Banco Nación Argentina (30/12/2020).

Análisis económico del cultivo de maíz:

A continuación, se presentan el detalle de costos de insumos (Tabla 5) y labores (Tabla 6) para el cultivo de maíz en el establecimiento en estudio.

Tabla 5: Detalle de cantidad y costo de los insumos empleados en el cultivo de maíz.

Insumos	Cantidad/ha	Costo US\$/cantidad	Costo US\$/ha
Semilla	1 bolsa	165	165
Fertilizante	150 kg	0,50	75,00
Glifosato	2,60 L	4,59	11,93
Atrazina	1,60 L	8,63	13,81
Cletodin	0,67 L	11,16	7,48
Picloram	0,20 L	10,26	2,05
Metolacloro	1,00 L	8,00	8,00
2,4 D	0,30 L	5,60	1,68
Nicosulfuron	0,04 L	5,40	0,23
Amicarbazone	0,50 L	31,50	15,75
Coadyuvante	0,20 L	19,00	3,80
Corrector	0,06 L	17,00	1,02
Sulfato de amonio	0,48 L	1,51	0,72
Costo total/ha			306,47

Tabla 6: Costo de labores para el cultivo de maíz.

Labor	Cantidad/ha	Costo unitario (US\$)	Costo/ha (US\$)
Siembra	1	40,9	40,9
Fertilización	1	12	12
Pulverizaciones	5	6	30
Cosecha	1	112,5	112,5
Costo total/ha	-	-	195,4

Fuente: Agrocontratistas, 2020.

Tabla 7: Costos directos del cultivo de maíz.

Costos directos maíz/ha	
Item	Costo (US\$)
Insumos	306,47
Siembra	40,90
Fertilización	12,00
Pulverizaciones	30,00
Cosecha	112,50
Total/ha	501,87

Tabla 8: Rendimientos y precios por campaña del cultivo de maíz.

	Campaña 2017/2018	Campaña 2019/2020
Rendimiento	5 tn/ha	8 tn/ha
Precio	165 US\$/tn	132 US\$/tn

En base a los costos directos (Tabla 7), y los rendimientos y precios del cultivo maíz (Tabla 8), se presenta a continuación los indicadores económicos por campaña.

Tabla 9: Indicadores económicos del cultivo de maíz.

	Campaña 2017/2018	Campaña 2019/2020
Ingresos brutos	825,00	1056,00
Costos directos	501,87	501,87
Margen bruto	323,13	554,13
Rentabilidad	0,64	1,10

Análisis económico del cultivo de soja:

A continuación, se presentan el detalle de costos de insumos (Tabla 10) y labores (Tabla 11) para el cultivo de soja en el establecimiento en estudio.

Tabla 10: Detalle de cantidad y costo de los insumos empleados en el cultivo de soja.

Insumo	Cantidad/ha	Costo US\$/cantidad	Costo US\$/ha
Semilla	80 kg		40,00
Glifosato	3,44 L	4,59	15,79
Atrazina	1,00 L	8,63	8,63
Sulfentrazone	0,49 L	42,00	20,58
Cletodin	0,68 L	11,16	7,59
Paraquat	0,60 L	3,50	2,10
Dicamba	0,20 L	9,72	1,91
Metolacloro	1,17 L	8,00	9,36
2,4 D	0,29 L	5,60	1,62
Diclosulam	0,06 L	135,00	8,10
Celebrite	0,39 L	22,00	8,58
Coadyuvante	0,20 L	19,00	3,80
Corrector	0,10 L	17,00	1,70
Sulfato de amonio	0,72 kg	1,51	1,09
Costo total/ha			130,84

Tabla 11: Costos de labores para el cultivo de soja.

Labor	Cantidad/ha	Costo unitario (US\$)	Costo/ha (US\$)
Siembra	1	39,2	39,2
Pulverizaciones	5	6	30
Cosecha	1	82,4	82,4
Costo total/ha			151,6

Fuente: Agrocontratistas, 2020.

Tabla 12: Costos directos para el cultivo de soja.

Costos directos soja/ha	
Ítem	Costo (US\$)
Insumos	130,84
Siembra	39,20
Pulverizaciones	30,00
Cosecha	82,40
Total/ha	282,44

Tabla 13: Rendimiento y precio por campaña del cultivo de soja.

	Campaña 2016/2017	Campaña 2018/2019
Rendimiento	4 tn/ha	3,1 tn/ha
Precio	230 US\$/tn	213 US\$/tn

En base a los costos directos (Tabla 12) y los rendimientos y precios del cultivo soja (Tabla 13), se presenta a continuación los indicadores económicos por campaña.

Tabla 14: Indicadores económicos del cultivo de soja.

	Campaña 2016/2017	Campaña 2018/2019
Ingresos brutos	920,00	660,30
Costos directos	282,44	282,44
Margen bruto	637,56	377,86
Rentabilidad	2,26	1,34

Para poder analizar la inclusión de maní en la rotación, se presenta en la Tabla 15 y 16, el detalle de insumos y labores con sus respectivos costos.

Tabla 15: Detalle de cantidad y costo de los insumos utilizados en el cultivo de maní.

Insumo	Cantidad/ha	Precio unitario (US\$)	Costo/ha (US\$)
Semillas	135 kg	1,50	202,50
Glifosato	3,50 L	5,28	18,48
2,4 D	0,90 L	10,69	9,62
Sulfentrazone	0,15 L	6,05	0,91
Dual Gold (S-metolacloro)	1,50 L	12,46	18,69
Cadre Kit	0,20 L	101,05	20,21
Galant R (Haloxifop)	0,80 L	17,60	14,08
Select (Cletodim)	1,20 L	23,22	27,86
Aceite mineral	1,20 L	1,05	1,26
Spider	0,02 L	451,20	9,02
2,4 DB	0,50 L	9,89	4,95
Miravis Duo	1,50 L	37,13	55,70
Coady Eco-Rizo Spray	0,20 L	16,63	3,33
Clorotalonil	1,20 L	6,79	8,15
Total (US\$/ha.)			394,75

Tabla 16: Costos de labores para el cultivo de maní.

Labor	Cantidad/ha	Costo unitario (US\$)	Costo/ha (US\$)
Siembra	1	40	40
Pulverizaciones	7	6	42
Arrancado	1	44	44
Cosecha	1	100	100
Costo total/ha			226

Tabla 17: Costos directos del cultivo de maní.

Costos directos maní/ha	
Ítem	Costo (US\$)
Insumos	394,75
Siembra	40,00
Pulverizaciones	42,00
Arrancado	44,00
Cosecha	100,00
Total/ha	620,75

Tabla 18: Rendimiento y precio del cultivo de maní en caja.

	Campaña 2016/2017
Rendimiento	4,39 tn/ha
Precio	404,31 US\$/tn

En base a los costos directos (Tabla 17), los rendimientos y precios del cultivo de maní (Tabla 18), se presentan a continuación los indicadores económicos correspondientes a la primera campaña con este cultivo en el establecimientos en estudio.

Tabla 19: Indicadores económicos del cultivo de maní.

Campaña 2016/2017	
Ingresos brutos	1776,13
Costos directos	620,75
Margen bruto	1155,38
Rentabilidad	1,86

De acuerdo al rendimiento y calidad granométrica (Tabla 20) logrados en la campaña 2016/2017 en el Campo Escuela de la FCA UNC, la producción resulta promisoría desde el punto de vista comercial. La relación Vaina/Grano es la normal para la zona núcleo manisera para el cv. Granoleico. Mientras que los valores correspondientes a granos grandes (Confitería) son elevados; esta fracción es la que se destina al procesamiento de snack y exportación, siendo muy requerida y apreciada por los consumidores.

Tabla 20: Rendimiento y categorías por calidad granométrica de maní obtenidos en la campaña 2016/2017 en el Campo Escuela FCA UNC.

Rendimiento Vaina qq/ha		43,93	Total
Relación Vaina/Grano		70,02	
Grano Confitería %	38/42	41,21	79,86
	40/50	22,68	
	50/60	15,97	
Grano Industria %	60/70	7,66	20,14
	80/100	6,39	
	Fondo	6,09	

Análisis económico de la rotación típica y propuesta:

Tabla 21: Indicadores económicos de la rotación típica comparado a la rotación propuesta.

Campaña	Rotación típica			Rotación propuesta		
	Cultivo	MB	CD	Cultivo	MB	CD
2016/2017	Soja	637,56	282,44	Maní	1155,38	620,75
2017/2018	Maíz	323,13	501,87	Maíz	323,13	501,87
2018/2019	Soja	377,86	282,44	Soja	377,86	282,44
2019/2020	Maíz	554,13	501,87	Maíz	554,13	501,87
Total		1.892,66	1.568,64		2.410,49	1.906,94
Rentabilidad	1,21			1,26		

Consideraciones finales

En base al análisis realizado se observó que, la inclusión de maní en campos de la zona Centro Norte de la Pcia. de Córdoba es altamente factible desde el punto de vista del manejo, rendimiento y calidad comercial alcanzado. Sumado a ello, la disponibilidad en la zona de maquinarias y las posibilidades de comercialización resultan promisorias. La inclusión en un sistema de rotación profesional, mantiene el recurso suelo y permite mantener la producción de alimentos de manera diversificada y sostenible.

Del análisis de los indicadores económicos se deduce que los MB en la rotación propuesta son superiores a los alcanzados en la rotación típica, del mismo modo que la rentabilidad alcanzada luego de cuatro años, siendo muy importante tener en cuenta que la diversificación disminuye el riesgo ante un escenario de elevada incertidumbre en las políticas económicas.

El grano de maní obtenido en el Centro Norte provincial, alcanza los estándares comerciales, es de alta calidad y resulta una contribución al cluster manisero para mantener la oferta de este valioso alimento a nivel internacional.

Bibliografía

- Ackermann, B. (2011). Outlook del cluster manisero argentino. Cámara Argentina de Maní. Disponible en: <https://docplayer.es/15525363-camara-argentina-del-mani.html>
- Ackermann y Pedelini. (2012). Guía de Buenas Practicas de Higiene y Agrícolas para la Producción de Maní destinado al consumo humano. Fundación Maní Argentino. [Disponible en: BPHA-FMA.pdf \(fundacionmani.org.ar\)](#)
- Agrocontratistas. (2020). Disponible en: Agrocontratistas.com.ar
- Banco de la Nación Argentina. (2020). Disponible en: [Banco de la Nación Argentina \(bna.com.ar\)](http://Banco de la Nación Argentina (bna.com.ar))
- BASF-CIA. (2020). Concurso de máximos rendimientos. Centro de Ingenieros Agrónomos de Gral Cabrera. Córdoba Argentina.
- Barbour J.A., Howe P.R.C., Buckley J.D., Bryan J. and Coates A.M. (2016). Cerebrovascular and cognitive benefits of high-oleic peanut consumption in healthy overweight middle-aged adults. *Nutritional Neuroscience* 8305: 1–8.
- Benencia R. and Fernández E.M. (2009). Calidad, tecnología y mercado de trabajo en la producción del maní de exportación en la Argentina. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios* 23–48.
- Bibbo M., Fantuzzi Vicentini C. J., Monguillot J. H. (2018). Análisis de caso del cluster manisero para la producción de granos de maní con bajos insumos químicos. Trabajo Final de Carrera FCA, UNC. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11287>. Recuperado: 20 diciembre 2020.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2020). Disponible en: [Home | Bolsa de Comercio de Rosario \(bcr.com.ar\)](http://Home | Bolsa de Comercio de Rosario (bcr.com.ar))
- Bonadeo, E., Moreno, I. S. y Morla, F. (2017). Requerimientos nutricionales En: Fernández E. Y Giagetto, O. El cultivo de maní. Cap. 6, 117-132.
- Bonadeo, E., Moreno, I. y Pedelini, R. (1998). Estudio preliminar sobre los niveles de nitrógeno, fósforo, calcio y boro y su relación con el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). III Reunión Nacional de Oleaginosos. Bahía Blanca, Argentina. p. 225
- Boretto, D. y Pedelini, R. (2014). Maní: rotar para minimizar el impacto sobre el suelo. Disponible en: de <https://intainforma.inta.gob.ar/mani-rotar-minimiza-el-impacto-y-aumenta-el-rinde/> Recuperado el 24 de octubre 2020.
- Cámara Argentina de Maní. (2020) Disponible en: <http://www.camaradelmani.org.ar/espanol/> Recuperado: 10 de diciembre 2020.
- Cartas de Suelo Córdoba. (2020) Disponible en: <http://suelos.cba.gov.ar/> Recuperado: 12 diciembre 2020.

Código Alimentario Argentino. (2018). Capítulo XI Alimentos Vegetales. Disponible en:

http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_xi.pdf

Cuggino, S. y Pérez, M.A. (2015) Assessment of the implementation degree in handling practices which contribute to reducing fungal incidence and its consequent aflatoxins production in peanut kernels. *International Journal of Applied Science and Technology*, ISSN: 2221-0997. Vol. 5, Nº 6, p. 142-148.

Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC. (2002).

Derbyshire E.J. 2014. A review of the nutritional composition, organoleptic characteristics and biological effects of the high oleic peanut. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 65: 781–90.

Dirección de Cadenas Alimentarias, Ministerio de Agroindustria. (2019). Cadena de maní – Resumen. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2019%20Mani_MARZO_2019.pdf Recuperado el 24 de octubre 2020.

Easy Agro. (2020).

Fernández, E. y Giagetto, O. (2017). El cultivo de maní en Córdoba. Ed. UNRC. 2ª edición. Las Higueras, Córdoba, Argentina. 464 p.

Gascho, G.J. y Davis, J.G. (1995). Soil fertility and plant nutrition. En Patee, H.E. y Satlker (Ed.). *Advances in Peanut Science*. APRES, Inc. USA. Cap. 11. P: 383-418.

Google Maps. (2020). Recuperado el 20 de Diciembre de 2020 de: [Campo Escuela Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC - Google Maps](#)

Hemalatha, S., Praveen Rao, V., Padmaja, J. y Suresh, K. (2013). An overview on role of phosphorus and water deficits on growth, yield and quality of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 4 (3): 188-201.

Infobae (2020). Córdoba: Pese a la menor siembra y producción de maní, los rendimientos superaron al promedio histórico de la última década. Disponible en: <https://www.infobae.com/campo/2020/07/18/cordoba-pese-a-la-menor-siembra-y-produccion-de-mani-los-rendimientos-superaron-al-promedio-historico-de-la-ultima-decada/> Recuperado 10 diciembre 2020.

Pedelini, R. (2007). El manejo del suelo y la nutrición para maximizar los rendimientos y la sustentabilidad de la producción de maní. Disponible en: <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2021/12-Trabajo%20Ricardo%20Pedelini.pdf> Recuperado el 24 de octubre 2020.

UNLP. (2018). Manejo de suelos halo mórficos. Disponible en:

https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/38741/mod_resource/content/1/Tirada%20Interna

[%20UDC%20C5%20%282%20de%202%29%20Suelos%20Halom%C3%B3rficos.pdf](#) Recuperado el 16 de febrero de 2021.