



Roisinblit, Daniel

# Acceso y uso de semillas en Argentina : el caso de la quinua de Jujuy



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*

Roisinblit, D. (2020). *Acceso y uso de semillas en Argentina: El caso de la quinua de Jujuy. (Tesis de maestría)*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes  
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2579>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

## **Acceso y uso de semillas en Argentina: El caso de la quinua de Jujuy**

*TESIS DE MAESTRÍA*

**Daniel Alejandro Roisinblit**

dar@imagine.com.ar

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo es identificar las políticas sobre acceso y uso de los recursos fitogenéticos nativos en Argentina, analizando como caso de estudio el recurso quinua en la provincia de Jujuy. Con este fin, las preguntas que orientaron la investigación han sido: ¿Cuál es la política de acceso y uso de los recursos fitogenéticos nativos en Argentina?, en particular ¿qué acciones se han implementado con el recurso quinua?, ¿cómo se ha realizado el acceso?, ¿qué usos se dieron? ¿Cuáles son los beneficios y cómo se distribuyen? ¿Las políticas responden a los criterios de equidad y justicia establecidos en el marco jurídico? ¿Los marcos jurídicos han sido efectivos, operativos y funcionales?

La quinua, también conocida como “el grano de oro” de los andes, fue uno de los cultivos principales y alimento básico en culturas preincaicas, que permitieron el establecimiento, desarrollo y la subsistencia de los pueblos andinos. Se cultiva en los Andes de Bolivia y Perú, y en menor medida en el norte de Argentina, principalmente la provincia de Jujuy, en Chile, Colombia y Ecuador.

En las últimas décadas, el cultivo ha emergido de la informalidad, conquistado y puesto en valor en el mundo. En este contexto, la quinua de Jujuy se ha convertido en un recurso de interés, siendo colectada, estudiada, difundida y utilizada para desarrollar nuevas variedades comerciales.

En Argentina, al igual que en las sociedades subdesarrolladas de algunos países de la región, Amílcar Herrera caracterizó un esquema de estructura económica “dualista”, en el cual coexiste un sector agrario “tradicional”, atrasado social, económica y tecnológicamente, y con resabios feudales en la estructura de poder y tenencia de la tierra y un sector “moderno” predominantemente urbano, relativamente industrializado, con pautas sociales y culturales equivalentes a las de los países adelantados. En esta dualidad, hace una distinción entre un sector “formal” o “moderno” de la economía y un sector “informal”.

La cuestión del acceso y uso de los recursos fitogenéticos atraviesa esta dualidad, por cuanto los cultivos alimentarios nativos se mantienen conservados *in situ*, en sociedades tradicionales, de donde son colectados y apropiados por actores que operan en la economía formal de las sociedades modernas, en donde son conservados y utilizados comercialmente. Respecto al estudio de las políticas públicas, Herrera plantea la distinción entre política científica explícita e implícita, para diferenciar la “política oficial” expresada en el cuerpo de disposiciones y normas, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, en pedidos de colaboración a los organismos internacionales, etc. La política científica implícita, mucho más difícil de identificar porque carece de estructuración formal, pero es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad. Herrera resalta como un carácter distintivo del subdesarrollo en América Latina que estas dos políticas científicas presentan contradicciones o divergencias, que revelan la desconexión de los sistemas de I+D con las demandas de la sociedad a la que pertenecen. Gran parte de la escasa capacidad científica está dedicada a producir para un sistema supranacional que nada tiene que ver con las necesidades de la región. En tal sentido, interesa visibilizar las políticas públicas sobre esta cuestión, incluyendo la política oficial o explícita relacionada con el acceso y uso de los recursos fitogenéticos y la política implícita, y verificar la coherencia o contradicciones entre ambas.

Para el análisis de las políticas públicas de acceso y uso de los recursos fitogenéticos se realiza una triangulación metodológica cualitativa.

Se abordan las características materiales y físicas del contexto de los recursos fitogenéticos desde una perspectiva histórica, las particularidades culturales de los actores institucionales que intervienen, mediante el relevamiento y análisis de las fuentes secundarias, que incluyen informes de organismos internacionales, informes del Estado Nacional, de gestión institucional de organismos, documentos de divulgación, e investigaciones. En este contexto se aborda el estudio de acceso y uso de la quinua en la provincia de Jujuy.

La participación en una experiencia reciente de promoción del desarrollo de quinua en quebrada y puna jujeñas se dio en el marco del Complejo Quinua Jujuy, a partir del año 2013, permitió obtener información sobre el cultivo *in situ*, sobre las políticas de acceso y uso de la quinua en el territorio, constituyendo el marco práctico del estudio de caso. En este marco se realizaron encuestas estructuradas descriptivas a 110 productores de quinua y cultivos andinos de 54 comunidades originarias de la Quebrada y Puna de Jujuy, durante diversos espacios de encuentro y participación, entrevistas a actores clave, comuneros y referentes institucionales.

El análisis de la política pública incorpora la definición propuesta por Oscar Oszlak y Guillermo O'Donnell (1981), que considera a la política estatal o pública como el conjunto de las acciones u omisiones del Estado que determinan su forma de intervenir en una cuestión que concita la atención de otros actores de la sociedad civil. Se considera, dentro del marco

teórico neo-institucional, que las instituciones determinan la actividad política y a su vez están determinadas por la historia, incluyendo en la metodología analítica tres tipos de factores: los marcos jurídicos, las características del contexto y las particularidades culturales de los actores institucionales que intervienen.

Respecto las políticas implícitas, se intenta indagar el conjunto de acciones realizadas, más allá del discurso y las normas, dirigidas al acceso a los recursos fitogenéticos nativos, su uso, transferencia y difusión, así como los beneficios, tomando el recurso quinua como un caso testigo. Se utilizaron diversas fuentes primarias y secundarias, como la existencia de registros de solicitudes y autorizaciones de acceso a recursos genéticos en la provincia de Jujuy, en la Administración de Parques Nacionales; solicitudes y autorizaciones de exportación de recursos genéticos en el Ministerio de Ambiente de la Nación; se analizaron informes nacionales sobre los recursos fitogenéticos, publicaciones científicas y técnicas, publicaciones sobre investigaciones con los materiales colectados, programas, actividades, convenios de vinculación y desarrollo con quinua.

En el estudio de casos de políticas estatales, el surgimiento histórico de una cuestión, requiere incorporar el análisis del período previo al surgimiento de la misma, con la exploración y colecta de las plantas útiles, el desarrollo histórico y la organización jurídica e institucional que se fue modelando sobre la agricultura y la privatización de la biodiversidad, en el ámbito internacional como en Argentina.

El surgimiento histórico se remonta al desarrollo o domesticación de las plantas alimentarias en la región andina y recorre los últimos quinientos años.

Un primer ciclo de conquista, apropiación y difusión global de estos recursos alimentarios surgió durante la economía colonial, para dar cuenta de los elementos involucrados en esta relación entre los alimentos, las sociedades y los mercados.

Un segundo ciclo de conquista y apropiación de plantas surgió con la independencia de los pueblos americanos y cobró mayor impulso con las técnicas de fitomejoramiento, en una política hegemónica definida en Estados Unidos y desplegada a escala internacional durante los últimos cincuenta años, adoptando nuevas estrategias, que incluyeron la construcción de la infraestructura mundial para la conservación *ex situ* mediante los bancos de germoplasma y la formación de recursos humanos especializados para coleccionar y conservar las plantas útiles, en particular en los países subdesarrollados. Esta conquista no es sólo de bienes tangibles, se desplegó una compleja y desarticulada trama de acuerdos internacionales sobre la biodiversidad, el comercio, la propiedad intelectual y los derechos humanos que establecieron las bases jurídicas mundiales para legitimar el uso y la explotación comercial de las plantas conquistadas, protegiendo los beneficios por el comercio de las semillas y las innovaciones, que acompañan los insumos de la agricultura moderna. En este ciclo se concentran las tensiones y los debates entre sociedades

periféricas y centrales sobre la apropiación de los beneficios económicos del uso de las plantas útiles.

El caso de la quinua en la provincia de Jujuy y su uso presenta un modelo para interrogar y analizar los marcos legales actuales de regulación y las políticas de acceso y el uso de los recursos fitogenéticos en la Argentina y a nivel mundial. Este caso permite apreciar un recurso genético nativo interjurisdiccional, mantenido por pequeños productores de comunidades originarias, y transfronterizo, hacia Bolivia y Perú, cuyos usos recientemente se han extendido a más de 100 países.

En esta cuestión, participa una compleja trama que involucra y pone en tensión a productores de comunidades originarias, organismos técnicos de desarrollo, fitomejoradores, técnicos, científicos y gobiernos por los beneficios perseguidos en el grano de oro de los andes. En esta tensión se ubica la estructura de colecta y conservación en bancos de germoplasma, como instrumento disruptor del vínculo entre la semilla y el territorio y las comunidades originarias, para emerger en un mercado gobernado por intereses que enmascaran y ocultan las profundas inequidades entre proveedores y usuarios de los recursos genéticos.

Se pone en juego el patrimonio natural y cultural de las provincias y las comunidades campesinas, valorando o priorizando derechos comerciales por sobre los derechos humanos y soberanos.



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

**Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad**

**Tesis de Maestría**



**Acceso y uso de semillas  
en Argentina:  
El caso de la quinua de Jujuy.**

**Maestrando: Lic. Daniel Alejandro Roisinblit  
Director: Dr. Pablo Ariel Pellegrini**

**2019**



**Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad**

**Tesis de Maestría**

**Acceso y uso de semillas en Argentina:**

**El caso de la quinua de Jujuy.**

**Maestrando:** Lic. Daniel Alejandro Roisinblit

**Director:** Dr. Pablo Ariel Pellegrini

**2019**

Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Pablo Pellegrini, por la paciente dirección, a la Universidad Nacional de Jujuy, por el espacio institucional que me permitió el desarrollo del caso y a todos aquellos agricultores de la quebrada y puna de Jujuy que he conocido en estos años.

**Acceso y uso de semillas en Argentina:  
El caso de la quinua de Jujuy.**

**ÍNDICE**

<b>CAPITULO I. Introducción: problema de investigación y contexto general</b> .....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
MARCO TEÓRICO .....	10
MARCO METODOLÓGICO .....	25
1.1. El origen de los cultivos .....	32
1.2. La agricultura prehispánica y colonial en el NOA.....	34
1.3. Investigación, expediciones coloniales y jardines botánicos .....	42
1.4. Gobierno y empresas de semillas .....	51
<b>CAPITULO II. Bancos globales de libre acceso</b> .....	54
2.1. La exploración de plantas útiles durante la Independencia de América.....	54
2.2. Sistema de colecta, conservación y difusión de cultivos.....	57
2.3. Organización Internacional de la Agricultura .....	63
2.4. Los primeros debates durante los años ´80.....	73
2.5. El sistema mundial sobre los recursos fitogenéticos .....	76
2.6. Dominio y uso de las colecciones .....	80
<b>CAPITULO III. Marco jurídico sobre los recursos genéticos</b> .....	85
3.1. La protección comercial de las variedades vegetales.....	85
3.2. Derechos sobre los recursos fitogenéticos.....	87
3.3. Marco jurídico de acceso a los recursos genéticos .....	90
3.4. Acceso y uso de recursos genéticos. ....	99
3.5. El sistema de propiedad intelectual. ....	102
<b>CAPITULO IV. Políticas de uso de los recursos fitogenéticos en Argentina.</b>	119
4.1. Conservación, investigación y fitomejoramiento .....	119
4.2. Marco jurídico nacional de acceso y uso de los recursos genéticos .....	127
4.3. Normas provinciales de acceso a los recursos de la biodiversidad.....	131
4.4. Los organismos relacionados .....	142
4.5. Política de conservación y uso de recursos fitogenéticos .....	144
4.6. Colecciones en Argentina .....	148
4.7. Beneficios por el uso de los recursos genéticos .....	157

4.8. Controversias en el uso de los recursos genéticos .....	158
<b>CAPITULO V. Estudio de caso: quinua de Jujuy</b> .....	<b>164</b>
5.1. El grano de oro de los andes .....	164
5.2. Conservación <i>de quinua</i> .....	174
5.3. Investigación y Difusión Internacional.....	175
5.4. Las colectas de quinua en Argentina.....	180
5.5. Promoción de quinua en la agricultura familiar del NOA.....	181
5.6. Usos: difusión, selección y registro de nuevas variedades .....	186
5.7. El Complejo Quinua de Jujuy.....	188
5.8. La quinua y los productores de quebrada y puna de Jujuy .....	192
<b>CAPITULO VI. Discusión y conclusiones</b> .....	<b>196</b>
6.1. El uso de los cultivos .....	196
6.2. La política de introducción de plantas en Estados Unidos .....	197
6.3. Los acuerdos internacionales sobre los recursos genéticos.....	199
6.4. La política explícita de acceso y uso de recursos fitogenéticos en Argentina	203
6.5. Normas provinciales sobre acceso y uso de recursos genéticos .....	208
6.6. La quinua y su difusión mundial.....	208
6.7. La política implícita, acceso y uso de quinua en Argentina .....	210
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>213</b>
Capítulo 1 .....	213
Capítulo 2 .....	221
Capítulo 3 .....	228
Capítulo 4 .....	234
Capítulo 5 .....	239

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y CONTEXTO GENERAL**

En este capítulo, quiero introducir al contexto de la relación entre las sociedades y los recursos genéticos de utilidad. Todas las sociedades a lo largo de la historia se han beneficiado por el uso de los recursos genéticos, pero el modo en que se usan estos recursos y se obtienen beneficios han sido elementos atravesados por intereses comerciales y ha provocado profundas discusiones en las relaciones centro periferia.

El marco teórico general de la tesis se presenta en este capítulo y se ubica en el campo de la Ciencia, Tecnología y Sociedad, incorpora elementos del pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología. Se considera el análisis de la política estatal o política pública de Oscar Oszlak y Guillermo O`Donell (1981). Interesa visibilizar las políticas públicas, incluyendo las políticas explícitas y las implícitas, que realmente determinan el impacto en la sociedad y la existencia de posibles contradicciones entre ellas, abordando el modelo de economía dual planteada por Amílcar Herrera y su inserción internacional.

En este capítulo, se presenta el contexto general y los antecedentes respecto el objeto de estudio, al dar cuenta del origen histórico y tecnológico de los cultivos alimentarios en la región andina mediante la domesticación y la difusión de las plantas. Interesa evidenciar cómo las sociedades originarias desarrollaron prácticas de manejo del ambiente y de la biodiversidad, generando plantas cultivadas que permitieron el desarrollo de una agricultura regional y el establecimiento de las sociedades prehispánicas.

Estos alimentos desarrollados fueron conquistados a partir del siglo XV, formando parte del desarrollo de la economía colonial. El acrecentamiento de las riquezas con la conquista de nuevos recursos alimentarios, tierras y sociedades preexistentes sometidas a merced del nuevo orden colonial, fue la primera empresa que promovió las expediciones para coleccionar y apropiarse de plantas útiles, que fueron comercializadas por los imperios, llevando a una escala global el intercambio de plantas. El interés comercial y científico para el uso de las plantas, impulsó a empresas y gobiernos en la conservación *ex situ*

mediante el desarrollo de jardines botánicos y viveros de adaptación de plantas en sitios distantes.

## **INTRODUCCIÓN**

El uso de las plantas útiles (recursos fitogenéticos) ha estado estrechamente vinculado al desarrollo del conocimiento y de las tecnologías que permitieron la producción de alimentos, medicinas y materiales, facilitando el aumento de la población humana en las distintas etapas de nuestra evolución como sociedades.

La biodiversidad o diversidad biológica, es un término colectivo que significa la totalidad y variedad de formas de vida sobre la Tierra, incluye la diversidad genética dentro de cada especie, entre las especies y la diversidad de ecosistemas.

Las estimaciones más recientes indican que la cantidad total de especies en el planeta se ubica entre los 3 y los 100 millones de especies. La Convención de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica estima que hay alrededor de 13 millones de especies en el mundo, de las cuales han sido descritas entre 1.75 y 2 millones de especies (CDB, 2000). Esta biodiversidad constituye un inmenso reservorio de material genético de incalculable valor para la humanidad, por ser fuente de alimentos, medicamentos, forrajes, fertilizantes y muchos otros productos (CDB, 2002). En América Latina y el Caribe, se encuentra el 40% de esta biodiversidad mundial y seis de los 10 países con mayor biodiversidad del mundo, (PNUD, 2010).

Argentina se considera un país de alta biodiversidad, con gran diversidad de especies y ecosistemas, que constituyen un patrimonio único y un acervo de material genético exclusivo en el mundo (Argentina, 2010). Es el 8<sup>vo</sup> país de mayor superficie continental del mundo (2,09%); luego de Rusia, Canadá, China, Estados Unidos, Brasil, Australia e India. Es el 17<sup>mo</sup> país con mayor riqueza de especies vegetales y plantas endémicas<sup>1</sup>, el 15<sup>to</sup> país con mayor número de especies endémicas de vertebrados superiores del mundo y 6<sup>to</sup> en América del Sur (Groombridge, 1992).

---

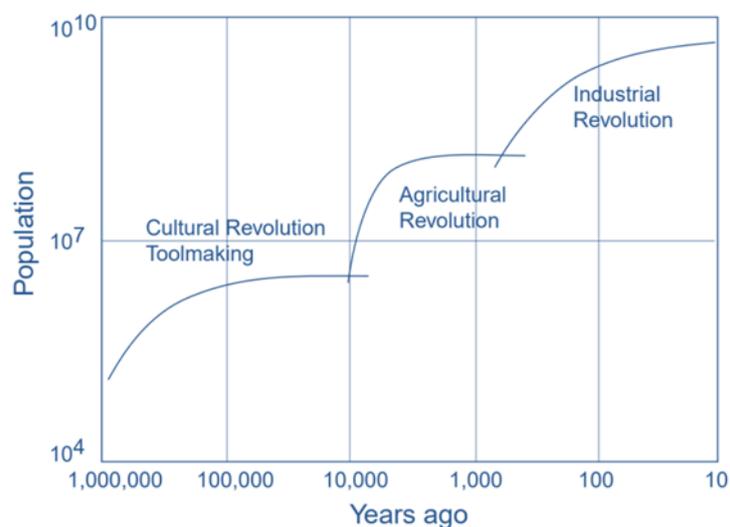
<sup>1</sup> Una especie endémica es aquella cuya distribución natural se encuentra limitada a un espacio determinado y no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

En el territorio Argentino conviven unas 2.380 especies de vertebrados<sup>2</sup>, el 12% de las especies de mamíferos; el 23% de los reptiles y el 24% de las especies de anfibios que se encuentran en el país son endémicas (Argentina, 2010). Entre las especies vegetales, hay 1.749 géneros de plantas superiores y 9.938 especies de plantas vasculares, con el 17,6 % de endemismos. Contabilizan unas 1746 especies endémicas de plantas vasculares, de las cuales, más del 72% de las especies de plantas endémicas se encuentran en las categorías de amenaza más altas (IV y V) según la Lista Roja de las plantas endémicas de la Argentina (PlanEAR, 2017)<sup>3</sup>.

La región norte de Argentina alberga la mayor riqueza, donde tres de los ambientes con mayor biodiversidad de América del Sur encuentran su límite de distribución austral: la Selva Paranaense o Misionera al NE, las Yungas (Brown y Grau, 1993) y el Chaco al NO. El noroeste cuenta con el 40% de los géneros descritos en todo el país, en el 20% de la superficie nacional y concentra el 33% de las plantas endémicas (220 especies) específicas de cada provincia, siendo la región de mayor endemismos en el país.

### Los recursos genéticos y el aumento de la población

El acceso y uso de los recursos genéticos permitió aumentar la población humana a escala mundial. Cuando se grafica en una escala logarítmica aparecen tres oleadas que reflejan etapas en nuestra evolución cultural y tecnológica (Fig. 1) (Deevey, 1960).



<sup>2</sup> se desconoce la cantidad de especies de invertebrados.

<sup>3</sup> La Lista fué adoptada mediante Resolución No 84/2010 de la SAyDS.

La primera etapa, iniciada aproximadamente hace un millón de años, representa los primeros avances tecnológicos, con la fabricación de herramientas, el descubrimiento de incendios y el desarrollo de la organización social que refleja un cambio en la recolección y caza exitosa de grupos, causando un rápido aumento en la población. Nuestra especie se dispersó por toda la tierra formando asociaciones en tribus comunitarias hasta que la capacidad de carga de la tierra<sup>4</sup> limitó la recolección y la caza, y la expansión de las poblaciones humanas. Fueron incorporadas un conjunto de estrategias adaptativas que incluyen códigos sexuales para retrasar la concepción y restringir la población, la guerra constante para mantener la territorialidad, o incluso medidas drásticas como el infanticidio para los jóvenes o la eutanasia para los ancianos (Janick, 1999).

El segundo gran cambio que afectó a la historia humana es la denominada Revolución Neolítica, que se inició hace unos 10.000 años, con la invención de la agricultura, que apareció como un cambio radical y repentino, mediante una serie de tecnologías para la alimentación, que involucran el uso plantas y animales (Harlan, 1992). Las plantas cultivadas y los animales domesticados sustituyeron a la abundancia de especies silvestres accedidas previamente mediante la recolección y la caza. En esta etapa radica el origen histórico y tecnológico que permitió el desarrollo de los cultivos alimentarios.

La región andina constituye uno de los siete centros mundiales de origen de las plantas cultivadas, propuestos por Nikolai I. Vavilov (Vavilov, 1926).

La tercera oleada de población, se inició hace apenas 200 años, provocada por la revolución científico-industrial y la expansión mundial de la agricultura avanzada, incrementando enormemente la productividad y la eficiencia de los alimentos y medicamentos, los avances en el saneamiento y la atención médica, que permitió un nuevo aumento en la población humana y redujo las tasas de mortalidad. La tasa de natalidad disminuyó a medida que las poblaciones, salieron de la economía rural para una existencia urbana en los países industrializados, pero se han mantenido constantes a niveles

---

<sup>4</sup> En el contexto de la ecología, la capacidad de carga es un concepto teórico, por el cual se representa el máximo número de individuos de una especie que el ecosistema es capaz de soportar. Otra definición práctica más moderna es que la capacidad de carga de una población es el tamaño de dicha población, cuando su tasa de crecimiento se vuelve cero y deja de crecer (Molles, 2012)

relativamente altos, dando lugar a un enorme aumento en el crecimiento de la población en las zonas menos desarrolladas y más pobres del mundo (Patarra, N. 1973).

### **Preguntas de investigación**

La pregunta de investigación se introduce en el corazón de las políticas vinculadas al acceso y uso de los recursos fitogenéticos en Argentina, en particular de plantas nativas de uso en la alimentación. La tesis se propone analizar las políticas explícitas e implícitas, abordando el acceso y uso de la quinua, un recurso andino nativo de interés comercial que se mantiene en cultivo *in situ* en la provincia de Jujuy.

Este trabajo se formula las siguientes preguntas:

¿Cuál es la política de acceso y uso de los recursos fitogenéticos nativos en Argentina? En particular, ¿qué acciones se han implementado en el acceso y uso del recurso quinua?

¿Cómo se ha realizado el acceso?, ¿qué usos se dieron? ¿Cuáles son los beneficios del uso y cómo se distribuyen?

En tal sentido, interesa indagar la política explícita y visibilizar la política implícita: ¿Las políticas explícitas e implícitas son coherentes? ¿las acciones responden a los criterios de equidad y justicia establecidos en el marco jurídico?

¿Los marcos jurídicos han sido efectivos, operativos y funcionales?

Interesa conocer el carácter originario de la quinua en el territorio de quebrada y puna de Jujuy, la relación histórica con los productores de las poblaciones nativas, como también indagar sobre la dinámica de las semillas en el contexto de la agricultura familiar, identificando prácticas de intercambio y la percepción de las comunidades originarias frente al uso de la quinua y a sus necesidades de desarrollo: ¿Cómo es la dinámica de las semillas de quinua en la agricultura familiar en Quebrada y Puna de Jujuy? ¿Cuál es la percepción de las comunidades originarias productoras sobre la quinua, su conservación y uso?

## MARCO TEÓRICO

El Problema de investigación se enmarca en las políticas el acceso y uso de los recursos fitogenéticos en Argentina. Como parte de un proceso social, el tema es histórico y dinámico, implica interacciones en el tiempo y espacio, por parte de un conjunto de actores institucionales.

Se aborda el acceso al recurso quinua en la provincia de Jujuy, en donde es cultivada por productores que se desarrollan en una sociedad tradicional, de diversas comunidades originarias en la quebrada y puna, y su utilización por parte del Estado.

Amilcar Herrera caracterizó a las sociedades contemporáneas o “sociedades modernas de Occidente” en dos tipos generales, que designa en forma bastante vaga a los pueblos que se incorporaron a la revolución industrial, comenzada en el siglo XVIII, siendo sociedades “dinámicas”, donde la ciencia y la tecnología constituyen una necesidad esencial. Por otra parte, “el resto de la humanidad”, incluye en términos generales al mundo subdesarrollado, constituido por las “sociedades tradicionales”, que incluyen una gran diversidad de culturas en el sentido antropológico, con sus tradiciones sociales y culturales. En los países subdesarrollados de la región, este mundo se caracterizaba por la pobreza y por la escasez y bajo grado de desarrollo de sus recursos humanos. La gran masa descendiente de los pobladores de América Latina antes de la conquista constituye ahora la mayor parte del campesinado sin tierra de la región, y también del proletariado marginal que se acumula en los suburbios de los grandes centros urbanos. Desde el punto de vista cultural, difieren muy poco de las masas desposeídas que existen, o existieron, en cualquier lugar de Occidente (Herrera, 1973).

Respecto las causas del atraso en América Latina, Herrera resaltó la importancia del origen histórico y cultural de los países de la región, como un producto de la conquista, colonización e inmigración europeas. A diferencia de otras regiones subdesarrolladas del mundo, la estructura de la organización productiva y las relaciones de poder, han mantenido una economía colonial y han obstaculizado la capacidad científica y tecnológica, determinada por una

estructura del atraso, en gran parte condicionada por el modo de inserción de estos países en la política internacional.

La estructura productiva típica de un país de la región, compuesta por un sector agrícola predominante, con la propiedad de la tierra basada en gran medida en el latifundio y el minifundio, con su producción destinada en gran parte a una economía de subsistencia. El sector industrial, constituido por una parte local, integrada en gran medida por talleres artesanales y pequeñas fábricas, y por un sector extranjero que posee las industrias tecnológicamente más avanzadas y de mayor volumen de producción.

En algunos países mayores de la región, como en Brasil, Argentina y México, una proporción considerable de la industria –incluyendo algunos de sus sectores más dinámicos– está controlada por el capital extranjero, pero el sector local es también importante y satisface una parte considerable de la demanda de bienes manufacturados. Este esquema estructural es el llamado modelo “dualista” de las sociedades subdesarrolladas, en el cual coexiste un sector agrario “tradicional” atrasado social, económica y tecnológicamente, y con resabios feudales en la estructura de poder y tenencia de la tierra y un sector “moderno”, predominantemente urbano, relativamente industrializado, con pautas sociales y culturales equivalentes a las de los países adelantados.

Este modelo de economía dualista<sup>5</sup> no es nuevo, y la conquista tuvo mucho que ver en la historia de esta estructura que con el tiempo se fue modernizando, pero manteniendo y reforzando las estructuras de poder y toma de decisiones. El modelo de economía dual fue planteado en 1930 por Julius H. Boeke, en el discurso inaugural de su cátedra de “Economía oriental” en la Universidad de Leiden (Países Bajos) (Boeke, 1961). También el historiador andino, Felipe Guaman Poma de Ayala lo formuló en el año 1615 de manera simple:

*“cuando se deja de proteger a los pobres, cuando no se procura dar más justicia, más tierra, más alimentos, más posibilidades de sobrevivir, su majestad Felipe III de España, dentro de poco no tendrá suficientes súbditos para reinar”.* (Guaman Poma de Ayala, 1615).

---

<sup>5</sup> El concepto de “economía dual” se refiere a diversas asimetrías en la producción y en la organización existente en los países en desarrollo.

Guaman Poma ofreció una serie de recomendaciones para un buen gobierno. Sus consejos se dejan resumir en: protección mínima de los marginados, garantías mínimas para una vida digna, compasión mínima con los pobres y los explotados.

En las críticas al modelo de economía dualista, los analistas latinoamericanos de la teoría de la dependencia postularon otro modelo dualista, diferenciando entre “países céntricos” y “países periféricos”, para indicar la tendencia hacia el subdesarrollo de la segunda categoría.

Este conjunto de rasgos histórico culturales, son denominados en la teoría social latinoamericana con ciertas expresiones, desde las tempranas críticas a la idea del dualismo y la teoría de la modernización, algunos de estos términos son conceptos teóricos con impacto mundial: “capitalismo periférico” (Prebisch, 1981), “capitalismo colonial” (Bagú), “heterogeneidad estructural” (Pinto), “marginalidad estructural” (Stavenhagen), “masa marginal” (Nun), “subdesarrollo” (Furtado), “dependencia” (Cardoso y Faletto, Dos Santos y Vambirra), “desarrollo del subdesarrollo” (Gunder Frank), “desarrollo desigual y combinado” (Peña, Vitale y Pla), “colonialismo global” (González Casanova) o, “colonialidad del poder” (Quijano). En la articulación que se establece entre América Latina y el capitalismo mundial desde su propio nacimiento durante el siglo XVI.

Las complejas relaciones que se establecen como elementos histórico-estructurales entre el centro y la periferia, entre la metrópoli y sus satélites, en la constitución y el desarrollo de América Latina y el capitalismo mundial, colonial y moderno, es llamada por Quijano la “heterogeneidad histórico-estructural del poder”. André Gunder Frank sostiene que:

*“El sistema social que es hoy la determinante del subdesarrollo no es, de ninguna manera, ni la familia, ni la tribu, ni la comunidad, ni una parte de la sociedad dual, ni incluso [...] ningún país o países subdesarrollados tomados por sí mismos, sino la unidad conformada por el sistema capitalista en su conjunto” (Frank, 1971: 28).*

En esta dualidad, se hace una distinción entre un sector “formal” o “moderno” de la economía y un sector “informal”, pero es la magnitud del sector informal, lo que da la importancia del asunto (Herrera, 1973). En el sector informal, que

en la mayoría de los países latinoamericanos está compuesto por cuarenta, cincuenta, sesenta por ciento de la población económicamente activa<sup>6</sup>, se hallan las empresas familiares, los talleres manufactureros de los zapateros, albañiles, carpinteros y tejedores, los negocios de los artesanos, las pequeñas industrias de construcción, los negocios de reparación, talleres de soldadura y la agricultura familiar, entre otros.

En la economía popular, reina otra lógica en el sector informal, la lógica de la sobrevivencia, del sustento diario. En la informalidad predomina la heterogeneidad. El sector informal es el refugio de los pobres, constituyendo así un sector heterogéneo pero inmenso, cuya función es mayoritariamente de provisión de escasas posibilidades de sobrevivir, de ingreso, de trabajo.

El sector formal de la economía es un sector exclusivo para los privilegiados. La generación de riqueza, la acumulación, el trabajo protegido y reglamentado, pertenece al mundo de los ricos.

En la misma economía y sociedad latinoamericana están funcionando dos ambientes jurídicos, ambos mutuamente excluyentes, pero en una coexistencia pacífica. Está el derecho público y privado de la economía formal, para la gente rica y las instituciones y personas que pagan impuestos. Y está el derecho informal que reglamenta el orden anónimo de los pobres y marginados (Barrera et. al, 1992)

En la Argentina, gran parte de la población es de origen europeo; pero aun en aquellos países con un fuerte porcentaje de población indígena, las clases dominantes, así como las pautas culturales básicas, son también netamente europeas.

Siguiendo a Oscar Oszlak y Guillermo O'Donnell (1981), la expansión de la economía siguió fundamentalmente la dirección hacia la formación y expansión de grandes unidades productivas y de servicios, marcada por los intereses de los integrantes principales de la nueva alianza de coalición integrada por sectores burocráticos, por el capital internacional radicado en nuestras

---

<sup>6</sup> Treinta años después, el empleo informal alcanzó en 2005 alrededor de 60% A partir de los datos de las encuestas de hogares que incluye tanto el empleo informal en los sectores informal y formal en cinco países de la región: Argentina, Colombia, Ecuador, México y Panamá (OIT, 2006).

sociedades y por las capas más dinámicas, agrarias y urbanas, de la burguesía nacional.

El tema del acceso y uso de los recursos fitogenéticos atraviesa esta dualidad, por cuanto los cultivos alimentarios y la diversidad de recursos genéticos se mantienen conservados *in situ* en las zonas tropicales de menor desarrollo, en donde son accedidos, luego confinados en un banco de germoplasma, a cientos o miles de kilómetros desde donde son estudiados, compartidos, utilizados y sus beneficios apropiados por actores que operan en la economía formal de las sociedades modernas.

La política de acceso y uso de los recursos genéticos se ubica en el ámbito de la política científica y se vincula con el modelo de desarrollo de los países y con los múltiples usos de estos recursos, uno de los cuales es la obtención de variedades vegetales comerciales. A su vez, esta política se encuentra condicionada por el modo de inserción de los países en la geopolítica mundial.

### **Usos y distribución de la biodiversidad**

Respecto al uso de los recursos genéticos<sup>7</sup>, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que más del 80% de la población mundial utiliza rutinariamente la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria en salud (Katewa, 2004). Se estima que entre 20.000 y 55.000 especies vegetales se usan en el mercado farmacéutico (Soejarto, et. al, 2005), con un valor global estimado entre 75 y 150 mil millones de dólares anuales (PNUMA, 2003).

Durante las últimas décadas, el desarrollo de la biología molecular y la biotecnología moderna han permitido incrementar el conocimiento sobre el funcionamiento de los genes en las plantas, animales y microorganismos y utilizar selectivamente la información genética para el diseño de productos comerciales y sistemas de producción más eficientes, en la industria de medicamentos, alimentos, materiales y otros productos que contribuyen al

---

<sup>7</sup> El término 'Recursos genéticos' comenzó con la conferencia técnica organizada por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Roma en 1967, en la que se discutieron detalladamente por primera vez principios científicos, metodologías y estrategias de exploración, conservación, evaluación y documentación. Un seguimiento de esto dio como resultado un informe sobre la encuesta de recursos genéticos de cultivos (Frankel, 1970).

bienestar del ser humano, convirtiendo a la Biodiversidad, en el recurso necesario para el desarrollo de productos y servicios. Paradójicamente, los países con mayor desarrollo científico-tecnológico pertenecen al Norte y cuentan con compañías e instituciones de investigación que desarrollan nuevos productos y captan los beneficios, pero carecen del recurso necesario en su ambiente natural, la biodiversidad

La distribución territorial de la biodiversidad no es homogénea, la mayor diversidad de recursos genéticos se concentra en los países de menor desarrollo, en las zonas tropicales del Sur, que continúan proveyendo recursos fitogenéticos (RFG), como materia prima para muchos productos que son desarrollados y comercializados principalmente por empresas trasnacionales y protegidos por el sistema de patentes, no siendo partícipes en los beneficios resultantes. Como señala Salvador Bergel, para estos países biodiversos, la protección y el aprovechamiento de sus recursos genéticos, conocimientos y prácticas tradicionales asociadas, es un tema central, que debe ser considerado en el contexto de los derechos de propiedad intelectual y los derechos humanos (Bergel, 2006).

Si bien la Argentina es un país líder en biotecnología en el contexto regional, en el ámbito nacional, las capacidades de utilización de los recursos genéticos se concentran en Buenos Aires y zona centro del país.

La región de las pampas húmedas ocupa sólo el 21% del territorio argentino y concentra el 82% de las actividades económicas, el 85% de la producción agrícola argentina y el 68% de la población.

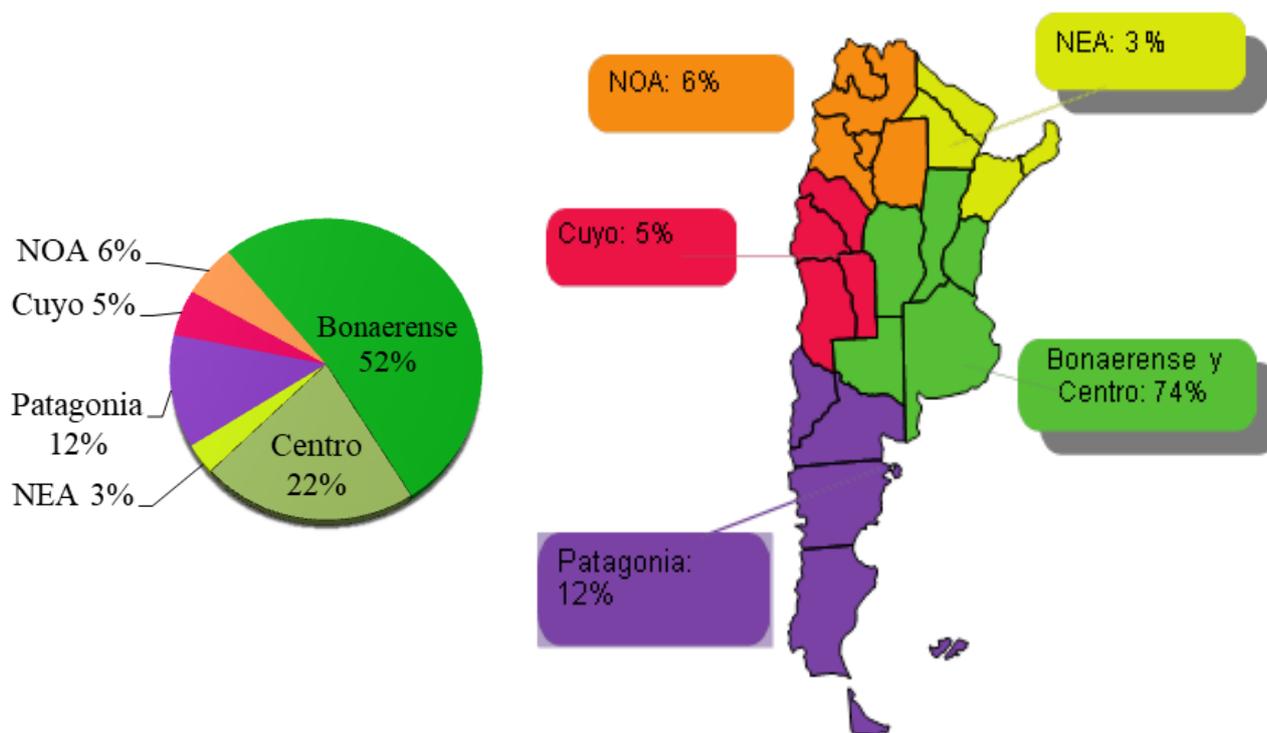
Las capacidades de investigación, la infraestructura y los recursos humanos también en (Buenos Aires, Córdoba y Capital Federal), en donde trabaja entre el 74% de los investigadores del CONICET.<sup>8</sup> (1053 investigadores del CONICET en el año 2015).

La región del Norte Grande (NEA y NOA) con la mayor diversidad biológica del país, reúne sólo el 9% de los investigadores del CONICET en biología, biología molecular y bioquímica, (el NEA 3%, y el NOA 6%).

---

<sup>8</sup> A base de información suministrada por la Oficina de Información Estratégica en RRHH - Gerencia de RRHH - Información a Mayo 2015.

**Gráfico:** Investigadores del CONICET en las disciplinas biología, biología molecular y bioquímica (2015). Por regiones de Argentina.



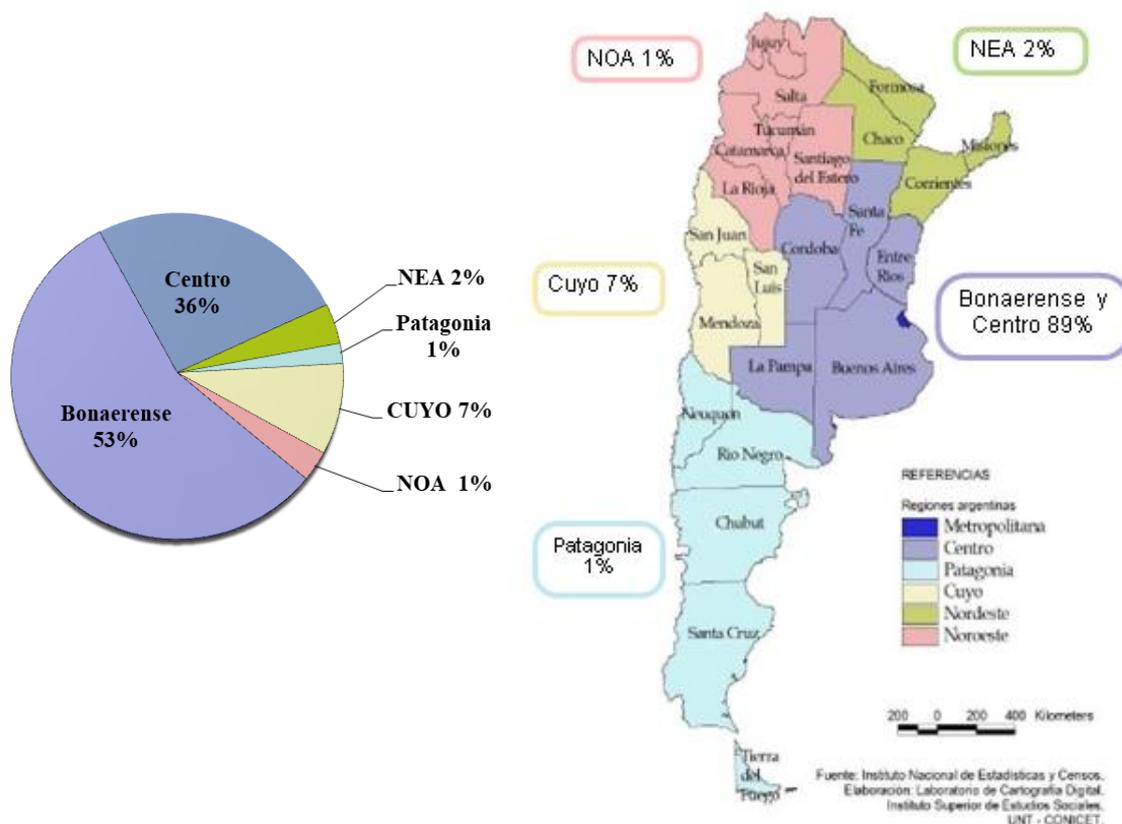
**Fuente:** Elaborado a partir de información suministrada por la Ofic. de Información Estratégica en RRHH - Gerencia de RRHH - información a Mayo del 2015.

Esta distribución territorial de la biodiversidad asimétrica con la distribución de capacidades científico-tecnológicas para utilizarla se verifica al interior del país y a su vez, se expresa también al interior de las regiones.

Si se observa el destino del financiamiento de FONTAR, en el año 2008, para los proyectos en biotecnologías por provincias, el 96% se concentró: en CABA (50%), en las provincias de Buenos Aires (24%) y Santa Fe (22%), mientras que la región NOA recibió el 1% (MINCTIP, 2010).

Esta inequidad estructural, se relaciona con el desarrollo histórico de las capacidades científicas junto al desarrollo de los principales centros urbanos y las universidades.

**Gráfico:** Proyectos de biotecnología aprobados en el FONTAR. 2008. Por regiones de Argentina.



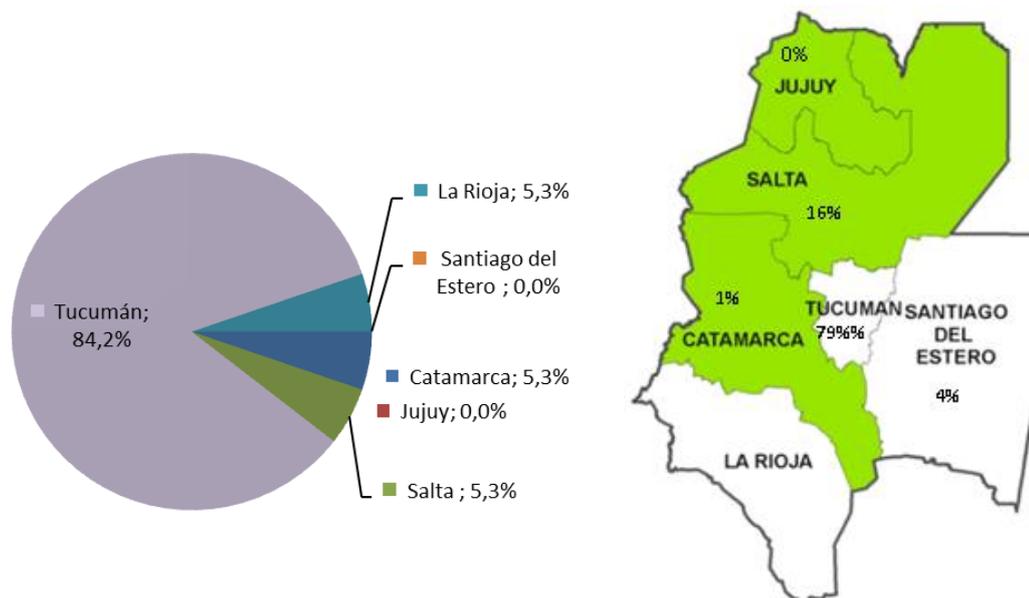
**Fuente:** Elaborado a partir de información suministrada por la Oficina de Información Estratégica en RRHH - Gerencia de RRHH - información a Mayo del 2015.

Si exploramos cómo se distribuyen las capacidades científicas al interior de las regiones, se verifica que esta inequidad estructural se replica nuevamente.

En el caso del NOA, el 84% de los investigadores del CONICET en las disciplinas biología, biología molecular y bioquímica, se concentran, en la Provincia de Tucumán.

Tanto en el plano internacional, como en el ámbito nacional y subregional, los espacios donde se encuentran los recursos genéticos de interés se ubican en lugares periféricos respecto los espacios centrales, donde se utilizan los recursos.

**Gráfico:** Investigadores del CONICET en las disciplinas biología, biología molecular y bioquímica. Porcentaje por provincias del NOA.



**Fuente:** Elaborado a partir de información suministrada por la Oficina de Información Estratégica en RRHH - Gerencia de RRHH - información a Mayo del 2015.

## Política explícita y política implícita

Amílcar Herrera plantea la distinción entre política científica explícita y política científica implícita. La primera constituye el cuerpo de disposiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país, como la “política oficial”, que se expresa en las leyes, los reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, disposiciones y leyes de fomento a la actividad científica, en pedidos de colaboración a los organismos internacionales, etc.

La política científica implícita, es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal, y en esencia, es la política científica verdaderamente en acción y expresa la demanda científica y tecnológica del “proyecto nacional”<sup>9</sup> vigente en cada país.

<sup>9</sup> El “proyecto nacional” se define como el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran los sectores sociales que tienen, directa o indirectamente, el control económico y político de la comunidad. Se refiere a un conjunto de objetivos concretos, concebidos por una élite dirigente con poder apto para articularlos e implementarlos.

Estas dos políticas científicas no son necesariamente contradictorias o divergentes, en muchos países no lo son, como en los países adelantados, en donde la mayor parte de la I+D se realiza con relación a temas que directa o indirectamente están conectados con sus objetivos nacionales.

Sólo cuando existe cierto tipo de contradicciones en el proyecto nacional, como sucede en la mayoría de los países subdesarrollados, esa divergencia adquiere realmente carácter crítico.

La desconexión de los sistemas de I+D con la sociedad a la que pertenecen es un carácter distintivo del subdesarrollo en América Latina. La mayor parte de la investigación científica que se efectúa guarda muy poca relación con los problemas básicos de la región. La planificación de la política científica en América Latina ha resultado en una ciencia desligada de la problemática nacional, y casi totalmente subordinada a sistemas de producción científica elaborados en el exterior, con relación a otras necesidades y objetivos (Herrera, 1971). La dificultad de reconocerlo radica en que generalmente no se sabe, o no se quiere distinguir entre política científica explícita y política científica implícita (Herrera, 1973). En este sentido, Herrera destaca que esta vinculación dependiente limita la autonomía de una política científica que sirva a la transformación política, social y económica de la región. Autonomía en el sentido de la capacidad de tomar decisiones basadas en las propias necesidades y objetivos en todos los campos de la actividad social, para alcanzar el grado de autodeterminación, sobre todo, de los medios y de la estrategia para implementarla, como poseen los países más avanzados.

Gran parte de la estructura del desarrollo actual de la ciencia en particular en los países de más alto nivel de América Latina está condicionada directa o indirectamente por las líneas de investigación que se siguen en los países avanzados, especialmente en los Estados Unidos. Por ello, tratar de imitar ciegamente esos modelos de desarrollo significa convertirse en subsidiarias de sistemas concebidos para otras necesidades y recursos. (Herrera, 1971).

Esto sucede por múltiples razones, expuestas por Oscar Varsavsky, entre ellas, la escasa demanda social sobre la actividad científica, hace que los investigadores se vuelquen hacia los temas “de moda”, que se cultivan en los centros científicos más importantes y que son los que permiten un ascenso más rápido en la escala de prestigio internacional (Varsavsky, 1970).

Más recientemente, Krauskopf analizó el impacto de las investigaciones científicas realizadas en Chile sobre tecnologías patentadas en Estados Unidos entre 1984 y 2003, señalando que la investigación local no es utilizada por la industria local, sino que, son las compañías norteamericanas las que se apropian de los resultados de la i+d chilena y se benefician de ello (Krauskopf *et. al.*, 2007). En el mismo sentido, Codner, Becerra y Díaz abordaron la problemática y conceptualizaron la “*transferencia tecnológica ciega*” al flujo de conocimiento generado en universidades e instituciones públicas de países periféricos, que es utilizado por empresas privadas sin una vinculación formal, porque es invisible a los ojos de la institución que generó el conocimiento (Codner, *et. al.*, 2012).

Si bien la transferencia ciega aborda la apropiación desigual conocimientos, aquí fundamentalmente se trata de la problemática de la utilización de los recursos naturales. Algunos abordajes, tratan la apropiación de estos recursos como biopiratería.

El término “biopiratería” fue ideado en 1993 por Pat Mooney y se refiere, en sus propias palabras a

*“[...] la utilización de los sistemas de propiedad intelectual para legitimar la propiedad y el control exclusivos de conocimientos y recursos biológicos sin reconocimiento, recompensa o protección de las contribuciones de las comunidades indígenas y campesinas, por lo que la bioprospección no se puede ver más que como biopiratería”*  
(Mooney, 1999).

Distintas definiciones mencionan a la biopiratería como una de las “nuevas estrategias de aprovechamiento de los recursos genéticos” (Ruiz, 2005). Manuel Ruiz Muller (2005), describe la biopiratería como: El acceso, uso y/o aprovechamiento ilegal, irregular y/o inequitativo de recursos biológicos y sus derivados y de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas asociados a ellos, en especial mediante el uso de la propiedad intelectual, con la finalidad de irrogarse derechos exclusivos sobre ellos.

Pero la biopiratería también incluye a “la extracción no autorizada de recursos biológicos (y/o al conocimiento tradicional asociado) de países en desarrollo, o bien, el patentamiento de “Invenciones” basadas en dichos recursos o conocimientos sin compensación” (Robinson, 2010: 20).

El término encapsula un debate complejo sobre la relación entre los países desarrollados y en desarrollo, la noción de patrimonio compartido y sobre quién "posee" y quién se beneficia con los recursos de la biodiversidad.

A nivel regional, Herrera resalta el apoyo financiero de organismos en la investigación, como grandes fundaciones internacionales, que favorecen naturalmente los planes de trabajo basados en los temas que se cultivan en las grandes potencias. Es evidente, por lo tanto, que gran parte de la escasa capacidad científica de América Latina está dedicada a producir para un sistema supranacional que nada tiene que ver con las necesidades de la región, ni con el libre progreso de la "ciencia universal" (Herrera, 1971).

Los escasos centros de investigación básica que alcanzan un alto nivel de calidad están casi siempre estrechamente conectados con los sistemas científicos de las grandes potencias –tanto por su temática como por el origen de buena parte de sus fondos– y se desarrollan como enclaves más o menos aislados, que no alcanzan a estimular al resto de la I+D local (Herrera, 1973).

En los países capitalistas desarrollados –el caso de Estados Unidos y Europa occidental– el proyecto nacional vigente tiene un grado de consumo suficiente, por lo menos desde el punto de vista de los objetivos materiales, como para ser razonablemente representativo de las aspiraciones medias de la población. Esto hace que el contenido de la política científica explícita coincida con las demandas científicas y tecnológicas del proyecto nacional vigente; no aparecen, por lo tanto, contradicciones profundas en el sistema de planificación y conducción de la ciencia (Herrera, 1971).

Este problema fue estudiado por la OECD, a fines de los años ´60 en un grupo de países subdesarrollados de Europa (España, Turquía, Irlanda y Grecia) para determinar cómo la ciencia y la tecnología podrían contribuir al crecimiento económico en la estructura de planes y políticas para el desarrollo social y económico, concluyendo que la aplicación a gran escala de la ciencia a la producción en los países avanzados está relacionada con la estructura y organización de la economía (OECD, 1968).

Los proyectos nacionales vigentes en la mayoría de los países de América Latina tienen su origen en el período inmediato poscolonial, heredado en gran parte de la colonia, en que se consolida la inserción de estos países en el

sistema internacional, como economías periféricas dependientes, exportadoras de materias primas e importadoras de bienes manufacturados provenientes de las grandes metrópolis industriales. La articulación y estabilidad de esos proyectos se apoyan básicamente en la alianza entre sus principales beneficiarios locales –las oligarquías de terratenientes, exportadores e importadores, que han tenido siempre directa o indirectamente el poder económico y político de la región– y los centros de poder mundial. Durante las primeras décadas del siglo XX, se produjeron cambios en la situación internacional que determinaron reacciones internas en los países de la región, y afectaron profundamente la viabilidad de esos modelos de desarrollo. Se produjo así un proceso de industrialización, basado en la sustitución de importaciones, que comenzó con la Primera Guerra Mundial, y que alcanzó su mayor impulso entre la Gran Depresión y el final de la Segunda Gran Guerra. Coincidentemente con este proceso se registra, prácticamente en todos los países de la región, el acceso al poder político de una clase media de rápida expansión (Herrera, 1971)

En el estudio de casos de políticas estatales, el surgimiento histórico de una cuestión, requiere incorporar el análisis del período previo al surgimiento de la cuestión. Esto permite aprender quién la reconoció como problemática, cómo se difundió esa visión, quién y sobre la base de qué recursos y estrategias logró convertirla en cuestión. El examen de este “período de iniciación” puede enriquecer el conocimiento sobre el poder relativo de diversos actores, sus percepciones e ideología, la naturaleza de sus recursos, su capacidad de movilización, sus alianzas y conflictos y sus estrategias de acción política. Es importante no sólo para interpretar eventos posteriores sino también para iluminar algunos de los problemas más generales sobre las características del Estado y las nuevas modalidades que asumen sus patrones de interacción con la sociedad. ¿Quién y cómo problematiza un asunto? ¿Quién, cómo y cuándo logra convertirlo en cuestión? ¿Sobre la base de qué recursos y alianzas?, ¿con qué oposición? ¿Cuál es la definición inicial de la cuestión?

En este marco, se adopta la definición de “política estatal” o “pública”, como un conjunto de acciones y omisiones que manifiestan una determinada modalidad de intervención del Estado con relación a una cuestión que concita la atención, interés o movilización de otros actores en la sociedad civil. De dicha

intervención puede inferirse una cierta direccionalidad, una determinada orientación normativa, que previsiblemente afectará el futuro curso del proceso social hasta entonces desarrollado en torno a la cuestión.

“La política pública constituye un conjunto de iniciativas y respuestas, manifiestas e implícitas, que observadas en un momento histórico y en un contexto determinados permiten inferir la posición predominante del Estado frente a una cuestión que atañe a sectores significativos de la sociedad” (Oszlak, O'Donnell, 1981).

Esas iniciativas manifiestas e implícitas se relacionan con las políticas explícitas e implícitas planteadas por Herrera (1971).

La toma de posición por parte del Estado, explicitando una intención, que se concreta en una decisión o un conjunto de decisiones no necesariamente expresadas en actos formales, constituye una política estatal. Esa toma de posición, por lo general incluye decisiones de una o más organizaciones estatales, simultáneas o sucesivas a lo largo del tiempo, que constituyen el modo de intervención del Estado frente a la cuestión.

Otros actores también toman posición frente a cuestiones que los afectan, adoptando políticas cuyas consecuencias puede influir considerablemente el proceso de resolución de las cuestiones.

Las definiciones sociales de la cuestión “de qué se trata” la cuestión es parte de la cuestión misma. ¿En qué consiste, la cuestión del acceso y uso de recursos genéticos en Argentina? ¿Cuáles son los “verdaderos” términos del problema, cómo se conecta con otros problemas y cuestiones?

Esas cuestiones tienen una historia, que comienza en un período en el que no eran tales, sigue en los procesos que llevan a su surgimiento, continúa durante su vigencia y eventualmente concluye con su resolución. Esa historia de la cuestión es parte de nuestro tema, porque es desde ella que las políticas estatales adquieren sentido y pueden ser explicadas, esa historia es la de un proceso social al que concurren diversas políticas.

Los diferentes niveles a tener en cuenta en estudios de políticas estatales incorporan sucesivas capas con que debe ser organizado el tema: i) las políticas estatales mismas; ii) la cuestión a la que aquéllas se refieren, entendida como generando un proceso social que contiene las políticas

estatales y las políticas privadas referidas a la cuestión; estas dos primeras capas constituyen el tema propio de la investigación y el ámbito empírico en el que corresponderá recoger información; iii) la agenda de cuestiones y iv) la estructura social, como el más estático y agregado contexto global de nuestro tema. Estos dos niveles finales no serán objeto de la investigación; las fuentes secundarias disponibles deberían ser suficientes.

A partir de estas miradas sobre la complejidad de las dimensiones asociadas a los factores que inciden en la política científica –desarrollados durante la década de los años `70- interesa visibilizar la política científica implícita en el acceso y uso de los recursos fitogenéticos en Argentina, particularizando sobre el recurso genético quinua de Jujuy y sobre el uso en el desarrollo de nuevos cultivos comerciales.

En la perspectiva teórica del abordaje bioético, se consideran aspectos éticos que atañen el uso de los recursos fitogenéticos, como los principios de equidad, justicia y solidaridad considerados en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que abordan las asimetrías entre los países proveedores y los países usuarios y considera los Derechos Humanos vinculado a las comunidades originarias que participaron en la domesticación y mantenimiento *in situ* de la agrobiodiversidad. Integra aspectos vinculados a la valoración de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados a su uso sustentable, al reconocimiento de la autonomía de la voluntad de los Pueblos Originarios y la distribución justa y equitativa de los beneficios que pudieran originarse, en el marco de los derechos humanos.

La teoría neoinstitucionalista, enfocada en el estudio de las instituciones, entendidas como los espacios donde los diferentes actores sociales desenvuelven sus prácticas, permite analizar las configuraciones organizacionales y simultáneamente observar escenarios particulares aislados, poniendo énfasis en las coyunturas y procesos de largo plazo. Argumenta que la importancia de los marcos de referencia normativos y las reglas de comportamiento para guiar y crear poder en las organizaciones que dan significado al comportamiento social. Los análisis en ciencia política desde la perspectiva del nuevo institucionalismo a partir de las consideraciones de la elección racional de los individuos a los incentivos que ofrecen las instituciones. El neoinstitucionalismo estudia los rasgos de las estructuras institucionales que

posibilitan el desarrollo de los pueblos, aglutina enfoques históricos, sociológicos y de la elección racional. Considera la complejidad del Estado como un actor poco homogéneo y coherente por la presencia de grupos de interés que se diferencian entre sí por las dotaciones asimétricas de poder e influencia (Vargas Hernandez, 2008). Lo importante es identificar complementariedades entre los ámbitos de análisis macro, meso y micro para una mejor comprensión de los fenómenos institucionales (Santizo Rodall, 2007).

El marco teórico neo-institucional, considera que las instituciones determinan la actividad política y están, a su vez determinadas por la historia, considerando tres tipos de factores:

- las reglas utilizadas por los participantes para ordenar sus relaciones (los marcos jurídicos)
- las características materiales y físicas del contexto de la cuestión
- las particularidades culturales propias de la comunidad política (*attributes of community*), de los actores institucionales que intervienen.

Conocer el modo en que cada regulación define a su objeto, es una forma de saber qué cosas permite o no hacer, pero también es un modo de adentrarse en los valores y conceptos que están en la regulación, así como en los conocimientos con los que se cuenta, o decide contar (Pellegrini, 2014:205).

## **MARCO METODOLÓGICO**

Buena parte de las publicaciones existentes sobre el tema considera a las *policies* como unidades discretas que pueden ser estudiadas prescindiendo del contexto en el que son adoptadas o producen consecuencias. Esto puede ser válido cuando el objetivo de la investigación es relativamente simple, tal como ocurre cuando se desea establecer qué factores inmediatos originaron una decisión o cuáles fueron sus efectos más directos y notorios, pero la cuestión abordada en este trabajo requiere de considerar las políticas estatales en el marco de cuestiones.

Se propone abordar el estudio de la dinámica de las transformaciones sociales siguiendo la trayectoria de la cuestión a partir de su surgimiento, desarrollo y eventual resolución. La “cuestión”, como la lista de necesidades y demandas

“socialmente problematizados” se vincula al acceso y uso de cultivos alimentarios nativos.

Las sucesivas políticas o tomas de posición de diferentes actores frente a la cuestión y la trama de interacciones que se va produciendo alrededor de la misma, definen y encuadran un proceso social que puede constituirse en objeto de análisis para acceder a un conocimiento más informado sobre el Estado y la sociedad y sus mutuas interrelaciones.

Los comportamientos (decisiones, acciones, etc.) involucrados en estas tomas de posición tienden a modificar el mapa de relaciones sociales y el universo de problemas que son objeto de consideración en la arena política en un momento determinado (Oszlak, & O'Donnell, 1981).

La unidad de análisis corresponde al subsistema de política de acceso y utilización de los recursos fitogenéticos (RFG), como parte de la política científica en el sector agropecuario en Argentina, compuesto por actores activamente implicados o interesados en la cuestión. Incluyen a las normas como a las acciones implementadas por los organismos y gobiernos involucrados, en un contexto histórico-cultural.

En el plexo normativo sobre acceso y participación en los beneficios (ABS, por sus siglas en inglés) coexisten múltiples normas, de diversas jurisdicciones, derechos, jerarquías y órganos emisores, que es preciso analizar en su conjunto para integrar una visión sistémica institucional del marco de los derechos en los que actúan sobre los recursos genéticos y contrastar con las posiciones que adoptan gobiernos y organismos involucrados.

La quinua ha sido mantenida en los cultivos y es producida por agricultores que forman parte de comunidades originarias en la quebrada y puna de Jujuy. Éstos productores representan un actor central, como proveedores de quinua y de otros cultivo, tienen derechos vigentes sobre los recursos biológicos en sus territorios comunitarios. Se encuentran en territorios con menor mayores indicadores de pobreza.

Para la investigación planteada articularé una triangulación metodológica de carácter cualitativo que incorpora el análisis de la política estatal sobre ABS, retomando la definición de política pública de Oscar Oszlak y Guillermo O'Donnell, como el conjunto de las acciones u omisiones del Estado que

determinan su forma de intervenir en una cuestión que concita la atención de otros actores de la sociedad civil. Se adopta el “protomodelo verbal”, propuesto por los mismos autores (1981), que servirá para ir señalando las dimensiones y características más relevantes para el estudio de las políticas de acceso y uso de recursos fitogenéticos nativos, en el marco de una organización particular: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Las técnicas e instrumentos empleados incluyen un modo de investigación – participación en el territorio, con los actores y en el contexto en el que participan y determinan la actividad política.

El análisis de las políticas públicas de acceso y uso de los recursos fitogenéticos incorpora los tres factores planteados en el marco neo-institucional:

- los marcos jurídicos que establecen los marcos de actuación de los participantes para ordenar sus relaciones
- las características de los recursos fitogenéticos en el contexto de su uso
- las particularidades culturales de los actores institucionales que intervienen.

Para el análisis del marco jurídico sobre los recursos genéticos se empleó un método cualitativo, de recopilación normativa y análisis de fuentes primarias documentales, con un modelo de investigación jurídico exploratorio, descriptivo, orientado a identificar los modos y formas operativas que asumen las regulaciones en el ámbito internacional, en la legislación nacional y en forma comparada en las jurisdicciones provinciales. El análisis del marco jurídico sobre los recursos genéticos en Argentina ha sido iniciado entre los años 2012 y 2015, en dos trabajos de investigación financiados por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy (Bossio y Roisinblit, 2012; Bossio y Roisinblit, 2014).

El relevamiento y análisis de las fuentes secundarias, que incluyen informes de organismos internacionales, informes nacionales e informes de gestión institucional, documentos de divulgación, e investigaciones sobre el contexto de acceso y uso de recursos fitogenéticos y las instituciones.

En relación al acceso y uso de los recursos genéticos y los beneficios obtenidos, intervienen múltiples actores. Se caracterizan los principales

actores, productores familiares de comunidades originarias de la Quebrada de Humahuaca y Puna de la provincia de Jujuy, autoridades de aplicación vinculadas a la conservación y el uso de los recursos genéticos en Argentina. Científicos, funcionarios, empresas, movimientos sociales, pequeños productores, universidades, instituciones de desarrollo agrícola, asociaciones de productores rurales, están involucrados en distintos aspectos, biológicos, culturales, sociales, económicos y políticos. Se realizaron entrevistas con actores clave, presidentes de comunidades originarias de quebrada y Puna, referentes de la Universidad Nacional de Jujuy, entre ellas, el Ing. Jorge Schimpf, con cuatro décadas de actividades vinculadas a la diversidad de maíces nativos de Jujuy, el Ing. Carlos Torres, quien participó en el desarrollo de la Prueba Americana Europea de la Quinoa en Jujuy, en agosto del año 2018.

Estos cruces entre aspectos de diversos campos de estudio, aparecen bajo el análisis de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

En el plano nacional: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Administración de Parques Nacionales (APN), la autoridad de aplicación ambiental de la Nación, el sistema científico, las universidades, las provincias; cada una, con estructuras y procedimientos dictados por sus normas internas. Estas organizaciones se integran en el marco jurídico nacional que establece acciones vinculadas a la utilización de los recursos genéticos.

En el ámbito internacional las políticas se vinculan y colocan a un grupo de instituciones como centrales: la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI); la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV).

Se analiza el período previo al surgimiento de la cuestión, recorriendo la historia de la relación de las sociedades, el origen de los cultivos, la exploración y colecta de las plantas útiles en el desarrollo y la organización jurídica e institucional de la agricultura y de las plantas, en el ámbito internacional como en Argentina. En este contexto se aborda el estudio de acceso y uso de la quinoa en la provincia de Jujuy.

El capítulo 1 inicia con una introducción general, para dimensionar la importancia de tema, se presentan las preguntas de investigación, el Marco teórico y metodológico de la tesis, incluyendo los aspectos centrales del contexto de la cuestión, como el uso y la distribución territorial de la biodiversidad y las capacidades tecnológicas para su utilización. El recorrido histórico inicia en el origen de las plantas cultivadas, el desarrollo de la agricultura prehispánica y colonial en el Noroeste Argentino. Las expediciones coloniales en la región y el desarrollo de los jardines botánicos, como primeros espacios de conservación para el uso de plantas de interés comercial durante la economía colonial.

En el capítulo 2 se plantea una segunda etapa de exploración y colecta de las plantas útiles, a partir de la independencia de América y el despliegue de la política de introducción de plantas en Estados Unidos de Estados Unidos, el desarrollo de los modernos sistemas de conservación *ex situ*<sup>10</sup>, las colectas mundiales para el fitomejoramiento del mercado de semillas. Se incluye aquí la organización internacional de la agricultura, el desarrollo de los primeros debates sobre el uso y el dominio de las plantas útiles y la construcción del sistema mundial sobre los recursos fitogenéticos. Este capítulo, como el siguiente, se basan en la recopilación y análisis de fuentes secundarias: reuniones de organismos internacionales, informes técnicos, actas taquigráficas, publicaciones científicas y fuentes primarias, tratados resoluciones y convenios internacionales.

El marco jurídico internacional sobre los recursos genéticos y su utilización, la protección comercial de los productos desarrollados son presentados en el capítulo 3, desarrollando los conceptos sobre soberanía, dominio y propiedad intelectual de los recursos genéticos.

El capítulo 4 aborda las normas sobre el acceso y uso de los recursos fitogenéticos nativos en el ámbito nacional y en las provincias. Las políticas explícitas en el desarrollo y el uso de las colecciones así como los beneficios y las controversias planteadas en el uso de los recursos fitogenéticos nativos. Se utilizan fuentes primarias normativas y secundarias accesibles por internet,

---

<sup>10</sup> La conservación *ex situ* consiste en el mantenimiento de algunos componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales. Incluye el almacenamiento de los recursos genéticos en bancos de germoplasma, como el establecimiento de colecciones de campo y el manejo de especies en cautiverio.

como informes de organismos nacionales e internacionales, informes de proyectos sobre recursos genéticos, publicaciones científicas, entre otros.

El capítulo 5 se introduce en el origen del recurso quinua, los antecedentes históricos del cultivo en la Argentina, las políticas explícitas e implícitas sobre el acceso, la colección y el uso de la quinua producida en la agricultura familiar de quebrada y puna Jujeñas.

Para el análisis de las políticas implícitas, se intenta indagar las acciones realizadas, más allá del discurso y las normas, dirigidas al acceso a los recursos fitogenéticos, su uso, su distribución y transferencia, y los beneficios obtenidos por su uso. Se utilizaron diversas fuentes primarias y secundarias, se relevó la existencia de registros de solicitudes y autorizaciones de acceso a recursos genéticos en la provincia de Jujuy, en la Administración de Parques Nacionales, en el Ministerio de Ambiente de la Nación y en diversas jurisdicciones; se analizaron informes nacionales sobre los RFG, publicaciones científicas del INTA, investigaciones realizadas sobre los materiales colectados, programas y actividades, convenios de vinculación y desarrollo con quinua.

Se realizaron 110 encuestas estructuradas descriptivas a 107 productores, productoras de quinua y cultivos andinos y a comuneros (autoridades elegidas de las comunidades originarias) de la Quebrada y puna de Jujuy, en el marco del Proyecto Complejo Quinua de Jujuy. Las encuestas fueron completadas entre abril de 2014 y noviembre de 2016, en distintos espacios de encuentro, en forma grupal, como en foros y talleres participativos para el diseño del proyecto de intervención, y en talleres sobre el marco jurídico de los cultivos andinos<sup>11</sup>.

La encuesta, indagó sobre el carácter originario de la quinua en el territorio y la relación histórica con los productores, el tiempo que conservan el cultivo, el origen y acceso a las semillas, las prácticas de intercambio. Se abordaron preguntas vinculadas al modo en que realizan la producción, la percepción frente a la calidad de las semillas de quinua que utilizan. También se preguntó sobre las necesidades de desarrollo y las intervenciones que consideran necesarias para mejorar sus condiciones de producción. Para la

---

<sup>11</sup> Proyecto Conservación y uso sustentable de quinua. Facultad de Ciencias Agrarias, universidad Nacional de Jujuy. Complejo Quinua de Jujuy. Unidad de Cambio Rural, UCAR.

implementación de la encuesta, se informó previamente los objetivos de la misma y se implementó el consentimiento a los participantes y a la institución ejecutora del proyecto para el uso de la información relevada.

## 1.1. El origen de los cultivos

Hace aproximadamente unos 10.000 años, los humanos iniciamos una larga evolución, conocida como la revolución del neolítico. Abandonamos las sabanas de África Oriental transformando radicalmente la forma de vida pasando de un sistema nómada, de caza y recolección a un sistema sedentario, comenzando a producir los alimentos mediante la agricultura y la ganadería (FAO, 1996a). De las 250.000 especies de plantas superiores existentes, se cree que el hombre cazador recolector incorporó en su alimentación unas 30.000 y de éstas, ha utilizado como alimento de forma habitual unas 7.000 especies. Se estima que han sido domesticadas y utilizadas en la agricultura más de 300 especies<sup>12</sup> (Le Buanec, 2011). En este proceso de transformación, se ha observado un constante aumento de la productividad de los cultivos y los animales domésticos, como resultado de la interacción entre la selección natural y la elección deliberada de semillas en cada campaña de siembra y cosecha y de animales para la reproducción. Esto permitió una comprensión cada vez mayor de la realidad de la agricultura, que ha permitido mejorar las técnicas de cultivo, de manejo y conservación, acumulando y transmitiendo de generación en generación los conocimientos y los recursos genéticos asociados.

La región andina comprende las altas mesetas, los valles, las quebradas y las faldas de los contrafuertes andinos desde los 600 metros hasta los 4500 metros sobre el mar, abarca desde el Ecuador hasta la región Diaguita y las sierras de Córdoba en la Argentina y aproximadamente hasta los 27° en el norte de Chile. El núcleo principal se halla en el norte de Bolivia y el Perú, habiendo sido los aymaras y quechuas sus grandes cultores. Por su extraordinariamente rica diversidad agrícola y por su notable concentración, representa el centro de domesticación vegetal más importante de América del Sur.

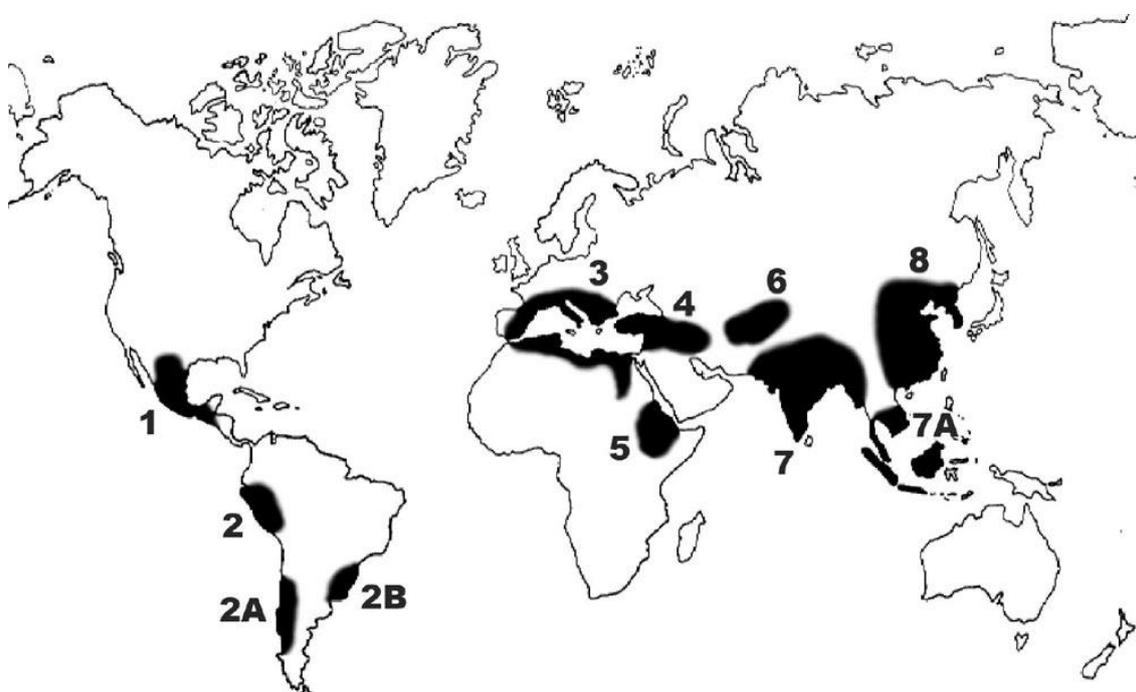
La agricultura se inició en diferentes lugares del mundo hace 7.000 a 10.000 años. La región andina constituye uno de los siete centros de origen de las

---

<sup>12</sup> de las cuales, en la actualidad una docena cubren el 90% de la energía ingerida por la población humana. Actualmente hemos perdido el 96% de las variedades de vegetales producidas en todo el mundo desde 1903.

plantas cultivadas, propuestos por Nikolai Ivanovich Vavilov<sup>13</sup>, como los centros fundamentales de origen de las principales plantas cultivadas en el mundo, que encuentran gran variabilidad genética y sus parientes silvestres, y coinciden con civilizaciones antiguas (Vavilov,1926; 1932). En América Latina se reconocen dos megacentros de diversidad genética de las especies cultivadas en la región, los cuales corresponden a Mesoamérica y a la zona Andina. Además existen otros dos centros secundarios: el de Chiloé en Chile y el de Brasil- Paraguay.

**Gráfico:** Centros de origen de Vavilov



**Referencias:** (1) México-Guatemala, (2) Perú-Ecuador-Bolivia, (2A) Sur de Chile, (2B) Sur de Brasil, (3) Mediterráneo, (4) Este Medio, (5) Etiopía, (6) Asia Central, (7) India-Birmania, (7A) Siam-Malasia-Java, (8) China y Corea (Ladizinsky, 1998).

La región andina Argentina es centro de origen de numerosos cultivos, variedades o razas locales<sup>14</sup>, como maíz, papa, oca, quinua, yacón, porotos, maní, mandioca, quinua, Kiwicha , tarwi y otros cultivos, forrajes y especies de interés local, que manifiestan una amplia variabilidad genética en sus

<sup>13</sup> el gran científico ruso, explorador de la flora, genetista y biógrafo Uno de sus sucesores, el norteamericano Jack Harlan, sugirió que el término "centros de origen" se sustituya por "centros de diversidad" (Corinto, 2014).

<sup>14</sup> Una variedad local o raza local (en inglés landraces), se define según como una mezcla de genotipos que se reconocen morfológicamente y difieren entre ellas en la resistencia a enfermedades, adaptaciones al tipo de suelo, entre otras propiedades (Harlan, 1975).

poblaciones y en las especies silvestres emparentadas (Parodi, 1933; Groombridge, 1992).

Los agricultores andinos han realizado entre siete y diez mil ciclos anuales de siembra y cosecha (IBPGR, 1992; FAO, 2001), adaptando criterios de manejo y selección de semillas en cada año para la próxima siembra, eligiendo las semillas de las mejores plantas o los caracteres deseables. Esto permitió generar una acumulación de mutaciones naturales, hibridaciones espontáneas con cultivos adyacentes o especies silvestres emparentadas (Harlan 1965, 1975), obteniendo plantas mejores.

En Argentina, el espacio norandino, constituye el límite sur del Centro Sudamericano de domesticación de cultivos propuesto por Vavilov, con al menos 62 especies de plantas cultivadas y tres subcentros de origen. Se cree que en América se cultivaban entre 250 y 300 especies antes de la colonización (Jardín Botánico de Córdoba, 1992).

Actualmente en estos espacios existen pequeños productores de comunidades aborígenes y en estrecha relación con la Pacha Mama (Madre Tierra), manteniendo cultivos y prácticas originarias.

## **1.2. La agricultura prehispánica y colonial en el NOA**

En la agricultura primitiva de las zonas andinas, más frescas y montañosas de América Latina, como en la actual agricultura familiar andina de Jujuy, las semillas que utilizan los agricultores son mezclas de genotipos<sup>15</sup>, que caracteriza a estos cultivos nativos.

Siembran una mezcla multicolor de variedades, como las ñuñas (*Phaseolus spp.*) que se utilizan como cerco vivo para proteger del viento a otros cultivos. Si las lluvias tempranas de verano no llegan o se retrasan, los distintos momentos de germinación que posee esta diversidad en las poblaciones, permite que algunas plantas sobrevivan (Clawson, 1985).

La riqueza genética de las plantas ha sido mantenida por los agricultores, guardando semillas o partes vegetativas para la siembra del año siguiente, conservando en sus huertas los cultivos utilizados mediante distintas técnicas de conservación. Conservaban las semillas enterrándolas en canastas cubiertas con ceniza para protegerlas del ataque de insectos y mamíferos,

---

<sup>15</sup> Constituyen diversas poblaciones de la misma especie, que presentan una amplia diversidad intraespecífica.

sellándolas en estructuras amuralladas o empacándolas en chozas de paja en alto (Plucknett, 1992:57). Las plantas propagadas vegetativamente<sup>16</sup> se almacenaban en forma de estacas o partes de tubérculos en el caso en los Andes, conservados en sitios frescos y secos durante algunos meses.

A medida que las diferentes culturas seleccionaban las especies cultivadas y les proporcionaban nuevas condiciones de crecimiento, éstas se diversificaron y adaptaron a distintas condiciones ambientales y de manejo. Las plantas cultivadas fueron colectadas, intercambiadas localmente o en el transcurso de las migraciones humanas desde hace más de 10,000 años.

En Argentina, la agricultura aborígen antes de la conquista tuvo diversas características, en función de los grupos étnicos y los ambientes donde vivían. Los pueblos de la región del Noroeste y Centro Oeste fueron los grupos geográficos de mayor desarrollo. Los nativos del noroeste cultivaron una gran diversidad de alimentos en sofisticadas terrazas de cultivo bajo riego.

En función de la altitud, disponibilidad de agua para riego y buenas tierras, los pueblos Kolla, Atacama, Omaguaca, Diaguita, Capayane, Olongasta y Huarpe. cultivaron pimiento, ají, papas, ulluco, oca, maíz, quínoa, zapallos y calabazas, porotos, maní, yacón, kiwicha, ataco, etc. (Burba, 2011).

El espacio quebradeño funcionó en tiempos prehispánicos como ruta de intercambio entre las tierras altas de la puna y las tierras bajas, llegando al Océano Pacífico y hacia las yungas al este; y de norte a sur, entre la región de Lípez en la actual Bolivia con las llanuras del sur. La agricultura del Noroeste de Argentina (NOA) fue sostenida por grupos basados en la producción agrícola pastoril de alto desarrollo desde al menos 2.000 años A.P., junto al uso complementario de los distintos ambientes presentes a lo largo del gradiente altitudinal. Estos grupos estaban vinculados con el área andina meridional mediante redes de intercambio desde la costa del océano Pacífico a las tierras bajas orientales (Pochettino, et.al., 2017).

La región de Quebrada y Puna Jujeña presenta una multiplicidad de condiciones agroecológicas, con contrastes ambientales en alturas que oscilan desde los 1.800 a los 3.600 msnm y regímenes de lluvia muy diversos. Estas condiciones, junto con la tarea de domesticación del hombre, permitieron la

---

<sup>16</sup> El uso de partes vegetativas, como estacas, o clones es una forma de propagación vegetativa o asexual.

progresiva adaptación de los cultivos alimentarios en poblados dispersos, diferenciando las poblaciones de diversos cultivos nativos.

Los habitantes de la puna, desde Bolivia hasta Catamarca, iniciaron un sistema alimentario basado en la explotación agropastoril en archipiélagos y vegas de altura, con cereales, principalmente quinua y kiwicha, y tubérculos, como las papas, ocas y ullucos, junto con la cría de llamas.

Entre los cultivos utilizados por la población aborígen en Jujuy en 1930, se destacaban los tubérculos andinos (papa, oca y ulluco), maíz, porotos y zapallos por su gran diversidad intraespecífica (Parodi, 1933), como la quinua.

En aquella época, los métodos modernos para la prospección y colección de plantas, señalados por Parodi en el año 1933, incluían en el colector una capacidad o “talento” para descubrir nuevas plantas útiles. Parte de ese talento consistía en dirigirse a poblaciones de indios y usar artimañas y dádivas de objetos apreciados por ellos, para canjearlos por las plantas de interés.

*“MÉTODOS MODERNOS PARA DESCUBRIR LAS PLANTAS ÚTILES” (1933)*

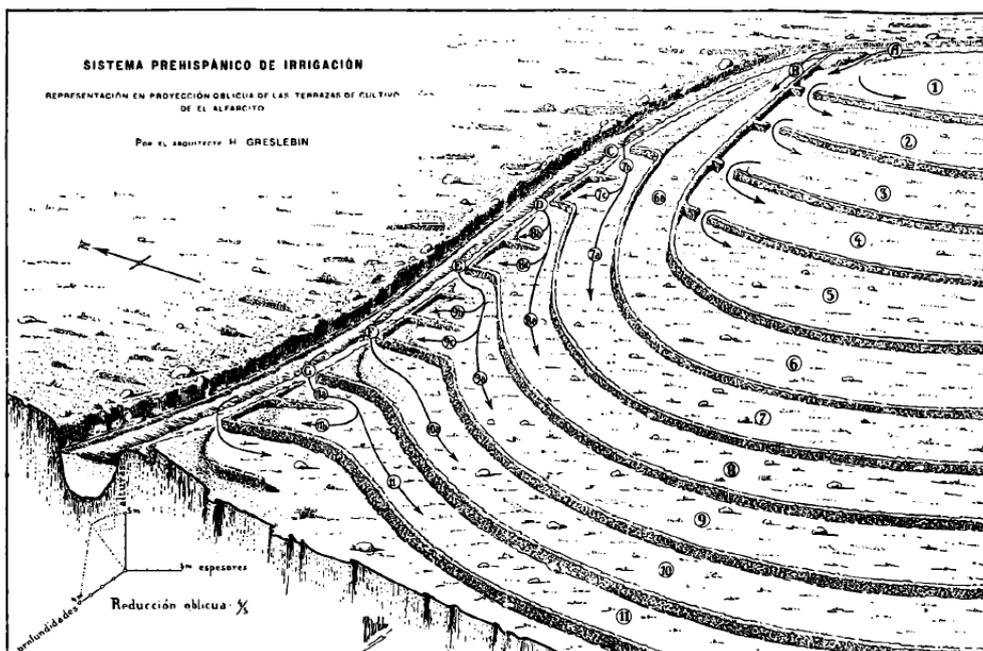
*“Me parece conveniente decir aquí algunas palabras sobre el método que se sigue para descubrir nuevas plantas útiles. Cuando leemos que tal o cuál expedición sale en busca de nuevas plantas para la agricultura o las industrias, se nos ocurre que los exploradores someterán a un análisis minucioso todas las especies que hallaren por su camino: cada hoja, cada fruto, cada fibra, será estudiada, analizada y experimentada, comprobando su valor para el fin deseado. Sin embargo, la tarea del explorador no es, en este sentido, tan complicada: o bien se concreta a buscar las razas naturales de especies cuyas propiedades son bien conocidas, como el que fuese en busca de tubérculos de papa en la región de la Puna, o bien, se dirige a las poblaciones de indios y examina lo que poseen y pueda convenirle; cosecha semillas y material de estudio, que ensayará luego en su campo experimental o instituto de investigación. El talento del explorador consiste en saber informarse y dirigirse a los lugares donde se presume que existan especies útiles y relacionarse con los cultivadores para obtenerlas; estas relaciones no son, por lo común, muy fáciles de establecer, por la diferencia de idioma, por la desconfianza de los indios y por su temperamento, que los induce a poner mala cara cada vez que un extranjero se aproxima a sus viviendas. También puede suceder que los indios sean malos y haya que desistir de conquistar sus*

simientes, o sean necesarias artimañas y dádivas de objetos apreciados por ellos, para canjearlos por las cosas que nos interesan<sup>17</sup>” (Parodi, 1933).

En las laderas orientales de los Andes de Bolivia y el NOA, la agricultura mantuvo escalas comunitarias y domésticas hasta tiempos tardíos, sin abandonar la recolección de productos silvestres, como el “algarrobo” (*Prosopis spp.*), que aportó significativamente a la dieta de las comunidades, inclusive durante los momentos de ocupación incaica y colonial (Pochettino, et. al., 2017).

El desarrollo agrícola en las tierras más altas, con cultivos andinos en complejos sistemas de terrazas irrigadas y cría de camélidos, con pastizales, a lo que se sumaría un patrón de caza- recolección y horticultura.

**Ilustración:** Sistema Prehispánico de Irrigación de las terrazas de cultivo en Alfarcito, Departamento de Tilcara, Jujuy



**Fuente:** Debenedetti, 1918, fig. 4, citado en Parodi, 1933:126

En la zona de Yungas, con un importante rol en la red de intercambios de bienes y productos, y de contacto e integración entre las sociedades asentadas en las zonas de valles y puna, y las de las llanuras orientales.

<sup>17</sup> (1) Nordenskiöld, refiere el gran provecho que sacó empleando el tabaco como material de canje, por los objetos en poder de los indios del Chaco”, en su viaje de colecta por Argentina en 1904 (Nordenskiöld, 1912: 90).

Al momento de la entrada de los primeros conquistadores españoles al actual territorio argentino, las sociedades agrícolas más desarrolladas se situaban en el noroeste.

Las economías regionales del Virreinato del Río de la Plata, funcionaron acorde a las necesidades que demandaba la minería de la plata de Potosí, descubierta en 1545, que atravesaba la actual Jujuy por la Quebrada de Humahuaca y para cubrir la demanda de consumo interno. Se generó entonces, un circuito comercial de productos e insumos destinados a esos dos mercados. Las pretensiones de fundar Jujuy, respondían a expectativas estratégicas diferentes para el Virreinato del Perú y para la gobernación de Tucumán. Para el Virreinato le permitiría contener los ataques de aborígenes de la zona chaqueña y como espacio estructurador del nuevo sistema económico centralizado en la mina de Potosí, controlar el comercio. San Salvador de Jujuy fue tres veces fundada, primero por disposición de Juan Pérez de Zurita, gobernador de Tucumán en 1561 (ciudad de Nieva); en 1575, el encomendero de Omaguaca, Pedro Ortiz de Zárate fundó San Francisco de la Nueva Provincia de Álava, (en la zona llamada Punta de Diamante), pero a principio de 1576 fue destruida nuevamente. La fundación definitiva la llevó a cabo Francisco de Argañarás y Murguía con el nombre de "San Salvador de Velazco en el Valle de Jujuy" el 19 de abril de 1593. Sus pobladores no eran comerciantes ni industriales, sino fiscales y soldados. La cultura emergente de Jujuy era eminentemente "burocócrata militar" (Quintana, 2009:196). Esta especialización funcional entre ciudades, marcó estilos diferentes de desarrollo en la región.

La consolidación de la economía colonial en el área del Noroeste se dio sobre un proceso de explotación de las poblaciones nativas bajo la forma de encomiendas<sup>18</sup>, a la que rápidamente sobrevino una crisis por la drástica disminución de esas poblaciones.

A causa de la lejana posición geográfica de los puertos desde donde salían las exportaciones, gran parte de lo que hoy es territorio argentino se mantuvo ajeno a las exportaciones hacia la metrópoli europea. Este hecho, sumado a la

---

<sup>18</sup> La encomienda consistía en la asignación de uno o varios pueblos indígenas a un conquistador como premio a los servicios prestados a la Corona, un sistema inspirado en la administración medieval.

falta de mano de obra, llevó en un principio al establecimiento de la agricultura de subsistencia y autoconsumo en numerosos enclaves.

A mediados del siglo XVI, podrían reconocerse cinco zonas productivas relativamente autónomas, de las cuales, la región del Noroeste (formado por las actuales provincias de Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Catamarca y Tucumán) fue la de mayor desarrollo agrícola durante el período colonial, en parte como continuación del desarrollo en época prehispánica, por el temprano ingreso de cultivos introducidos junto a la fundación de ciudades (Pochettino, et. al., 2017).

El sistema económico fue organizado por la actividad extractiva básica. El centro de acumulación, en la mina de Potosí, tenía en el año 1600, una población superior a los 140 mil habitantes, se apoyaba logísticamente en su periferia. El excedente provenía del precio del monopolio y de un menor costo derivado del uso de la mano de obra, mediante la encomienda.

La población del NOA representaba en esa época, aproximadamente el 65% de la población del territorio que hoy es Argentina (Quintana, 2009). Para atender la demanda creada por el centro de acumulación, los españoles introdujeron el trigo, la horticultura, la vid, la cebada, la ganadería ovina, bovina, caprina y caballar. En el territorio de la quebrada de Humahuaca, en valles y quebradas de altura la producción de importancia se especializó en el trigo introducido por los españoles, el maíz nativo, acompañado por la cebada, habas y los frutales (duraznos, manzanas, peras y vid). En toda la región, el cultivo de alfalfa fue de gran relevancia, vinculado al paso de mulas en el comercio entre las minas del Alto Perú y el puerto de Buenos Aires.

La actividad industrial estaba dirigida a producir jabones (almonas) para lubricar los ejes de los carros, que era intercambiada en Potosí por telas, ropas, mercería europea y utensilios de oro y plata.

Jujuy era un lugar estratégico, como paso obligado hacia el Alto Perú, para controlar el intercambio se instaló la Aduana Seca de Jujuy que expandió la economía jujeña y la burocracia económica durante 80 años.

La crisis de acumulación del sistema Potosí en América, el debilitamiento del mercantilismo español y la revolución industrial ligada a la expansión del capitalismo inglés fueron los factores que condujeron a Carlos III a realizar un conjunto de reformas en la economía regional: Un cambio geopolítico central fue la creación del Virreinato del Río de la Plata en 1776, para controlar el

contrabando del puerto de Buenos Aires, trasladando parte del poder político desde el Alto Perú hacia la Región rioplatense. La habilitación del puerto de Buenos Aires, en 1777, con el libre ingreso de mercaderías a todo el Virreinato, que puso fin a la aduana de Jujuy. Como consecuencia de ello, emergía la Ciudad de Buenos Aires y otras del Río de la Plata y del Río Paraná, con un contexto cultural diferente al de las regiones cercanas al Potosí y una concepción vinculada a los intereses comerciales del capitalismo.

La creación de intendencias debilitó económicamente y comprometió financieramente a las provincias, ya que debían seguir cumpliendo las funciones originarias., para el caso de Jujuy, de provincia encargada de frenar los avances indígenas de la zona chaqueña (Quintana, 2009:202)

El NOA era la región de transición entre el sistema colonial del Alto Perú y la región rioplatense, comprometida con el capitalismo emergente. Los casi quince años de la guerra de la independencia tuvieron como principal escenario a la Provincia de Jujuy, con una economía de guerra, que reasignó la producción de bienes para la sociedad, hacia los ejércitos. La destrucción del sistema productivo tradicional empobreció aceleradamente a toda la población. Los principales combatientes de la Guerra de la Independencia pertenecían a familias de hacendados y los ejércitos se formaron con soldados que servían en sus fincas.

Mientras la economía del norte decaía, la economía rioplatense crecía, vinculado al sistema capitalista que se consolidaba en Europa. En Jujuy se afianzó una estructura productiva de bases terratenientes, pero más amplia que la existente en la época colonial, dando origen a la formación de la base económica de la oligarquía Jujeña.

La sociedad jujeña quedó estructurada en dos grupos antagónicos dividido en distintos sectores sociales: el dominante, de origen español, descendientes de conquistadores españoles; familias principales, de quienes acompañaron a los conquistadores y el dominado, de origen indígena, conformada por varios sectores: pueblos encomendados en condición de cautivos; indígenas provenientes de otras regiones; forasteros y esclavos africanos, mulatos y criollos no asimilados al sector de españoles y los indios esclavizados provenientes de etnias chaqueñas.

En pisos ecológicos más bajos, los Jesuitas introdujeron a principios del siglo XVII, el cultivo de la caña de azúcar. Los ingenios azucareros se instalaron y

expandieron hacia fines del siglo XIX sobre la base del latifundio, eran abastecidos con mano de obra temporaria y casi gratuita hasta décadas muy recientes (Pochettino, et. al., 2017).

La quiebra del orden colonial a partir de 1810, marcó el inicio de la ruina de las economías interiores, que debieron replegarse para posteriormente reacomodarse buscando nuevos mercados para sus productos. Esta contracción y expansión de las mismas, estuvo enmarcado por el periodo de guerras civiles. Durante este intervalo, la gestión agraria estuvo relegada como una función de los ministerios de hacienda y condicionada a criterios de librecambio o proteccionismo, de acuerdo que los gobiernos fueran unitarios o federales respectivamente (Minagri, 2018).

Aunque los primeros gobiernos nacionales abolieron la esclavitud, la servidumbre y los tributos, al mismo tiempo convalidaron los despojos de la colonia. Las mercedes reales<sup>19</sup> sirvieron como antecedente válido para titular las tierras a favor de los latifundistas. La población andina fue transformada en arrendataria y obligada a pagar por el derecho a usar el territorio de sus ancestros.

La cría de animales vacunos, ovinos, caprinos, mulares y equinos constituyó un punto de inflexión en la relación de la población con el ambiente. Los cambios que absorbieron los agro-ecosistemas fueron sustanciales, ya que las nuevas especies animales requieren, en comparación con los camélidos<sup>20</sup>, más agua, mayor cantidad de alimento y de diferente calidad que el que ofrecía el ambiente en forma natural. Junto con el ganado se introdujeron especies forrajeras cultivadas y al mismo tiempo, el riesgo creciente de sobre pastoreo y desertificación.

El cultivo de pasturas (principalmente alfalfa y cebada), se extendió como respuesta adaptativa, probablemente fundada en los conocimientos técnicos

---

<sup>19</sup> Las tierras que la Corona española donó a los encomenderos se conocieron como mercedes reales. Las mercedes reales también podían ser donadas a indígenas para que formaran tierras comunales, pero especialmente fueron otorgadas a españoles para que las hicieran producir.

<sup>20</sup> los camélidos se han adaptado al ambiente. Cuando se alimentan no arrancan los pastos de raíz, tal como hacen las cabras y ovejas y tienen en sus patas unas “almohadillas” que implican un impacto mínimo, en comparación con el de las pezuñas de otras especies ganaderas.

que portaban los españoles, las prácticas de la transhumancia estacional<sup>21</sup>, asociadas con la cría del ganado mayor. Durante este período comenzó un proceso de pérdida de diversidad que llega hasta décadas recientes y que incluye el abandono de numerosas variedades de maíz, tubérculos nativos, quinua y amaranto.

### **1.3. Investigación, expediciones coloniales y jardines botánicos**

El germoplasma vegetal<sup>22</sup> ha sido intercambiado entre regiones y la práctica de coleccionar plantas de tierras lejanas y mantenerlas en jardines tiene más de cuatro mil años. Los jardines ornamentales, los jardines botánicos y los viveros han funcionado como espacios de conservación *ex situ*, manteniendo bajo cultivo aquellas especies vegetales colectadas por el interés económico o de uso.

El interés por las medicinas estimuló la colección y el estudio científico de las plantas. Uno de los primeros jardines en la mitología china, fue el jardín medicinal Du-Li, en China, con una colección de plantas medicinales sembrada por órdenes del Emperador Sheng Nung<sup>23</sup> en el año 2.500 A.C. (Sheng-ji, 1984:7). Durante la dinastía Son (420-479 D.C.), todas las plantas del jardín medicinal estaban etiquetadas.

En el antiguo Egipto, el Jardín Real de Tutmosis III (1450 a. C), en Karnak es la representación más antigua que se conoce. Este jardín fue perfeccionado por lo Sirios. Los Jardines Colgantes de Babilonia fueron construidos en el 600 a.C, (en el actual territorio de Irak) por el rey Nabucondonosor II. Alcanzaron fama

---

<sup>21</sup> La trashumancia es un tipo de pastoreo en continuo movimiento, adaptándose en el espacio a zonas de productividad cambiante.

<sup>22</sup> El germoplasma es el conjunto de genes de un organismo que se transmite mediante la reproducción a la descendencia por medio de gametos o células reproductoras. El concepto de germoplasma vegetal se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas de interés para la agricultura y se asimila al concepto de recurso genético.

<sup>23</sup> Se considera al Emperador Sheng-Nung o Shennong, quien vivió hacia el año 3000 A.C, como el padre de la medicina y de la agricultura. Con rostro humano y cabeza de dragón. Le gustaba mucho cultivar, por lo que fue llamado el Granjero Divino. Su Gran Herbario o Materia Médica China (Pen Tsao), cuya autenticidad (así como la leyenda de su autor no ha podido ser comprobada), anota información sobre 365 drogas. El interés en la alquimia desarrolló la ciencia farmacéutica y en el 492 Tao Hong Jing (456-536) escribió un libro con comentarios al clásico herbario del emperador, que incluyó 730 clases de medicamentos (Lihui, Deming, 2005).

mundial por su belleza, llegando a convertirse en una de las siete Maravillas del Mundo Antiguo. Se considera que su importancia se debe a razones económicas.

También las bebidas, las frutas y flores eran bienes preciados que impulsaron expediciones de recolección de plantas alrededor del 2500 a.C. Los sumerios enviaban colectores para buscar vides, higos y rosas al corazón de Asia Menor, en la península ocupada actualmente por Turquía, el principal productor de higos (Woolley 1930:79; Hyland 1984).

En la Edad Media surgieron los jardines ornamentales en Europa y en Medio Oriente, concebidos como simulaciones del Jardín del Edén<sup>24</sup>, como un revivir de la creación (Glacken 1976:347).

Los jardines de los monasterios fueron comunes en Europa en el siglo IX, alrededor de las mezquitas y los palacios islámicos.

Mientras los moros gobernaban la península ibérica, en los siglos X y XI, sembraron hermosos jardines alrededor de los palacios. En España establecieron jardines botánicos islámicos, que servían para el placer, la inspiración y el estudio. Se investigaba el comportamiento de las plantas introducidas y se realizaban experimentos, que aumentaron los conocimientos sobre las propiedades de las plantas. Un importante botánico moro que vivió en Málaga, Ibb al Baitar (1190-1248) describió 1400 plantas en su farmacopea (Harvey, 1981:43).

El primer jardín privado de hierbas de Inglaterra, creado en Norwich, en el año 1266, incorporó plantas medicinales del continente. Venecia tuvo un jardín en el año 1333 y el Papa Nicolás V ordenó establecer una parcela de plantas medicinales en el Vaticano, en 1447 (Hyams y MacQuitty, 1969:16).

Los jardines funcionaban como los espacios de conservación de las plantas y se limitaban a aquellas que podían colectarse en el continente. Dos inventos fueron vitales para el desarrollo de los viajes intercontinentales, y con ellos, las plantas de los distintos continentes alcanzaron una difusión global de la mano

---

<sup>24</sup> En el Viejo Testamento, el Jardín del Edén se describe como el primer hogar del hombre y fue sembrado por Dios con árboles que continuamente producían flores y frutos. Cuando el Jardín del Edén no pudo ser descubierto por navegantes y viajeros, se pensó que había sucumbido bajo la gran inundación y surgió la idea de juntar las piezas sueltas de la creación en un nuevo jardín (Plucknett, 1992:58).

de empresas colonizadoras. Si bien la brújula de flotación era usada en el siglo XIII por los chinos, fue difundida en el siglo XIV y permitió a los navegantes orientarse mediante la aguja imantada que señala al Norte. Junto con las cartas náuticas, pudieron pasar de las navegaciones costeras a la navegación transoceánica (Mazuecos, 1992).

Los viajes de exploración científica se desarrollaron en Europa desde principios del siglo XV hasta comienzos del siglo XVII, durante la denominada era de los descubrimientos o era de las exploraciones<sup>25</sup>. Durante esta época los europeos, principalmente portugueses, españoles y británicos, recorrieron casi la totalidad del planeta, llegaron a territorios desconocidos para ellos, cartografiando, conquistando y apropiándose de los nuevos alimentos, medicamentos y riquezas en oro y plata del nuevo mundo.

A comienzos del siglo XV, los portugueses innovaron en el diseño naval, con una embarcación más ágil que los pesados navíos, la carabela que permitió extender el alcance de sus viajes con una navegación transoceánica, llegando a Asia y a Brasil para establecer colonias. En la segunda mitad del siglo XV se incorporó en Europa el uso del astrolabio<sup>26</sup>, que permitió determinar la posición y altura de las estrellas sobre el cielo. Este instrumento fue reemplazado por el cuadrante para medir latitudes, mejorando la navegación instrumental en 1590 (Feliu y Sudriá, 2013).

Los astilleros catalanes y andaluces copiaron el diseño de las carabelas portuguesas en los *galeones españoles*, de mayor tamaño, con velas latinas y cuadras y poderosos cañones para custodiar las riquezas y los productos que transportaban los barcos mercantes al viejo mundo.

---

<sup>25</sup> La exploración europea en el extranjero condujo al aumento del comercio mundial, con el contacto entre el Viejo Mundo (Europa, Asia y África) y el Nuevo Mundo (América y Australia) produciendo el intercambio y una amplia transferencia de plantas, animales, alimentos, poblaciones humanas (incluidos esclavos), enfermedades transmisibles y cultura entre los hemisferios oriental y occidental. Esto representó uno de los eventos globales más significativos relacionados con la ecología, la agricultura y la cultura en la historia. Con el descubrimiento y la conquista de América los españoles y portugueses llevaron a Europa frutas y hortalizas de una especial relevancia para la dieta europea como las distintas especies de pimientos, la vainilla, el maíz, el tomate y la papa. (García Olmedo, 2002).

<sup>26</sup> La palabra astrolabio procede del griego ἀστρολάβιον, que puede traducirse como “buscador de estrellas”. Era usado por navegantes, astrónomos y científicos para localizar los astros y observar su movimiento, y determinar la hora a partir de la latitud o, viceversa y para medir distancias por triangulación. El astrolabio fue descrito en el siglo II por Ptolomeo, pero el más antiguo que se conserva fue fabricado en Persia en el siglo X.

Las expediciones europeas llevaron negativas consecuencias para los pueblos descubiertos y conquistados debido al choque cultural, las guerras y sobre todo el impacto de las nuevas enfermedades (O'Sullivan, 1984). Cada vez que los exploradores<sup>27</sup>, negociantes y misioneros hacían contacto con nativos de tribus aisladas de América, introducían enfermedades de Europa, principalmente el resfrío común, el virus de la Gripe, la viruela y la tuberculosis, con consecuencias devastadoras. A finales de 1400 se inició la despoblación masiva de las sociedades prehispánicas en América (Hemming, 1978). En México, la difusión de enfermedades que llevaron los barcos europeos fue responsable en gran parte de la reducción del 97% de la población original entre 1518 y 1618 (Cook y Borah, 1979:168).

Durante la época colonial, los imperios<sup>28</sup> en expansión: ingleses, holandeses, portugueses y españoles, se instalaron en las zonas tropicales y subtropicales e incentivaron el intercambio de plantas entre los continentes y los archipiélagos, que aceleró la diversificación de los cultivos (Plucknett, 1992). En su segundo viaje a las Américas, en 1492, Cristóbal Colón llevó al nuevo continente semillas de trigo, garbanzo, melón, cebolla, rábano, legumbres, vides, caña de azúcar y frutas para establecer huertas (Crosby, 1972:67). En México, los colonos españoles a principios del 1500 buscaban ansiosamente semillas y plantas de Europa para producir localmente.

Grandes extensiones de tierras cultivadas abandonadas se transformaron en bosques o matorrales, perdiendo muchas de las razas nativas o variedades tradicionales de cultivos nativos. En la isla Hispaniola, en 1568 (actualmente Haití y República Dominicana) los españoles lamentaban la pérdida de sabrosas variedades de batata como resultado del despoblamiento tribal (Patiño, 1963).

Al finalizar 1500, las expediciones de recolección de plantas se enviaban a más lugares y abarcaban más territorios (Steele, 1964). Principalmente los

---

<sup>27</sup> Entre los exploradores más famosos se encuentran Cristóbal Colón, Bartolomé Díaz, Fernando de Magallanes, Juan Sebastián Elcano, Diego de Almagro, Francisco Pizarro y Hernán Cortés.

<sup>28</sup> El imperialismo es una relación entre países, que se basa en ideas de superioridad y aplicando prácticas de dominación, que implican la extensión de la autoridad y el control de un Estado o pueblo sobre otro. El imperialismo es una fase específica de la evolución del régimen capitalista, los orígenes y el desarrollo del término imperialismo se remontan a la segunda mitad del siglo XIX, el cual era utilizado para designar negativamente la política agresiva de las grandes potencias.

portugueses, españoles y británicos, recorrieron casi todo el Planeta, buscando obtener fortuna personal, materias primas valoradas en los mercados, fundar una nueva sociedad o acrecentar los territorios de sus respectivos gobernantes. En estas recorridas comenzó el intercambio de plantas entre continentes, se inició un proceso de introducción de cultivos y plantas de Europa en tierras coloniales de América Latina, que continuó intermitentemente durante el dominio colonial. Los cereales y leguminosas introducidos evolucionaron en su nuevo ambiente, formando tipos diferenciados.

En 1505, los exploradores portugueses habían llevado batata desde Brasil a Goa (India) y desde allí otros comerciantes la llevaron a Indonesia y a la Polinesia (1970:52). A mediados del siglo XVI, la batata era un cultivo popular en las huertas de España y Portugal (McAlister, 1984:469).

Los equipos de colectores de plantas desempeñaron funciones cruciales en la historia de la recolección y preservación de germoplasma vegetal, han incluido botánicos, médicos, jardineros, exploradores, misioneros y funcionarios consulares (Kingdon, 1924:19).

A finales del siglo XVI, el médico farmacólogo Li Shi Zhen (1518-1593), un herborista y acupunturista chino, recorrió muchos países para investigar los remedios locales, plantas, libros y publicaciones. Escribió una farmacopea que incluyó 1892 drogas, 376 descritas por primera vez, con 1160 dibujos y más de 11000 recetas.

Las potencias coloniales invertían en la búsqueda y el conocimiento sobre las nuevas plantas útiles, mediante expediciones de colecta y el desarrollo de Jardines Botánicos, como espacios de conservación *ex situ* de los recursos colectados.

La primera expedición científica al nuevo mundo se realizó casi al concluir la conquista de Perú<sup>29</sup>. Entre 1571 y 1577, una expedición dirigida por Francisco Hernández de Toledo, médico y naturalista, tenía el objetivo de estudiar las plantas medicinales. La Comisión de Francisco Hernández a Nueva España, recorrió México y América Central, llevando a los Jardines Botánicos Reales de Aranjuez, más de ochocientas plantas nuevas para el deleite de los reyes,

---

<sup>29</sup> El proceso de anexión del Imperio Incaico o Tahuantisuyo al Imperio Español duró cuarenta años, se inició en noviembre de 1532 y terminó en mayo de 1572, con la decapitación del Rey Tupac Amaru (Prescott, 1851).

nobles y cortesanos. Introdujo el ananá, el cacao, el maíz y el peyote<sup>30</sup>, entre otras plantas (Steele, 1964:6).

Los imperios instalaron numerosos jardines botánicos como instrumentos del poder colonial en sus posesiones en el extranjero (Mac Phail, 1972), los jardines tuvieron dos funciones principales, como espacios de intercambio, para obtener especies vegetales de los países tropicales, especialmente de las Indias Occidentales<sup>31</sup> y del sudeste asiático y también como espacios de producción de cultivos comerciales (Plucknett, 1992: 67).

Los conquistadores necesitaban alimentos, medicinas e introducir sus plantas en las posesiones del extranjero para aprovisionar a los barcos.

En Europa, el interés en acumular y estudiar plantas medicinales llevó a la creación de jardines en los siglos XV a XVII. Se fundaron jardines de plantas medicinales en Pisa (1543) y en Padua (1545) para la enseñanza. El Jardín Botánico de Padua inspiró al Jardín botánico de Montpellier (1593), el más antiguo de Francia, que a su vez sirvió como modelo para el Jardín botánico de París (*Jardin des Plantes*), creado en 1626 por Luis XIII<sup>32</sup>, originalmente Jardín del Rey, se abrió en 1640, y hasta 1793 fue conocido como el Real Jardín de las Plantas Medicinales (*Jardin Royal des Plantes médicinales*), una de las principales instituciones de investigación científica de la realeza francesa para la instrucción de estudiantes de medicina<sup>33</sup> y actualmente es uno de los organismos científicos oficiales más antiguos de Francia.

El Jardín botánico más antiguo del Reino Unido es el University of Oxford Botanic Garden<sup>34</sup>, creado en 1621 como un jardín de plantas medicinales “para promover el aprendizaje” (CDB, 2009:39) y el uso en medicamentos e

---

<sup>30</sup> El peyote (*Lophophora williamsii*) es una cactácea endémica de México, conocida por sus alcaloides psicoactivos

<sup>31</sup> Las Indias Occidentales se refiere, comúnmente, a las islas del Caribe: Antillas y Bahamas.

<sup>32</sup> a iniciativa de su doctor, el médico parisino Guy de La Brosse (1586-1641) un botánico, médico, y farmacólogo, dedicó parte de sus trabajos a la química paracelsiana. Fue el encargado de establecer el primer jardín botánico en Francia, en 1626 con 23,5 ha. Consideraba al Jardin du Roi como una colección de plantas medicinales útiles.

<sup>33</sup> The Galileo Project, <http://galileo.rice.edu/Catalog/NewFiles/labrosse.html>

<sup>34</sup> Actualmente alberga más de 8,000 especies diferentes de plantas en 1.8 hectáreas (4½ acres) de extensión. Es una de las más diversas colecciones de plantas en el mundo. Están incluidas el 90% de las familias de plantas superiores.

investigaciones médicas<sup>35</sup>. En 1670 fue fundado otro jardín de plantas medicinales, el Real Jardín botánico de Edimburgo<sup>36</sup> (Smith, 1986). Unos pocos jardines se establecieron en Pennsylvania a principios de 1700 y se ocuparon también de plantas medicinales (Earnest, 1940).

Los holandeses implantaron jardines botánicos como zonas de transición. Cuando fundaron la colonia del Cabo, en África (1652) crearon un jardín de frutas y hortalizas para ayudar a evitar el escorbuto en las tripulaciones que viajaban a las Indias o que regresaban a Holanda (Prest 1981:48). El jardín Capetown, administrado por la Compañía Holandesa de las Indias Orientales<sup>37</sup>, importaba esclavos para mantener los jardines y suministraba a las tripulaciones holandesas frutas y hortalizas frescas mientras permanecían en puerto y provisiones para dos semanas en el mar. En 1706 fue llevada una planta de café desde Java al Jardín Botánico de Amsterdam (fundado en 1638).

En 1713, después de la firma del tratado de Utrecht<sup>38</sup>, el Alcalde de Amsterdam obsequió a Luis XIV una planta de café, que el Rey envió al Jardín de Plantas de París para su cuidado, y en 1718 se envió a las Guyanas holandesas (actualmente Surinam ) (Purseglove, 1974:460).

Las primeras herborizaciones y las principales recolecciones de plantas, frutos y semillas se realizaron durante el siglo XVIII, o "siglo de las luces", denominado así por el florecimiento de las ciencias y en particular de la botánica.

Muchos expedicionarios ilustrados dedicaron su vida a recolectar nuevas plantas para incorporarlas a las colecciones botánicas de la realeza española en las expediciones científicas durante los siglos XVIII y XIX. Durante ese

---

<sup>35</sup> Sir Henry Danvers, el primer conde de Danby, contribuyó con £5,000 para establecer un jardín de plantas medicinales para la "glorificación de los trabajos de dios y para el fomento del aprendizaje" (Lawrence, 2006).

<sup>36</sup> Cuenta con 34.752 accesiones de plantas vivas

<sup>37</sup> La *Dutch East India companies* se estableció en 1602, cuando el gobierno holandés le otorgó autorización para beneficiarse del comercio de especias, con 21 años de monopolio en el comercio de especias holandesas. Su competidor más cercano era la Compañía de las Indias.

<sup>38</sup> El Tratado de Utrecht, también conocido como Paz de Utrecht o Tratado de Utrecht-Rastatt, es en realidad, un conjunto de tratados firmados por los estados antagonistas en la Guerra de Sucesión Española entre los años 1713 y 1715 en la ciudad holandesa de Utrecht y en la alemana de Rastatt.

periodo, las colonias españolas de América Central y del Sur fueron muy exploradas por científicos franceses, que eran a la vez consejeros científicos no oficiales y espías<sup>39</sup>.

A mediados del siglo XVIII, Francia desarrolló la agricultura, convirtiéndola en la principal fuente de su economía, a partir de los progresos de la fisiocracia.<sup>40</sup>

En 1755, Fernando VI instaló el Real Jardín Botánico de Madrid en la Huerta de Migas Calientes (actualmente Puerta de Hierro) contando con más de 2000 plantas de la península Ibérica y Europa. Carlos III ordenó el traslado a su actual ubicación en 1781, junto al Museo que se estaba construyendo, el Observatorio Astronómico y el Real Gabinete de Historia Natural, en una especie de polo de la ciencia (Jardín Botánico de Madrid, [www.rjb.csic.es](http://www.rjb.csic.es)).

En 1777, un año después de la creación del Virreinato del Río de la Plata, el rey Carlos III, expidió cuatro mandamientos desde el palacio de Aranjuez para que dos botánicos y dos dibujantes “pasen al Reino del Perú” para participar de la expedición científica más importantes del siglo XVII: “La expedición Botánica al Virreinato del Perú” (1777-1788), cuyo territorio comprendía las actuales: Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, Colombia, Ecuador y Panamá, además de regiones del oeste y sur de Brasil y sur de Venezuela. La colección principal del herbario de la expedición estaba compuesta por diez mil pliegos de herbario. Las plantas colectadas se enviaban al Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid<sup>41</sup> (Blanco Fernández de Caleyá et al., 2010). Cinco

---

<sup>39</sup> Entre 1735 y 1744, científicos como Louis Godin, Charles Marie de La Condamine y Pierre Bouguer hicieron tales expediciones.

<sup>40</sup> La fisiocracia o fisiocratismo era una escuela de pensamiento económico del siglo XVIII, esta doctrina reconocía que la fuente de la riqueza de los pueblos provenía exclusivamente de la explotación de los recursos naturales propios de cada país y del libre cambio de los productos de los diversos países entre sí y que la intervención de intermediarios en varias etapas del proceso de la producción y distribución de bienes tiende a reducir el nivel total de prosperidad y producción económica. Sostenía, además, la existencia de un orden natural de las sociedades humanas, y por consiguiente el deber de no inmiscuirse el estado en la vida económica del país. Las ideas emanadas del pensamiento fisiocrático prendieron en los intelectuales argentinos al final del período colonial, siendo Manuel Belgrano el principal exponente de ellas en nuestro país (Quintana, 2009).

<sup>41</sup> Actualmente, es el herbario más grande de España, posee más de un millón de ejemplares, allí se encuentran aproximadamente 3.500 especies de plantas colectadas en su herbario. El Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid es una colección pública de uso restringido. Según la normativa reguladora de la gestión de las colecciones del C.S.I.C., aprobada en Junta de Gobierno de 25 de julio de 1991, el Herbario del Real Jardín Botánico es propiedad del C.S.I.C., y se integra en el Patrimonio del Estado. <http://www.rjb.csic.es>

años más tarde, el rey Carlos III, autorizó y apoyó el inventario de la naturaleza del Virreinato de Nueva Granada y ordenó la *Real Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada*, que partió en 1782 y recorrió las actuales Colombia, Ecuador y Venezuela durante seis años (Petersen, 2001). José Celestino Mutis y sus colaboradores recolectaron y clasificaron 20.000 especies vegetales y 7.000 animales. Colectaron la quina *Cinchona officinalis*, una planta medicinal que contiene alcaloides, utilizada para la producción de quinina, el primer tratamiento eficaz para la prevención y tratamiento de la malaria o paludismo<sup>42</sup>.

En 1787, se localizaron en el Colegio Imperial de Madrid parte de los manuscritos de Francisco Hernández, sobre la catalogación de los recursos naturales del Virreinato de Nueva España de 1570. A raíz de este hallazgo, el médico y botánico Sessé propuso al rey Carlos III realizar otra expedición para continuar el Estudio de la Flora Americana, iniciado por Francisco Hernández en 1570, para continuar su obra e institucionalizar las nuevas enseñanzas sanitarias en el territorio colonial. Se organizó la Real Expedición Botánica a la Nueva España (1788-1803), una de las más importantes que organizó la corona española durante el siglo XVIII. Esta expedición estableció en México la primer cátedra de botánica en 1788, con su jardín Botánico en la Real y Pontificia Universidad (actualmente Universidad de México), marcando el inicio del conocimiento de la diversidad vegetal y animal de México, Guatemala, Cuba, Puerto Rico, Santo Domingo, California y Nootka Bay (una isla de Canadá). Se calcula que la colección original de la expedición contaba con 20.000 ejemplares de plantas<sup>43</sup>. En total se registraron 1335 dibujos y 3500 especies, entre las cuales registraron 200 géneros y 2500 especies nuevas para la ciencia ([www.rjb.csic.es](http://www.rjb.csic.es)).

La Expedición Malaspina dio la vuelta al mundo entre 1789 y 1794, al mando del capitán de fragata Alejandro Malaspina, colectó unas 12.000 especies y dejó un herbario con 30.000 plantas en el Real Jardín Botánico de Madrid.

---

<sup>42</sup> La malaria ha infectado a los humanos durante más de 50 mil años (Joy et al., 2003). Para el año 2008 era la enfermedad de mayor importancia entre las enfermedades debilitantes. Con un saldo de entre 700 mil y 2,7 millones de personas que morían anualmente, de las cuales más del 75% eran muertes de niños en zonas endémicas de África. Desde el año 2010 las tasas de mortalidad se redujeron un 29%. Según las estimaciones de la OMS, en el año 2015 costaron la vida a 429 mil personas, el 90% en África (OMS, 2016)

<sup>43</sup> Gran parte del material se perdió por la dispersión en diferentes colecciones botánicas en Europa y América, para obsequios, estudio, préstamo, venta ilegal, etc.

Otras expediciones españolas han sido la Expedición a los Límites al Orinoco (1754-1781), y la Real Comisión de Guantánamo del Conde de Mopox (1796-1802), que recorrió y estudió las condiciones de en la isla de Cuba con tres objetivos: abrir de caminos, construir un canal desde los montes de Güines para conducir las maderas para uso de la Marina Real, entre otras utilidades, y la repoblación de la bahía de Guantánamo (Balboa Navarro, 2008).

En Perú, fue creada la cátedra de Botánica a comienzos de 1796, se encomendó el estudio de los quinos, un producto de trascendental interés para la economía de la Corona y, especialmente, para los grupos hispanos y novogranadinos interesados en monopolizar su comercio (Frias Nuñez, 2012).

Las enseñanzas botánicas impartidas en el Real Colegio siguieron la misma estructura de clases teóricas y prácticas implantada en el Real Jardín de Madrid y la docencia se realizó ateniendo a los planteamientos del sistema linneano para la clasificación de los seres vivos. Anexo al Real Colegio se fundó en 1808 un Jardín para la enseñanza práctica, dirigido por la cátedra de Botánica (González Bueno, 2006:120).

La Comisión Científica del Pacífico (1862-1866), al mando del General Pinzón, fue la aventura científica más importante emprendida por el gobierno español a tierras americanas durante el s. XIX y fue la 1ª en ser fotografiada. La expedición, formada por siete naturalistas, un antropólogo, dos zoólogos, un botánico un entomólogo y geólogo, un conchiliólogo<sup>44</sup> y el fotógrafo, con el objetivo de estudiar y recolectar especímenes de animales, plantas y rocas en América del Sur, América Central y California (López-Ocón, 2003).

#### **1.4. Gobierno y empresas de semillas**

Los viveros comerciales en Inglaterra vendían plantas de árboles, césped y plantas de flores en el siglo XIV (Harvey 1981:17), pero la industria comercial de semillas comenzó alrededor de la década de 1740, cuando el botánico del Rey Luis XV estableció Vilmorin, un negocio de plantas y semillas en Paris en 1743, la primera empresa de semillas conocida (y aun activa), seguida por otras empresas. Con las empresas de semillas surgió una nueva profesión: el mejorador vegetal (Pellegrini, 2014).

---

<sup>44</sup> La conchiliología es el estudio científico de las conchas de los moluscos, una rama de la malacología, dentro del campo de la biología.

Antes de la fundación de Estados Unidos<sup>45</sup>, los servicios diplomáticos de países extranjeros que buscaban germoplasma de plantas favorecieron el trabajo de los recolectores. Benjamín Franklin, durante sus visitas a Europa como representante colonial de Pennsylvania en Inglaterra, entre 1757 a 1774, envió semillas y plantas a Pennsylvania probar variedades vegetales que mejorarían el retorno económico de sus empresas agrícolas.

Las empresas privadas también instalaron y respaldaron el desarrollo de jardines botánicos y desempeñaron funciones clave en la recolección e introducción de plantas útiles. Los británicos instalaron jardines botánicos y viveros en sus posesiones en zonas tropicales. La Royal Society of London for Improving Natural Knowledge<sup>46</sup>, promovió el primer jardín en el Nuevo Mundo para la aclimatación de cultivos tropicales, en St. Vincent, en las Islas de Barlovento, construido en 1766 (Howard, 1954).

En 1787, la British East India Company fundó el jardín botánico de Calcuta para aclimatar los cultivos tropicales (Hyams y MacQuitty 1969:220). Diez años después de la colonización de Penang (actual Malasia), en 1796, la empresa inauguró un jardín de especias de 27 hectáreas para romper el monopolio holandés en el cultivo de especias y envió al botánico Cristóbal Smith a las islas Molucas<sup>47</sup> para coleccionar nuez moscada y clavo de olor. Smith regresó al jardín de Penang con 71.266 plantas de nuez moscada, 55.264 plántulas de clavo y varias otras plantas de interés económico (Ridley, 1910). En el año 1817, para estudiar la flora nativa y el germoplasma exótico destinado a las plantaciones en Indonesia fundó un jardín de aclimatación de 87 hectáreas en el centro de la ciudad de Bogor, Java (entonces Buitenzorg).

El jardín botánico más conocido del mundo, el Royal Botanic Gardens en Kew, Londres, creado en 1759, reunió una colección de alrededor 50.000 especies

---

<sup>45</sup> Estados Unidos fue fundado por trece colonias británicas, situadas a lo largo de la costa atlántica, el 4 de julio de 1776, emitieron la Declaración de Independencia, que proclamó su derecho a la libre autodeterminación y el establecimiento de una unión cooperativa. Los estados rebeldes derrotaron al Imperio británico en la guerra de independencia, la primera guerra colonial de independencia exitosa.

<sup>46</sup> en español "Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural" es una de las sociedades científicas más antiguas de Europa, fue fundada en 1666

<sup>47</sup> Las islas Molucas, o "Isla de las Especies", son un archipiélago de Indonesia que durante los siglos XV y XVI era la única región productora de nuez moscada, junto con Madagascar, donde se recolectaba clavo de olor. Los portugueses, españoles, ingleses y holandeses lucharon por el control de estas islas.

de todo el mundo durante dos siglos. Uno de los capítulos más infames en su historia es el caucho, el Kew desempeñó una función clave en la propagación de las plantaciones de caucho en las zonas tropicales, al igual que los jardines botánicos en los territorios ocupados por otros poderes coloniales (Purseglove, 1959). La manera en que se obtuvo semillas del árbol de látex de la selva tropical amazónica ha suscitado controversias; algunos colectores acusaron al Kew de haberlas sacado ilegalmente de Brasil (Brockway, 1979:32; Weinstein, 1983:219). En 1876, el inglés Henry Wickham fue autorizado por el gobierno de Grão Pará para llevar semillas de caucho a Inglaterra (Gonçalves y Fontes, 2009) desde donde fueron remitidas a Asia. Ante la creciente demanda de neumáticos para bicicletas en 1880 y posteriormente para automóviles, a principios de 1900 desarrollaron plantaciones de caucho a gran escala, en los Singapore Botanic Gardens despachando siete millones de semillas y plantines (Purseglove 1974:150). En 1905 los árboles de caucho crecían en 5.3 millones de hectáreas en los protectorados asiáticos de Gran Bretaña, lo que resultó en el colapso del ciclo de caucho en Brasil (Homma, 2003).

Los portugueses, como los españoles, fueron muy activos en el traslado de plantas entre los continentes, pero en general hicieron introducciones directas. Crearon en 1811 el Jardín Botánico de Río, uno de los primeros jardines botánicos de América (Porto, 1936).

Los grandes jardines botánicos, con personal de investigación, fueron establecidos durante la última mitad del siglo XIX (Earnest, 1940).

## **CAPITULO II. BANCOS GLOBALES DE LIBRE ACCESO**

En este capítulo quiero mostrar las actividades de colecta a nivel mundial durante los últimos dos siglos, organizadas a partir de la independencia de América. La importancia dada a la actividad permitió profesionalizar la exploración y organizar la agricultura; por una parte, el rol de la FAO en la promoción de iniciativas privadas asociadas a gobiernos y la red global de bancos genéticos, en una carrera por capturar la mayor cantidad de cultivos alimentarios y otros útiles, antes que se logre el acuerdo mundial que aceptara la soberanía de las naciones sobre sus recursos. Las colectas, la conservación de los materiales para su uso, como la apropiación de los recursos genéticos y los mercados derivados de los mismos se transformaron en un tema central para las Naciones Unidas.

Es importante considerar el desarrollo histórico de la política de introducción de plantas, de Estados Unidos, coherente con su proyecto nacional de desarrollo a lo largo de la historia; siendo el usuario más importante de los recursos genéticos mundiales.

### **2.1. La exploración de plantas útiles durante la Independencia de América**

Al igual que Benjamín Franklin, Thomas Jefferson, cuando era Ministro embajador en Francia, entre 1784 y 1789, envió semillas de gramíneas, cereales, hortalizas, estacas de aceituna y árboles frutales a los corresponsales y a organizaciones no gubernamentales en Estados Unidos (Ryerson, 1967).

A fines del siglo XVIII, George Washington, Thomas Jefferson y James Madison compartieron el sueño de un jardín botánico nacional y fueron fundamentales para establecer uno en el National Mall en 1820, formalmente establecido en 1850 (USBG, 2018).

Después de la Guerra de 1812, que puso fin a los lazos de dependencia con Gran Bretaña, el gobierno de Estados Unidos impulsó la introducción de plantas (Hyland, 1977; Hyland, 1984). El Secretario de Tesorería emitió una circular en 1819, señalando la importancia de las plantas cultivadas y solicitando a los cónsules y oficiales navales que enviaran plantas útiles. Ocho años después, el Presidente John Quincy Adams emitió otra circular en 1827,

reiterando la declaración, y con instrucciones expresas sobre el etiquetado y el envasado del material vegetal.

El apoyo financiero del gobierno para traer germoplasma de plantas extranjeras se inició con las misiones exploratorias (Ryerson, 1967), el Congreso contrató a Charles Wilkes un botánico enrolado en la marina para dirigir una misión exploratoria: *The United States Exploring Expedition*, que debía dar una vuelta al mundo con la misión de "extender el imperio del comercio y la ciencia". Esta fue la última expedición a vela entera para circunnavegar el globo, entre 1838 y 1842, que confirmó la existencia de la Antártida, con una tripulación de 346 hombres en seis barcos a vela y una gran variedad de científicos, como naturalistas, botánicos, geólogos, taxidermistas y un filólogo.

Durante el viaje de cuatro años, Wilkes recogió 50.000 especímenes de plantas, hasta entonces desconocidas en Estados Unidos para hacer un herbario. Esta fue una de las primeras expediciones en hacer uso de *contenedores wardian*<sup>48</sup> para mantener las plantas vivas en un viaje largo.

Las plantas fueron ubicadas en un invernadero construido especialmente detrás del antiguo edificio de oficinas de patentes. Los especímenes secos constituyeron la base de lo que actualmente es el herbario nacional, custodiado por el Museo Nacional de Historia Natural de Estados Unidos. Los especímenes vivos y las semillas fueron cuidados en el viejo invernadero de la oficina de patentes durante 8 años, mientras se construía un nuevo jardín botánico<sup>49</sup> para contener los materiales de la colección. A fines de 1850 trasladaron las plantas a una nueva estructura, en el sitio anteriormente ocupado por el jardín del Instituto Columbiano (Stafleu y Cowan, 1976), actualmente, es el Jardín Botánico de Estados Unidos (United States Botanic Garden, USBG), que mantiene unas 26 mil plantas y es administrado por el Congreso de Estados Unidos.

---

<sup>48</sup> El contenedor Wardian era un mini-invernadero portátil acristalado que tuvo un impacto fundamental no solo en la transferencia de plantas sino también en la jardinería en la segunda mitad del siglo XIX en todo el imperio británico. Fue inventado alrededor de 1829 en el área portuaria contaminada de Londres por el médico Nathaniel Ward, un naturalista aficionado, cuando, persiguiendo su interés en la entomología, Ward salvó la pupa de una polilla en un "entorno natural" en un frasco sellado. Después de un tiempo se dio cuenta de que un helecho y algo de hierba habían comenzado a desarrollarse en el suelo en el fondo del tarro (Klemun, 2012).

<sup>49</sup> Este Jardín se encontraba delante del capitolio, donde actualmente alberga una piscina de reflejo.

A partir de la década de 1850, el sector público participó en el fitomejoramiento y en la protección de los intereses de los agricultores y de los consumidores, promoviendo la creación de empresas<sup>50</sup>.

Se inició el desarrollo de las grandes plantaciones de café, banana, cacao, caña de azúcar y de ganadería en Mesoamérica (IBPGR, 1992) hasta 1890, definiendo la formación de un modelo de producción agroexportador.

Para establecer plantaciones de té en el sur de Estados Unidos, en 1854 el gobierno contrató a D. J. Brown, un explorador de plantas para coleccionar semillas en Europa (USDA, 1971: 10). En 1858 el Comisionado de Patentes contrató a Robert Fortune, para coleccionar semillas en China (Hyland, 1977).

En 1862 Abraham Lincoln creó el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), dando un nuevo impulso a la exploración de plantas. La cacería de plantas se había convertido en una cuestión de Estado. En 1864, fue enviado a China un explorador americano para estudiar y coleccionar variedades de sorgo.

En 1875 se sancionó en EEUU, la ley llamada *Hatch Law*, para promover la industria de semillas (Plucknett, 1992:46), en 1883 surgieron las primeras asociaciones nacionales de semillas, como la American Seed Trade Association (Bruins, 2011).

Para la década de 1890, la economía de Estados Unidos era la más grande del mundo, la guerra hispano-estadounidense y la Primera Guerra Mundial confirmaron el estatus del país como una potencia militar. En Estados Unidos se desarrollaron los sistemas fabriles de producción en serie, se mejoraron los transportes y se dio la pauta para la aparición de la vida urbana. En este proceso predominó la libre empresa, con el ideal de aprovechar la producción en gran escala y monopolizar los mercados, y un reducido número de empresas industriales tomó el control de los mercados nacionales (Jiménez Velázquez, 1990).

---

<sup>50</sup> como KWS (1856), Asgrow (1865), Sluis y Groot (1867), Royal Sluis (1868), Weibull (1870), Vander Have (1879), Clause (1891) y otras.

## 2.2. Sistema de colecta, conservación y difusión de cultivos

A fines del siglo XIX comenzó oficialmente un sistema de exploración profesional y colecta de plantas de interés económico, para atender las necesidades de los agricultores americanos que demandaban semillas<sup>51</sup> al Departamento de Agricultura (USDA). En la década de 1890 el Departamento estableció la *Oficina de Introducción de Semillas y Plantas Extranjeras (Office of Foreign Seed and Plant Introductions)* en Washington D.C., bajo la dirección de David Fairchild, un botánico aventurero que viajó por todo el mundo para enviar semillas o esquejes de más de 200,000 tipos de frutas, vegetales y granos. Hasta 1898, las misiones de recolección patrocinadas por el gobierno en todo el mundo trajeron numerosas accesiones de naranja de ombligo, lino, aceituna, caqui, cereales como el trigo y el sorgo y árboles frutales (USDA, 1990).

Fairchild y el USDA crearon un sistema para investigar y distribuir semillas, esquejes y difundir los nuevos cultivos y consejos de cultivo entre los agricultores, que duró desde mediados de la década de 1890 hasta el comienzo de la Primera Guerra Mundial en 1917. Este servicio usó los invernaderos del Capitolio y los jardines o estaciones de introducción de plantas de todo el territorio. La Oficina cooperaba con otros gobiernos e instituciones y promovió el libre intercambio de germoplasma entre las estaciones de Estados Unidos y los jardines botánicos y viveros extranjeros (esta política de libre acceso y libre intercambio se mantiene hasta nuestros días).

La industria de semillas entró en un período de transición y modernización a partir de 1900, con la mecanización agrícola, aparecieron los tractores en 1890, Massey Ferguson en 1920.

A principios del siglo XX, fue contratado por la oficina Frank Meyer, quien realizó 2.500 introducciones de plantas durante su carrera de trece años (Plucknett: 1992:71). En 1910 estaban operando cinco estaciones de introducción de plantas, una en Chico, California y otra en Miami,

---

<sup>51</sup> Las demandas de semillas surgieron a partir de la derrota política de los ganaderos en las planicies del noroeste a finales de 1800, que abrió la región a la agricultura y surgió la necesidad de sembrar plantas tolerantes al frío (Fairchild 1938:114) y los agricultores del sudoeste solicitaban plantas tolerantes a sequía.

especializadas en plantas tropicales, una en Brooksville, Florida, para probar y mantener bambú y taro<sup>52</sup> (Fairchild, 1938:114).

Los West India Gardens, propiedad de Sir F.O. Popenoe en California, financiaba viajes de recolección a América Central. Introdujo la palta en California en 1911, con la distribución de la variedad Fuerte, tolerante al frío (Schroeder, 1967).

Las actividades involucradas en la adquisición de germoplasma de cultivos y en la selección de variedades para distribución a los agricultores, en su mayor parte, a partir de 1910 pasaron a manos de organizaciones agrícolas operadas por los gobiernos, agencias internacionales y empresas privadas (Plucknett, 1992: 72).

Thomas Harper Goodspeed<sup>53</sup> fue enviado por el Gobierno de Estados Unidos para dirigir seis expediciones colectoras a los Andes entre 1935 y 1964 (a Perú, Chile, Colombia, Bolivia, Argentina y Uruguay) con el principal objetivo de coleccionar todas las especies del género *Nicotiana* (tabaco) y cooperar con los gobiernos y las instituciones científicas y educativas de Perú, Chile y Argentina. Obtuvo una importante colección de tabaco durante sus “*cacerías de plantas*”, las cuales fueron utilizadas más adelante para reintroducir rasgos de resistencia a enfermedades en especies domesticadas. Un objetivo secundario de la expedición fue la recolección de plantas andinas (cactus y suculentas). Recibió un doctorado honoris causa en la Universidad Nacional de La Plata en 1943 (Goodspeed, 1961). Los cazadores de plantas<sup>54</sup>, comenzaron una tendencia que revolucionaría el mundo.

---

<sup>52</sup> El taro, *Colocasia esculentia* es una planta originaria del noreste de la India, Sudeste de Asia, utilizado como alimento tradicional en muchas áreas tropicales.

<sup>53</sup> Profesor Emérito, botánico, citólogo y taxónomo, se especializó en el estudio de la genética de especies de tabaco. Dirigió el Jardín Botánico de la universidad de California entre 1919 y 1957.

<sup>54</sup> El término *cazadores de plantas* ha sido utilizado por Harper Goodspeed, en su libro *Plant hunters in the andes* (Goodspeed, 1961), por Steele (1964), por Thomas Mayne en su libro *Los cazadores de plantas* (Mayne, 1973) y por Plucknett (Plucknett, 1992:72), entre otros.

### 2.2.1. El fitomejoramiento

Las modernas prácticas de fitomejoramiento<sup>55</sup> iniciaron en la década de 1920 con importantes programas de fitomejoramiento en la Unión Soviética y Estados Unidos, que favorecieron la recolección y un uso más sistemático del germoplasma de las especies cultivadas.

En los años veinte aparecieron los primeros híbridos de maíz en el mercado. Una semilla híbrida es una cruce entre dos o más distintas líneas (o tipos) de maíz. Los híbridos presentan un fenómeno conocido como *el vigor híbrido*<sup>56</sup>, que se pierde por segregación en las generaciones subsiguientes, por lo que éste no puede reproducirse mediante semillas conservadas con los mismos rendimientos (FAO, 2005). Este fenómeno biológico debido a las propias características de la hibridación del maíz ha sido la clave del negocio de semillas híbridas<sup>57</sup>, ya que esta ley de la naturaleza obliga a los agricultores a comprar nuevas semillas híbridas cada año, volviéndolos dependientes de las semillas híbridas producidas por las empresas (Pellegrini, 2014:83).

El maíz permite hacer híbridos, razón por la cual las empresas semilleras volcaron sus esfuerzos de innovación para generar nuevas variedades híbridas. A mediados de los años cincuenta se comercializaron otras especies híbridas: sorgo en 1955, remolacha azucarera en 1962. Los primeros híbridos de algodón y hortalizas aparecieron en el mercado en 1970, arroz en 1973, centeno en 1984, colza en 1985 y alfalfa en 1998 (Bruins, 2011).

---

<sup>55</sup> El fitomejoramiento moderno se basa en el conocimiento de los principios genéticos y del comportamiento de los cromosomas. El objetivo es modificar y alterar la herencia de las plantas, para lograr tipos mejorados agrónomicamente, mejor adaptados a la agricultura industrial y con mayores rendimientos económicos que los genotipos nativos.

<sup>56</sup> *vigor híbrido o heterosis*, es un término utilizado en genética para la cría y mejora selectiva, describe la mayor fortaleza de diferentes características en los mestizos (heterocigotos); la posibilidad de obtener mejores individuos por la combinación de virtudes de sus padres, mediante la exogamia. La heterosis puede clasificarse en heterosis de ambos padres, más común en la naturaleza, donde el híbrido muestra dimensiones incrementadas del promedio paterno (mecanismo de dominancia génica), y heterosis del mejor padre, donde el incremento dimensional es mayor al mejor de los padres. Existe una relación inversamente proporcional entre el grado de parentesco entre líneas o razas, y el vigor híbrido, cuanto menor sea el parentesco entre líneas o razas, o más alejadas por origen, sean las razas tanto mayor será el vigor híbrido.

<sup>57</sup> En los años '90, los híbridos representaban casi el 40 por ciento del negocio mundial de semillas comerciales y disponibles para numerosos cereales comerciales importantes, como el maíz, el girasol, el sorgo, varias hortalizas de fruto (tomate, remolacha, pimiento, melón), las coles (FAO, 2005).

Los fitomejoradores y el comercio de semillas incentivaron la recolección, el almacenamiento y el uso de germoplasma vegetal a largo plazo como estrategia de acceso al material, siendo más económico almacenar las semillas que realizar viajes de colecta.

Contemporáneamente, el desarrollo de los equipos de refrigeración a base de freón, proporcionó una forma más eficiente y económica para el almacenamiento en frío.

En 1924 se realizó el Primer Congreso Internacional de Semillas en Londres y se crearon varios organismos internacionales para establecer normas y reglamentos para propiciar la industria de semillas. Los comerciantes de semillas promovieron el establecimiento de la Federación Internacional de Comercio de Semillas (FIS), la armonización de las normas comerciales y la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (ISTA, por sus siglas en inglés, *International Seed Testing Association*). En 1938 se formó la Asociación Internacional de Obtentores Vegetales para la Protección de las Obtenciones Vegetales (ASSINSEL), con el fin de establecer un sistema eficiente para la protección de las nuevas variedades de plantas -los frutos del trabajo de los fitomejoradores.

Nikolai Ivanovich Vavilov fue quizás el recolector de plantas que tuvo la mayor experiencia que cualquier otro recolector hasta ese tiempo. Realizó extensos viajes recolectando plantas en la Unión Soviética y en más de cincuenta países de Asia, América, el norte de África, Europa y el Mediterráneo durante las décadas de los 20 y 30 (Popovsky 1984:2). Publicó y auspició la aparición de obras fundamentales de botánica económica, genética, recursos fitogenéticos, introducción de plantas, parasitología agrícola y estudios regionales de la agricultura y formó e impulsó a grandes investigadores en esos temas.

Las ideas de Vavilov sobre los centros de diversidad vegetal y la domesticación de plantas se basaron en la idea mendeliana, que la transmisión de las características entre generaciones de plantas está determinada por el patrimonio genético y por lo tanto, para mejorar los rendimientos de una cosecha, es necesario utilizar toda la variabilidad morfo fisiológica contenida en las características de la planta, tanto las modificadas por la humanidad como las originalmente presentes en sus antepasados botánicos (Corinto, 2014).

La gran visión de Vavilov fue su preocupación por preservar los parientes silvestres de las plantas de interés económico, ya que, a pesar de su

comprobada utilidad en el fitomejoramiento, estas especies están generalmente mal representadas en los bancos genéticos. Insistió en la necesidad de tomar muestras de todas las formas de una especie para recoger la mayor diversidad genética posible. Hizo resaltar el potencial económico de las colecciones de germoplasma, con respecto a la adaptación y la resistencia a enfermedades (Hawkes, 1978).

Entre 1924 y 1940 Vavilov dirigió el Instituto Nacional de Botánica Aplicada y Nuevos Cultivos (actualmente lleva su nombre), donde realizó y organizó expediciones de reconocimiento y colecta de recursos fitogenéticos en la mayor parte del mundo. Realizó la *Expedición Botánica Soviética a América Latina* entre 1925 y 1927 encabezada por S. M. Bukasov, reuniendo alrededor de 5.000 muestras. Vavilov volvió dos veces, en 1930 y en 1932 para complementar los resultados de la primer expedición: paso por México, Cuba, Jamaica, Panamá, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Uruguay, Brasil, Trinidad y Puerto Rico (Le Roy, 2015). Durante sus viajes a América Central y del Sur obtuvo numerosas muestras de maíz y papa tanto en sus formas cultivadas como silvestres. Organizó expediciones e intercambios con otras instituciones reuniendo más de 60.000 muestras de semillas de trigo, centeno, avena, arvejas, lentejas, porotos, garbanzos y 2800 muestras de maíz (Vavilov, 1957:2; Popovsky, 1984:161). Esta colección de plantas cultivadas y formas relacionadas de regiones lejanas fue la base que permitió el establecimiento de los modernos bancos de genes en la Unión Soviética.

El gobierno Stalinista puso fin a la productiva carrera de Vavilov, sospechado por sus frecuentes viajes al exterior, en 1933 el gobierno soviético suprimió sus expediciones científicas de recolección de plantas en el extranjero y Vavilov no volvió a salir de la Unión Soviética.

En 1940 Vavilov había escrito alrededor de 350 artículos científicos y las colecciones del Instituto de Plantas de la URSS constaban de 168.000 muestras de plantas de los cinco continentes, miles de las cuales habían sido colectadas directamente por Vavilov en 52 países, algunas eran producto de intercambio institucional. Ese mismo año se le arrestó y acusó de espionaje y de tratar de socavar la agricultura socialista. Murió en enero de 1943 en la prisión de Saratov, por inanición (Popovsky, 1984:191; Kahn, 1985:108).

La difusión de las nuevas variedades fue transformando a la agricultura, a medida que los agricultores adoptaban variedades modernas mejoradas y las nuevas prácticas de cultivo, dejaban de producir las razas nativas, muchas de las cuales se perdieron porque su supervivencia depende del hombre. Se promovió la siembra a gran escala de una cantidad menor de variedades. Esta tendencia al monocultivo aumentó durante la década del `40 (Plucknett, 1992), por la demanda de materias primas homogéneas de la incipiente industria de procesamiento de alimentos y continuó durante los años `50, avanzando sobre hábitats naturales en los países de menor desarrollo.

### **2.2.2. Los bancos genéticos modernos**

La baja viabilidad de las colecciones fue un factor importante en la decisión de incluir instalaciones de almacenamiento en frío en las estaciones regionales de introducción de plantas extranjeras. De las 160.000 accesiones registradas en Estados Unidos desde 1898, sólo el 5 al 10% podían encontrarse vivas en la década de 1940. Los Bancos genéticos modernos para almacenar germoplasma vegetal se establecieron en EEUU entre 1947 y 1949, principalmente para guardar los materiales relativamente primitivos que contienen todos los genes que los mejoradores necesitan para la investigación y la experimentación. Se crearon cinco estaciones regionales para mantener el germoplasma cultivado como colecciones vivientes y conservar las semillas en frío, en condiciones de mediano y largo plazo. Tenían el mandato de introducir, multiplicar, evaluar, distribuir y preservar germoplasma vegetal. Estaban ubicados en Iowa, Nueva York, Georgia, Washington (Hyland, 1977) y Wisconsin<sup>58</sup> (Simmonds, 1979:334).

La primer instalación nacional para la preservación de semillas operada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos fue el Laboratorio Nacional de Almacenamiento de Semillas (*National Seed Storage Laboratory*) en Fort Collins, Colorado, en 1958<sup>59</sup>. Almacenaba a 2°C colecciones de los principales cultivos del mundo: trigo, avena, cebada, maíz, sorgo, arroz, soja, lino, tabaco, algodón, entre otros.

---

<sup>58</sup> La Inter-Regional Plant Introduction Station for Potatoes, se estableció en 1949 en Wisconsin para almacenar germoplasma de papa.

<sup>59</sup>Actualmente, el National Plant Germplasm System posee 577.609 accesiones, que representan 15.158 especies de plantas, de 2419 géneros y 219 familias (NPGS, 2018).

El *National Plant Germplasm System* (NPGS), se estableció en 1974 para fomentar una mejor gestión del germoplasma vegetal necesario para mantener una agricultura productiva, como una colaboración entre gobierno federal, mediante el Departamento de Agricultura (USDA) y la industria privada, a través del Global Crop Diversity Trust<sup>60</sup> y Bioversity internacional en nombre del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Mundial CGIAR. Ha sido descrito como un "sistema impulsado por el usuario", para asistir las necesidades cambiantes de una variada clientela en medicina, fibra, alimentos, forraje, industria, investigación y otros campos. La misión básica del NPGS es ofrecer germoplasma vegetal a científicos del país y a todo el mundo para programas de mejora, investigación, enseñanza o extensión de plantas. Actualmente Estados Unidos es el más activo distribuidor de muestras de germoplasma a otras naciones (NRC, 1991).

Aparte del banco internacional de germoplasma en Gatersleben, en la República Democrática Alemana, los bancos genéticos de Europa, Canadá, Japón y Australia, estaban formados en su mayor parte por introducciones de plantas de sus territorios y en general eran más pequeños y menos completos que los de Estados Unidos y la Unión Soviética (Williams, 1984a).

### **2.3. Organización Internacional de la Agricultura**

La severa depresión agrícola de las décadas de 1880 y 1890 estimuló a individuos y grupos privados en Europa, a promover la organización para compensar las debilidades de la industria y tratar los problemas comunes de la agricultura en una base mundial.

La Comisión Internacional de Agricultura fue probablemente el primer grupo internacional formal, establecido en 1889, para ocuparse de los intereses generales de la agricultura. En 1905 se celebró en Roma una conferencia internacional que condujo a la creación de un Instituto Internacional de Agricultura, la primer organización intergubernamental para hacer frente a los problemas de la agricultura. Funcionó hasta la Segunda Guerra Mundial.

---

<sup>60</sup> una organización independiente bajo el derecho internacional fundada en 2004 por la FAO y el CGIAR con sede en Bonn, compuesta gobiernos, fundaciones el sector privado, el detalle de los donantes actuales puede consultarse en <https://www.croptrust.org/about-us/donors/>

La Liga de las Naciones o Sociedad de Naciones, fue otro organismo internacional creado en 1919 por el Tratado de Versalles<sup>61</sup>. Se proponía establecer las bases para la paz y la reorganización de las relaciones internacionales una vez finalizada la Primera Guerra mundial. En 1920 se celebró en Ginebra la primera asamblea con la participación de 42 países, en 1928, la Liga tenía en su agenda entre los temas de permanente discusión, el problema de la alimentación de los pueblos, ordenando realizar encuestas en diferentes países, bajo el patrocinio de su organización de Higiene y publicando una serie de informes (de Castro, 1955:30).

Con la Gran depresión<sup>62</sup> de 1930, el mundo presencié un espectáculo de hambre y desnutrición entre un gran número de trabajadores desempleados y sus familias, mientras que los graneros del mundo estaban llenos de alimentos que no podían ser vendidos.

Sobre el problema del hambre, hubo una intensa discusión, por una parte, los neomaltusianos creían que era imposible que la tierra pueda proveer alimentos para la creciente población. Defendiendo la tesis que planteó el economista Thomas Malthus<sup>63</sup> en 1798, sostenían dos tipos de teorías, una intentaba probar que el hambre es un fenómeno natural, como un modo de regular la superpoblación, por lo tanto los hambrientos debían morir de inanición. La otra teoría, promovía el control riguroso de la natalidad como solución para controlar el aumento de la población.

---

<sup>61</sup> El Tratado de Versalles fue un tratado de paz que se firmó en la ciudad de Versalles al final de la Primera Guerra Mundial por más de 50 países. Este tratado terminó oficialmente con el estado de guerra entre la Alemania del segundo reich y los Aliados de la Primera Guerra Mundial

<sup>62</sup> se refiere habitualmente al período económico que comenzó a mediados de 1929 y se extendió hasta 1933. Posteriormente la economía se recuperó, pero las altas tasas de desempleo continuaron durante el resto de la década. En 1938, se produjo una nueva caída de la economía que se extendió hasta el inicio de la segunda guerra mundial.

<sup>63</sup> la hipótesis de Malthus, publicada en 1798 en el *Ensayo sobre el principio de la población* (Malthus, 1826) sostenía que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre, por lo que resulta una producción irremediabilmente insuficiente para las necesidades de la población y constituye un grave peligro para el equilibrio económico mundial. La ley de Malthus predecía la ocurrencia en el futuro de un fenómeno llamado catástrofe malthusiana, en el que los recursos alimentarios serían claramente insostenibles para mantener a la población mundial y sobrevendrían graves guerras y hambrunas que diezmarían a la humanidad. Malthus creía que la miseria es una ley natural e inconvencible, contra la cual es inútil actuar. Por el contrario, si no bastan los cataclismos de la naturaleza, el Estado debe "contribuir" poniendo su ingrediente de guerras, desentendiéndose de la sanidad pública y de cualquier norma de protección humana.

Frente a estas teorías, los delegados y los funcionarios de la Liga de las Naciones, pusieron en marcha el *movimiento mundial de alimentos*, que ganó rápidamente impulso. Auspició el desarrollo de estudios sobre la salud y nutrición de los desempleados y sus familias en las zonas deprimidas de varios países. Las primeras investigaciones señalaban que más de 65% de la población mundial vivía en permanente estado de hambre (Bordeau, 2005).

Frank Boudreau (jefe de la División de Salud de la Liga) recorrió un número de países y Presentó un informe en 1935: *The Agricultural and Health Problem*, en el cual denunció que el problema de limitación de la producción de alimentos es ante todo, un problema de distribución. Afirmaba que *“hemos obtenido mucho más éxito en producir alimentos que en distribuirlos de manera adecuada”* (Shaw, 2007; De Castro, 1955:36).

Boudreau sostenía que lo incompatible con el equilibrio económico del mundo era la llamada economía colonial, mediante la cual prosperaron las potencias industrializadas, obteniendo materias primas de las colonias. Las grandes zonas endémicas de hambre en el mundo eran exactamente las zonas coloniales, dedicadas a la producción de materias prima a bajo precio para la industria europea y norteamericana. El movimiento mundial impulsaba la necesidad de abordar la productividad desde una economía humanista.

La primera de las conferencias de las Naciones Unidas para tratar los problemas fundamentales, con miras a la reconstrucción del mundo de postguerra (de Castro, 1955).

En 1943, el presidente de Estados Unidos, Franklin Roosevelt convocó una Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Alimentación y la Agricultura en Hot Spring, Virginia. En esa época habían muchos estudios realizados por especialistas<sup>64</sup>, pero muy pocos abordaban el problema del hambre de un modo integral, desde los aspectos biológicos, económicos y sociales.

### **2.3.1. La FAO y la red global de bancos genéticos**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (por sus siglas en inglés Food and Agriculture Organization), se estableció en octubre de 1945, para promover una distribución más adecuada de

---

<sup>64</sup>Ortega y Gasset, llamó a este tipo de especialistas formados en las universidades europeas y norteamericanas, “nuevos bárbaros, hombres cada vez más sabios y cada vez más incultos” (de Castro, 1955)

alimentos y trazar el rumbo de una política mundial de alimentación. Absorbió las funciones del Instituto Internacional de Agricultura, que había cerrado en la segunda guerra mundial desde 1947, desempeñó una función de primer orden en la promoción de la recolección, conservación y uso de los recursos fitogenéticos, actuando como centro mundial de intercambio de información sobre germoplasma.

A partir de la década de 1950, algunos organismos internacionales y la FAO, comenzaron a preocuparse por los recursos fitogenéticos y la erosión genética (Esquinas-Alcázar, 93:89).

En países más pequeños y pobres, el desarrollo de variedades de alto rendimiento y la multiplicación de suficiente semilla de buena calidad nunca se hizo o se rompió. Para tratar de cerrar esta brecha, la FAO lanzó la Campaña de Semillas para el Mundo en 1951, en la cual participaron 19 países.

La FAO promovió la transferencia de híbridos de maíz a Europa meridional y oriental y al Mediterráneo, originando en promedio un aumento del 80% en los rendimientos en una década, pasando la producción de 1.240 kilos por hectárea en 1953, a 2.040 kilos por hectárea en 1962. Al finalizar la campaña en 1961, los gobiernos estaban más conscientes de la necesidad de emprender la producción masiva, la multiplicación y la certificación de semillas de buena calidad (Kahn, 1985:70).

Hasta 1960 no había ningún sistema oficial que ofreciera a los fitogenetistas acceso al germoplasma fuera de sus fronteras.

Enfrentados con la pérdida concreta o inminente de los materiales vegetales en el campo, y el elevado costo de organizar viajes de recolección cada vez que se necesitaban genes frescos para enriquecer los acervos disponibles para el mejoramiento, los científicos estimularon el desarrollo de modernos bancos genéticos porque necesitaban una fuente constante, confiable y disponible de material (Yeatman et. al, 1984). Para promover el intercambio de semillas y la introducción de plantas, la FAO inició en 1957 un boletín especializado: Noticiario de recursos genéticos vegetales FAO/CIRF, que todavía se publica, y en 1959 publicó la revista *Plant Introduction Newsletter No. 6*, que contenía la lista de los bancos de germoplasma que entonces existían en el mundo.

En la década de los '60 empezó a surgir la conciencia de que hacía falta más recolección y preservación de los recursos genéticos de las especies tropicales y subtropicales.

Comenzó de manera concertada el desarrollo de variedades modernas o de alto rendimiento de arroz y trigo para los países en desarrollo, liberados al mercado a mediados de los ´60 a los agricultores en América Latina y Asia.

La FAO sirvió de punta de lanza para llevar el problema de la conservación de germoplasma a la atención de la comunidad mundial (Wilkes, 1983). En 1961, organizó la Primera Reunión Técnica Internacional sobre prospección e introducción de plantas<sup>65</sup>, estableciendo en 1965 un panel de Expertos en el tema, que promovió el desarrollo de bancos de germoplasma. La necesidad de organizarlos y financiarlos condujo en 1968 a crear la Unidad de Recursos Fitogenéticos y Ecología de Cultivos en la FAO y a establecer un financiamiento. Organizó tres Conferencias Técnicas Internacionales sobre recursos genéticos (en 1967, 1973 y en 1981), en las cuales adelantaron propuestas de exploración, recolección, conservación, documentación y evaluación de recursos genéticos y recomendaron establecer una red global de bancos genéticos (Plucknett, 1992: 83).

A principios de los años ´70 el tema de los recursos fitogenéticos y la erosión genética atrajo por primera vez la atención de la comunidad científica y de los gobiernos. Numerosas organizaciones internacionales, regionales, nacionales y privadas crearon o reforzaron programas orientados a la conservación *ex situ* y la utilización de los recursos fitogenéticos. La Asociación de Semilleros Americanos (*American Seed Trade Association*) patrocinó la ampliación de las instalaciones en Estados Unidos, reduciendo aún más la temperatura de almacenamiento para incluir el almacenamiento a largo plazo<sup>66</sup> (Simmonds, 1979).

En mayo de 1971 se estableció en Washington DC el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional<sup>67</sup> (GCAI), una asociación global de investigación agrícola para promover un sistema mundial de centros y

---

<sup>65</sup> en ese mismo año se estableció el Convenio Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales UPOV, que es tratado en el próximo capítulo

<sup>66</sup> La conservación de semillas a largo plazo permite conservar la viabilidad de las semillas por más de 10 años en condiciones de almacenamiento a temperaturas entre -20°C y -1°C a 4-7% de humedad.

<sup>67</sup> En inglés CGIAR Consultive Group on International Agricultural Research, fundada por un consorcio de 11 países (Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Países Bajos, Noruega, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos), 9 organizaciones internacionales, regionales y fundaciones privadas (Banco Asiático de Desarrollo, FAO, Banco Interamericano de Desarrollo, International Development Research Center, PNUD, Banco Mundial, Fundación Ford, Fundación W.K. Kellogg y Fundación Rockefeller).

programas para coleccionar la diversidad de RFG, con la conviccion que la ciencia agricola es un importante medio para combatir el hambre a nivel mundial. Con este argumento propusieron aumentar la productividad de los principales cultivos de arroz, trigo y maiz. El Grupo Consultivo estaba inicialmente formado por cuatro Centros Internacionales de Investigacion Agricola (CIIA), en trabajo articulado entre si y a su vez, en cada territorio con los sistemas nacionales de investigacion agricola, ONGs y el sector privado. Adhirio a la politica de libre intercambio, basada en la disponibilidad del germoplasma conservado en sus bancos (Plucknett, 1992:96).

La posibilidad de que ocurran restricciones periodicas en el intercambio de germoplasma tambien fue un potente argumento para el establecimiento de una red de bancos geneticos internacionales y nacionales que se suscriben al principio de que todos los investigadores de buena fe, de cualquier nacionalidad, pueden usar el material para beneficio del genero humano y deben tener acceso al germoplasma (Plucknett, 1992:96).

### **2.3.2. La investigacion agricola internacional**

Siguiendo las recomendaciones de la primer Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano CNUMA, en 1974, que pedian un programa internacional para preservar el germoplasma de las especies tropicales y subtropicales, la FAO creo el *Consejo Internacional de Recursos Fitogeneticos*<sup>68</sup> CIRF (o IBPGR por sus siglas en ingles *International Board for Plant Genetic Resources*, IBPGR) en la sede de Roma, para desarrollar una red mundial de actividades sobre los recursos fitogeneticos, con presupuesto propio para el desarrollo de programas permanentes articulados, dependientes del GCIAI (Williams 1984b; CGIAR 1972a, 1972b).

El Consejo Internacional promovi6 el desarrollo de los Centros Internacionales de Investigacion Agricola<sup>69</sup> (CIIA), defini6 las prioridades de trabajo, financi6

---

<sup>68</sup> El CIRF (o IBPGR) fue uno de los centros internacionales autonomos de investigacion agricola del Grupo Consultivo sobre Investigacion Agricola Internacional (GCIAI), especializado en la conservacion de especies forestales (Plucknett, 1992:84). El CIRF cambio su nombre a Instituto Internacional de Investigacion de los Recursos Fitogeneticos (International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI). En enero de 1994 el IPGRI comenzo a funcionar como uno de los centros del GCIAI. Su nombre actual es *Biodiversity International* ([www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)).

<sup>69</sup> La Red de Centros Internacionales de Investigacion Agricola del GCIAI, comprende actualmente los siguientes organismos: CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical;

viajes de recolección y controló el progreso en la conservación y evaluación de los recursos genéticos de las plantas alimentarias (IBPGR, 1980, 1984).

La red mundial administrada evolucionó en los decenios de 1970 y 1980, cuando se ampliaron a 32 países miembros y los recursos financieros para la investigación agrícola pública y las leyes de propiedad intelectual sobre las plantas eran escasas o inexistentes (FAO, 2004). El Banco Mundial, la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) patrocinaron estas actividades.

El sistema CIRF ha sido la fuente principal de suministro de germoplasma mejorado obtenido a partir de métodos convencionales, especialmente para cultivos autógamos como el arroz y el trigo y para el maíz de polinización libre. Los bancos genéticos se crearon para respaldar a los programas de mejoramiento operados por instituciones y empresas públicas y sus colecciones han sido usadas por los mejoradores de los CIIA (Plucknett, 1992:55).

### **2.3.3. El impacto del Grupo Consultivo: la revolución verde**

Durante los años sesenta y setenta, se incorporó el uso de un conjunto de tecnologías en la agricultura, que permitió aprovechar el rendimiento potencial de la productividad de los cultivos de arroz y trigo, lo que se conoce como la *revolución verde*.

El CIRF respaldó la Revolución Verde en Asia y América Latina, mejorando los presupuestos para la conservación *ex situ* (FAO, 1996a).

Las grandes inversiones públicas en el mejoramiento genético de los cultivos se basaron en los avances científicos ya realizados en los países desarrollados para los principales cultivos básicos -el trigo, el arroz y el maíz- y adaptaron esos avances a las condiciones de los países en desarrollo (Hazell, 2009).

---

CIMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo; CIP. Centro Internacional de la Papa; ICARDA. Centro Internacional de Investigación Agrícola en Zonas Áridas; ICRAF. Centro Internacional de Investigación sobre la Silvicultura; ICRISAT. Centro Internacional de Investigación sobre cultivos para las zonas Tropicales Semiáridas, India; IITA. Instituto Internacional de Agricultura Tropical; ILRI. Internacional Livestock Research Institute; ILCA; IIRF /INIBAP. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos/ Red Internacional de Mejora del Banano y el plátano; IRRI. Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz; ADRAO. Asociación para el Desarrollo del cultivo del Arroz en el Africa Occidental.

Millones de hectáreas de cultivares locales de arroz fueron reemplazados por "súper variedades" desarrolladas para ser más receptivas a los fertilizantes y entregar un mayor rendimiento de grano.

Los insumos de esta revolución han sido las variedades de alto rendimiento mejoradas por la red de bancos y los ClIA, la aplicación del riego controlado, el uso de fertilizantes y plaguicidas y las técnicas de manejo (FAO, 1996a). Este proceso fue acompañado por un crecimiento de los sectores comerciales que suministraron los insumos a la agricultura y la creación de mercados para la venta del paquete tecnológico.

Durante la primera década del CIRF (1974-1984) participó en el desarrollo de 300 misiones de colectas en 88 países, colectando más de 138 especies plantas cultivadas y cientos de especies silvestres que fueron puestas en los bancos de germoplasma de 450 organizaciones en 91 países (Plucknet, 1987:84). El consejo apoyó a los países en desarrollo, incluyendo a la Argentina, proporcionando equipamiento a los bancos de germoplasma en más de veinte países y promoviendo la formación de postgrados y cursos sobre colección y germoplasma a 182 científicos de 110 países.

**Cuadro:** Tasas de Conversión del Hábitat Natural a Agrícola

	Superficie cultivada		Tasa de conversión
	1960 en millones de ha	1980 en millones de ha	%
<b>Países de menor desarrollo</b>			
África Sub-Sahariana	161	222	37,89
América Latina	104	142	36,54
Sur de Asia	153	210	37,25
Sud este de Asia	40	55	37,50
<b>Total países de menor desarrollo</b>	458	629	37,34
<b>Países desarrollados</b>			
Estados Unidos	205	203	-0,98
Europa	151	137	-9,27
Rusia	225	233	3,56
<b>Total países Desarrollados</b>	581	573	-1,4
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	1039	1202	15,7

**Fuente:** Adaptado de FAO (1994)

Entre las décadas del '60 y '80, los países desarrollados aumentaron sus rendimientos, (Ver Cuadro) utilizando menos superficie (8 millones de hectáreas menos, equivalente al 1,4%), mientras que el costo ambiental en los

países de menor desarrollo, principalmente en África y en América Latina incluyó la transformación de 171 millones de hectáreas de hábitat natural en tierras cultivadas, incrementando en promedio un 37,3% la superficie cultivada (FAO, 1994).

El uso de los recursos fitogenéticos de los países en desarrollo entre 1930 y 1980, ha permitido incrementar los rendimientos de los cereales básicos, del orden del 333% en maíz, 318% en sorgo, 136% en trigo y 109% en arroz, por citar sólo algunos ejemplos (FAO, 2001: 84). Cerca de la mitad del aumento del rendimiento (entre 1947 a 1986) podría atribuirse al fitomejoramiento: el resto del aumento se debió a mejoras en fertilizantes, productos para protección de cultivos y maquinaria (Bruins, 2011: 24).

Aunque sin instalaciones propias, la CIRF en 1985 proporcionó dinero para iniciar trabajos en germoplasma para especies de importancia mundial o regional (Wilkes, 1983). En el caso del maíz, en México, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT, desarrolló junto con los programas nacionales, un programa para identificar materiales promisorios de maíz, distribuyeron más de 150 variedades e híbridos durante los años '80, que crecían en aproximadamente 5 millones de hectáreas de 39 países (Sprague y Paliwal 1984). En el año 1983, científicos de 91 países solicitaron al CIMMYT, realizar 2072 ensayos de trigo, triticale y cebada en sus viveros internacionales (CIMMYT 1984:18).

Durante el período de la revolución verde (1963-83) en los países en desarrollo aumentó la producción de arroz en un 3,1%, trigo 5,1% y maíz 3,8% respectivamente. Durante el decenio siguiente (1983-1993) los aumentos de la producción anual descendieron al 1,8; 2,5 y 3,4% respectivamente.

Como resultado de la investigación en el mejoramiento de cultivos dentro y fuera del CGIAR, el 65% de la superficie total sembrada con los 10 cultivos alimentarios más importantes del mundo se siembra con variedades mejoradas.

Los pequeños agricultores de la India experimentaron un cambio similar con el cultivo de trigo, pero en una escala mucho más amplia. En 1961, la India estaba al borde del hambre, pero como resultado de la producción de trigo, aumentó de 10 millones de toneladas a 73 millones de toneladas entre los años 1960 y 2006 (CGIAR, 2007). Esto se acompañó de un aumento del uso de la

tierra de 9 millones de hectáreas, pasando de 14 a 23 millones de hectáreas cultivadas (Bruins, 2011:26).

Se estima que los beneficios económicos generales del CGIAR van entre los \$14 mil millones a \$120 mil millones de dólares, duplicando la inversión en investigación (GCIAR, 2011). Según información del CGIAR, por cada dólar invertido en investigación en el CGIAR, se producen 9 en alimentos adicionales en el mundo en desarrollo.

Una revisión del año 2007 de las inversiones en investigación agrícola en maíz, arroz y trigo llevada a cabo por cinco Centros del Grupo Consultivo de Washington y sus socios en Asia meridional desde el final del período de la Revolución Verde hasta a principios de la década de 1980 reveló que se han obtenido beneficios anuales promedio de más de mil millones de dólares, muy por encima de los gastos anuales totales del CGIAR en la región (Fredenburg, 2011).

Las tasas de retorno estimadas de la inversión del Grupo Consultivo en todas las investigaciones de mejoramiento de cultivos van del 39% en América Latina a más del 100% en Asia, Medio Oriente y África del Norte.

Las variedades modernas de cultivos reemplazaron a un gran número de razas nativas tradicionales. Para el año 2010, alrededor del 60% de los cultivos de alimentos sembrados con variedades mejoradas están ocupados por muchas de las aproximadamente 7,250 variedades cultivadas con materiales genéticos del CGIAR (Fredenburg, 2011).

El 70% de los cultivos de arroz en el mundo se siembra con variedades modernas, de las cuales, tres cuartas partes se derivan de materiales de del CGIAR.

Se estima que las especies silvestres emparentadas con las cultivadas contribuyeron a la economía de los Estados Unidos, entre 1976 y 1980, con U\$S 340 millones de dólares anuales en rendimientos y beneficios relacionados con la resistencia a enfermedades (FAO, 2001).

El desarrollo de la red mundial y la promoción de colectas y bancos de germoplasma permitió potenciar a nivel global la política de introducción de plantas en Estados Unidos, ya que participaba de las colectas y recibía los materiales colectados del sistema del GCIAR. La mayor cantidad, el 75% de las colecciones que actualmente posee el Sistema Nacional de Conservación de

Plantas proviene de la transferencia de materiales de otras colecciones del mundo (NRC, 1991).

#### **2.4. Los primeros debates durante los años ´80**

El ámbito de la Conferencia de la FAO fue el espacio de discusión internacional sobre los derechos de los proveedores de germoplasma y los fitomejoradores usuarios. La cuestión se centraba en el tratamiento desigual a la propiedad de los beneficios por el uso de los recursos genéticos para el desarrollo de nuevas variedades. Mientras las nuevas variedades “para la humanidad” estaban protegidas con un monopolio comercial, los recursos utilizados para obtenerlas eran de acceso libre y gratuito.

En el año 1979 se dieron los primeros debates de carácter político en la Conferencia de la FAO que llevaron en pocos años a la adopción del Compromiso Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (CI) y posteriormente a la negociación y aprobación del Tratado Internacional para la Agricultura y la Alimentación (TIRFAA).

Las preguntas planteadas por los países en desarrollo, resumen los cuestionamientos sobre el libre acceso a los recursos fitogenéticos. La mayor diversidad está en los países tropicales y subtropicales donde se encuentran la mayoría de los países en desarrollo. Cuando se colectan las semillas y se depositan en bancos de germoplasma, principalmente en países desarrollados, ¿a quién pertenecen las muestras almacenadas?, ¿al país donde se colectaron?, ¿al país donde se almacenan?, ¿a la humanidad?

Si las nuevas variedades obtenidas son el producto de aplicar la tecnología a la materia prima o recursos genéticos, ¿por qué se reconocen los derechos de los donantes de la tecnología (derechos del obtentor de variedades vegetales, patentes) y no los derechos del donante de germoplasma? Las respuestas a estas preguntas no fueron claras ni convincentes y en ocasiones dieron lugar a fuertes confrontaciones dialécticas.

Para resolver estos dilemas, la delegación española propuso el desarrollo de un acuerdo internacional sobre los recursos genéticos y el establecimiento de un banco o una red de bancos de germoplasma bajo la jurisdicción de la FAO. La propuesta recibió numerosas adhesiones, pero no llegó a plasmarse en un proyecto de resolución (Esquinas-Alcázar y Hilmi, 2008:23), sino hasta dos años después. En la conferencia de 1981, México, con el apoyo del GRULAC

(Grupo Geopolítico de América Latina y el Caribe) y del G-77<sup>70</sup>, promovió un proyecto de resolución que incluía los dos elementos esenciales de la propuesta española de 1979.

El debate que estaba programado para dos o tres horas duró varios días. Se creó, un grupo de trabajo con el Director General de la FAO para modificar el proyecto de resolución de manera que fuese aceptable para todos. El consenso se expresó en la Resolución 6/81 (Recursos Fitogenéticos), en la que se pidió al Director General estudios sobre la factibilidad de un acuerdo internacional y de una red de bancos de germoplasma bajo la jurisdicción de la FAO.

El estudio solicitado en 1981 se presentó en la reunión del Comité de Agricultura en la primavera de 1983; el mismo llegaba a la conclusión de que el acuerdo no era necesario y la red de bancos no era técnicamente factible (FAO, 1983). La polémica que levantaron estas conclusiones terminó con el ofrecimiento por parte del gobierno español de poner su banco nacional de germoplasma bajo la jurisdicción de la FAO, mostrando con ello que el problema no era de factibilidad técnica sino de voluntad política. En consecuencia, el COAG<sup>71</sup> solicitó al Director General la preparación de un nuevo documento redactado sobre la base de la propuesta española, que se presentaría a la conferencia de la FAO de ese mismo año (Esquinas-Alcázar y Hilmi, 2008:23).

El representante de México, en relación al Convenio del Banco General de Genes y la Resolución 6/81, denunció la concentración de monopolios en el campo del comercio de cereales y semillas, por la industria alimentaria y cerealera.

*“Ciertamente existe actualmente un sistema o red de Bancos que de acuerdo a sus intereses y patrones de evaluación es altamente eficaz, pero los sistemas, las acciones, las cosas no son buenas o malas por sí mismas, sino depende del patrón axiológico con que las evaluemos. La casi totalidad de los estados libres y soberanos del mundo representados en FAO hemos coincidido en reconocer ciertos*

---

<sup>70</sup> El G-77 es un grupo de países en vías de desarrollo con el objetivo de ayudarse, sustentarse y apoyarse mutuamente en las deliberaciones de la ONU. En marzo de 2015, el grupo estaba formado 134 países.

<sup>71</sup> El Comité de Agricultura (COAG), establecido en 1971, es uno de los órganos rectores de la FAO. El Comité proporciona orientación global sobre políticas y reglamentación respecto de la agricultura, la ganadería, la inocuidad alimentaria, la nutrición, el desarrollo rural y la ordenación de los recursos naturales.

*principios de objetivos en materia genética; primero, los recursos genéticos son un patrimonio universal y la forma de garantizarlos es poniéndolos bajo soberanía y custodia internacional. Segundo, debe establecerse un instrumento que garantice la preservación, el libre intercambio y la plena disponibilidad de los recursos genéticos y la información científica correspondiente”. (FAO, 1983a:118).*

La delegación argentina (D White) consideró indiscutible el principio de que los recursos fitogenéticos son patrimonio de la humanidad y que deben buscarse los mecanismos para asegurar el libre intercambio entre los países y sus respectivas instituciones para fines científicos y para su utilización en programas nacionales de mejoramiento genético de cultivos. En Argentina se ha formado un grupo interdisciplinario de especialistas del más alto nivel para estudiar el tema en su conjunto, así como para analizar y formular mecanismos que faciliten alcanzar los objetivos propuestos. (FAO, 1983a:129)

El gobierno de Cuba apoyó la creación del Banco de Genes y el Convenio que regule su tratamiento bajo la supervisión de la FAO como órgano central. En palabras de la representante de Cuba, Ariza Hidalgo:

*“... La modernización de la agricultura en ciertas áreas del Tercer Mundo, basada en la aplicación de avances científicos sin alterar las estructuras socioeconómicas internas y externas que constituyen la base del atraso agrícola, fue una clara manifestación de triunfo científico técnico, y a la vez, fracaso económico social, y evidenció que los problemas agrícolas y del hambre no sólo son de índole técnico-productiva, sino en primera instancia se derivan de las estructuras sociales y de las relaciones de dominación. Los resultados han sido la sustitución masiva de los cultivos tradicionales que contribuían a la alimentación popular, muchas veces efectuados por pequeños productores, para implantar cultivos con fines de exportación que no satisfacen necesidades de consumo ni se adaptan a los patrones histórico-culturales de los países receptores. Los países tradicionalmente exportadores y consumidores de maíz y frijoles, importan hoy decenas de millones de dólares de esos productos como resultado de la masiva destrucción de esos cultivos para sembrar otros de elevados márgenes de rentabilidad para las transnacionales”. (FAO, 1983a:141).*

Muchos países ya habían manifestado el interés por establecer un Banco de Recursos Fitogenéticos bajo la custodia de la FAO, los representantes del

sudoeste asiático (Afganistán, Irán, Iraq, Turquía, Pakistán y Siria), los andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela); Cuba, Argentina.

La visión de que los recursos genéticos son patrimonio común y deben ser de libre acceso fue planteada en el Compromiso Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos<sup>72</sup> (CI o CIRFAA), adoptado en 1983 por la 21ª Conferencia de la FAO, mediante la Resolución N° 8/83, que fué aprobada “*sin consenso y entre gritos, aplausos, lágrimas y una grandiosa ovación*” (PNUD, 1999). El período de sesiones de la conferencia de la FAO fue presidido por el Ministro de Agricultura y Ganadería de Argentina, Jorge Rubén Aguado.

A partir de 1983 la FAO organizó un marco mundial para coordinar las acciones sobre los recursos fitogenéticos, que comprendió:

- el Compromiso Internacional, como el documento jurídico básico,
- la Comisión de Recursos Fitogenéticos, como el foro Internacional,
- el Fondo Internacional para Recursos Fitogenéticos, como el mecanismo financiero para implementar las políticas sobre los RFG.

Este marco “tiene por objeto la conservación y utilización de la diversidad biológica *ex situ* e *in situ* de genes, genotipos y acervos génicos vegetales en los planos molecular y de poblaciones, especies y ecosistemas.” (FAO, 1989).

## 2.5. El sistema mundial sobre los recursos fitogenéticos

Con la adopción del CI comenzó a estructurarse el marco jurídico para regular el Sistema Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO. El Compromiso planteó que todos los recursos genéticos son *patrimonio de la humanidad*<sup>73</sup> y deberían ser de libre acceso para investigación y para su uso en

---

<sup>72</sup> El Compromiso es un instrumento de carácter no vinculante; no tuvo Partes, sino Países, llamados “Adherentes”, adscritos a documentos que indican que “podrían adherirse” al compromiso.

<sup>73</sup> el principio de *Patrimonio de la humanidad* fue enunciado por primera vez por la Organización de las Naciones Unidas en el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre (ONU, 1966), luego lo incorporaron diversas convenciones y acuerdos. La *Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural*, de 1972; el *Acuerdo relativo a la Luna*, de 1979, en el cual se declara que la Luna y sus recursos naturales constituyen el patrimonio común de la humanidad, (ONU, 1979). La *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar* (ONU, 1982) explicita la condición jurídica de “*patrimonio común de la humanidad*” en la zona de los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional. Determina que ningún Estado o persona natural o jurídica podrá reivindicar, ejercer soberanía o derechos soberanos ni apropiarse de parte alguna de la Zona o sus recursos.

el mejoramiento, tanto los materiales depositados en los bancos de genes, como los que se encuentran en las parcelas de los agricultores y en estado silvestre.

El núcleo del CI consistía en establecer el *Sistema Multilateral de Acceso y Distribución de los Beneficios* (SML), formado por la Red global de centros nacionales, regionales e internacionales para la conservación *ex situ* y el libre intercambio de germoplasma.

En el proceso de elaboración del Compromiso, se promovió el libre el acceso a líneas de mejoramiento, variedades locales de los agricultores y el material silvestre conservados en los bancos de germoplasma para el desarrollo de la biotecnología y variedades comerciales.

Se acordó una interpretación concertada sobre el “*acceso libre*” en el Compromiso Internacional, aclarando que no significa “*gratuito*”, y que los derechos del obtentor contemplados por la UPOV son compatibles con el compromiso.

Según el Artículo 9.2 del Compromiso, la FAO debía contar con un órgano intergubernamental permanente para vigilar el desarrollo del sistema global y creó la Comisión Recursos Fitogenéticos<sup>74</sup> (resolución 9/83), iniciando el Sistema Mundial. Desde entonces, la Comisión ha coordinado, supervisado y orientado el desarrollo del Sistema Mundial de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO.

### **2.5.1. Conservación de cultivos en los bancos de germoplasma**

Los bancos de germoplasma se establecieron principalmente para guardar los materiales relativamente primitivos que contienen todos los genes que los mejoradores necesitan para la investigación y la experimentación.

---

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual definió “patrimonio común de la humanidad”, también conocido por “patrimonio universal de la humanidad” o “patrimonio común”, como un principio del Derecho internacional, según el cual existen sitios específicos del planeta y elementos del patrimonio común de la humanidad (cultural y natural) que deben ser mantenidos en fideicomiso de cara a las futuras generaciones y estar protegidos contra la explotación por los Estados o empresas (OMPI, 2010).

<sup>74</sup> En 1995 la Conferencia la amplió el mandato de la Comisión para que abarcara todos los componentes de la biodiversidad de importancia para la alimentación y la agricultura (1995, Resolución 3/95), y decidió que la Comisión en lo sucesivo se denominara con su nombre actual: *Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura* (CRGAA, o sus siglas en inglés CGRFA).

En 1980 funcionaban 13 CIIA y se amplió a 18 centros en el año 2000, cada uno articulado con las colecciones de base de los bancos de germoplasma dentro de la red global del CIRF, que representaban en 1985, 34 cultivos de primera necesidad (Plucknett, 1992).

Entre 1974 y 1989, el IBPGR realizó o apoyó la colecta de 188.419 muestras (Sloten, 1990), que han sido mantenidas en una o más colecciones base globales y con los respectivos programas nacionales.

El CIRF fijó una meta de 50 colecciones de semilla básica que abarcan 40 de los principales cultivos en su red. La cantidad de bancos genéticos diseñados como colecciones básicas dentro de la red aumentó de 5 en 1976, a 30 en 1983 y a 33 en 1985. La cantidad de bancos *in situ* o viveros de campo, aumentó a 46 en 1985, 21 de ellos ubicados en el Tercer Mundo (Plucknett, 1992:152).

El CIRF rápidamente asumió una función central al estimular el desarrollo de instalaciones para el almacenamiento de germoplasma vegetal colectado en los países en desarrollo o del tercer mundo.

En 1984, se habían construido 113 instalaciones de almacenamiento de semillas en 58 países; de los cuales 43 fueron diseñadas por el CIRF para el almacenamiento a largo plazo. En el año 1985 al menos 72 países (aproximadamente la mitad del número total de naciones) tenían instalaciones de conservación de germoplasma en operación o en construcción.

Durante la década de los años '80, las especies cultivadas de mayor importancia económica estaban mejor representadas en los bancos de semillas respaldadas por los CIIA (Plucknett, 1992:127).

Los países desarrollados concentraban la mitad de las muestras (50,4%), algo más de un tercio (38%) en países en desarrollo y el 11,6% en los centros internacionales, con una proporción importante de las muestras únicas, siendo probablemente las colecciones más importantes del mundo (FAO, 1994a).

En los 15 años previos al desarrollo de la cumbre mundial sobre medio ambiente (1992), se desarrolló una carrera por conservar la mayor cantidad de germoplasma posible, multiplicando por 100 la cantidad de Bancos de Germoplasma que existían en 1976, con más de 3 millones de muestras coleccionadas. Desde 1976 hasta la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), la cantidad de bancos y de colectas aumentó exponencialmente, multiplicando por 10 por cada década.

Durante los quince años posteriores a la entrada en vigor del CDB en 1994 la cantidad de muestras conservadas en todos los bancos de germoplasma del mundo, aumentó en aprox. un 20%, llegando a los 7,4 millones en 2010 (FAO, 2010).

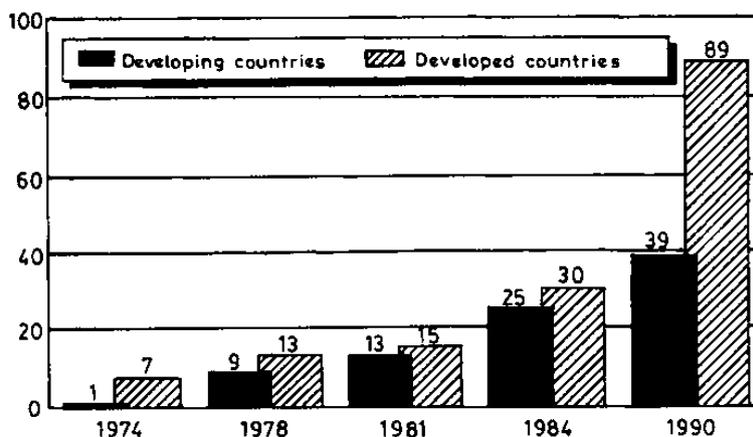
**Cuadro:** accesiones y cultivos en Bancos de Germoplasma y Jardines Botánicos 1990-2016

Año	Cantidad de BG en el mundo	Cantidad de accesiones en BG	Cantidad de BG de la Red del CIRF	Accesiones de cultivos del Anexo I del TIRFAA en la Red del CIRF
1976	14		5	
1984	113	85.000	12	
1990		2.500.000		
1994	1450	4.400.000 ó 5.104.000	12	600.000
1996		6.100.000		
2005	1750	6.100.000		
2010	1750	7.400.000	12	600.000

Fuente: Elaborado a partir de FAO (1994a; 1994c, 2010) y Plucknett (92).

A partir de los informes nacionales se estimó una cantidad total de 6,1 millones de muestras almacenadas en colecciones de germoplasma *ex situ* en todo el mundo. Se registraba una erosión de variedades locales de cultivos autóctonos y de plantas silvestres relacionados en gran escala en los países andinos (Argentina, 1995).

**Gráfico:** Evolución de la cantidad de Bancos de Germoplasma con colecciones Base



Fuente: van Sloten, 1990.

En el año 2010, el germoplasma de los cultivos enumerados en el Anexo I del TIRFAA era conservado en más de 1240 bancos de germoplasma nivel

mundial. Aproximadamente el 51% de las muestras se conservaba en más de 800 bancos de las partes contratantes del TIRFAA.

Actualmente, el sistema de bancos de germoplasma se integra en los 15 centros del CIRF, que poseen la colección *ex situ* de la agrobiodiversidad mundial más importante, con más de 650.000 accesiones de unos 3000 cultivos y parientes silvestres, forrajes y especies forestales.

## **2.6. Dominio y uso de las colecciones**

La cuestión de la situación jurídica de las colecciones *ex situ* de germoplasma era poco clara y estas se percibían como un valioso recurso, dada la posibilidad de obtener derechos de propiedad intelectual sobre el material recolectado.

En 1985 la reunión de la FAO pidió examinar la situación jurídica de estas colecciones, sobre la base del documento que se había preparado (*Status of Base and Active Collections of Plant Genetic Resources CPGR/87/5*) el estudio jurídico (FAO, 1987) señaló que habían muy pocos bancos de genes “internacionales” la propiedad y el control de los recursos fitogenéticos mantenidos en bancos de germoplasma de un gobierno o de instituciones públicas, correspondían al Estado donde encuentra la colección. En los CIIA, la Titularidad jurídica de los recursos genéticos conservados no era clara (FAO, 1987:4).

Se puso de manifiesto que los estatutos y documentos jurídicos disponibles de los CIIA del Grupo Consultivo, en general carecían de disposiciones relativas a la propiedad de los recursos fitogenéticos, de modo que la titularidad jurídica de las colecciones en el Grupo Consultivo no era clara, generando un elemento de incertidumbre con respecto a la propiedad de las 600 mil muestras conservadas en los 12 bancos de Germoplasma del Grupo Consultivo.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscripto en 1992, dejó abierta la regulación de los recursos colectados y ubicados en las colecciones internacionales. Todas las colecciones que existían fuera del país de origen hasta el momento de la entrada en vigor del CDB (diciembre de 1993), son definidas como “*colecciones no adquiridas de conformidad con el Convenio*”. Las disposiciones para el acceso y uso a los recursos en estas colecciones están excluidas del CDB (Artículo 15.3 del Convenio y párr. 7 supra) y están

comprendidas en el Compromiso Internacional y en el Sistema mundial de la FAO. (FAO, 1994a: 5)

La Comisión de Recursos Fitogenéticos observó que los centros tenían que poner los recursos genéticos a libre disposición sin restricciones y no tratar de obtener derechos de propiedad intelectual sobre ellos (FAO, 1994a:17). En 1994, los 12 centros internacionales del CIRF firmaron una declaración conjunta con la FAO para poner a disposición de la Red Internacional de Bancos de Germoplasma los recursos conservados como también los que ingresen en el futuro. Posteriormente, otras instituciones firmaron acuerdos con la FAO y situaron en la Red internacional la mayor parte de sus colecciones, alrededor de 500.000 muestras (FAO, 2007).

Mediante dichos acuerdos, los centros asumieron responsabilidades y obligaciones, en particular conservar el germoplasma “en depósito en beneficio de la comunidad internacional” y “no reclamar titularidad jurídica alguna sobre el germoplasma, ni reivindicar derechos de propiedad intelectual sobre el germoplasma o información conexas”. En caso necesario, el uso de Acuerdos de Transferencia de Material, a fin de impedir que posteriormente hubiera otra parte que reclamase derechos de propiedad intelectual sobre el recurso transferido. (FAO, 1994a:17)

Estos acuerdos fueron sustituidos por nuevos acuerdos en el año 2007, entre el Órgano Rector y los CIIA, ubicando las 600.000 muestras de las colecciones *ex situ*, en el marco del TIRFAA.

### **2.6.1. Uso del germoplasma colectado y los activos intelectuales**

El Tratado estableció que los beneficios monetarios derivados de la comercialización obtenidos en el marco del ATM que se acrediten se destinarán a la conservación y la utilización sostenible de los RFAA en cuestión, en particular en programas nacionales y regionales en países en desarrollo y países con economía en transición, especialmente en centros de diversidad y en los países menos adelantados (Artículo 15 del TIRFAA, inc. iii.). Estos fondos se distribuyen a través del *Fondo de Distribución de Beneficios*

del Tratado<sup>75</sup>, para apoyar la conservación y el desarrollo de la agricultura en los países en desarrollo.

Además de tener que cumplir con el TIRFAA y el ANTM, en la gestión de los RFAA en fase de mejoramiento (incluida la distribución), los centros, también deben ajustarse a los Principios del CGIAR de gestión de activos intelectuales (CGIAR, 2012) y a las directrices de aplicación de estos principios (CGIAR, 2013). Los artículos 6.2 y 6.3 de estos principios, habilitan al Consorcio y a los centros del CGIAR a conceder la exclusividad limitada<sup>76</sup> para la comercialización de los respectivos activos intelectuales que producen (Artículos 6.2 y 6.3 de los Principios de gestión).

Los Principios de gestión del CGIAR, permiten al Consorcio y a los Centros cobrar tarifas financieras razonables, más allá de los costos reales y de procesamiento, a cambio de proporcionar acceso a sus respectivos AI, a condición de que esta posibilidad de cobrar comisiones no desvíe el cumplimiento de la visión de CGIAR (Principios de CGIAR AI, Art. 7.1.). Los ingresos generados por la gestión de los activos Intelectuales deben ser utilizados por el Consorcio y los Centros para apoyar la Visión de CGIAR (Artículo 7.3).

El Órgano Rector, en su sexta reunión, en septiembre de 2016 solicitó información a los centros del CGIAR sobre las condiciones adicionales que aplicaban a la transferencia de RFAA en fase de mejoramiento, considerados entre los Activos Intelectuales (AI)<sup>77</sup> del GCIAR.

Diez centros respondieron, cuatro centros informaron que no aplican ninguna condición adicional, ni desarrollan germoplasma conservado por medio de mejoramiento convencional o asistido por biotecnologías. Las colecciones ex

---

<sup>75</sup> Este fondo se mantiene con el pago del 0,7% de los beneficios de las ventas brutas anuales, de contribuciones de los países y de quienes acceden a germoplasmas mediante el SML y desean conservar las novedades para sí mismos y comercializarlas.

<sup>76</sup> con determinadas exenciones para investigación y utilización en caso de emergencia o razones imperiosas.

<sup>77</sup> “Los Activos intelectuales, significa cualquier resultado o producto de actividades de investigación y desarrollo de cualquier Naturaleza (incluyendo, pero no limitado a, conocimiento, publicaciones y otra información) productos, bases de datos, germoplasma mejorado, tecnologías, invenciones, know-how, procesos, software y signos distintivos), estén o no protegidos por derechos de propiedad intelectual.”

*situ* mantenidas son usadas en algunos centros para realizar fitomejoramiento (FAO-TI, 2017a:3).

La gestión de los RFG en fase de mejoramiento es de fundamental importancia para el funcionamiento del sistema multilateral, en especial para la generación de beneficios a través del desarrollo de germoplasma mediante los activos intelectuales. Algunos centros internacionales desarrollan y comercializan germoplasma. Los materiales en fase de mejoramiento son transferidos mediante el Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material (ANTM), sin embargo, este acuerdo se relaciona únicamente con la investigación, el mejoramiento y la capacitación y, por lo tanto, no se aplica a la utilización directa y comercial. Para establecer las condiciones adicionales de carácter comercial, utilizan un documento específico distinto del ANTM. En algunos casos, un Acuerdo adicional de transferencia de material, licencia de investigación o un acuerdo de consorcio, que impone limitaciones en el desarrollo y la distribución de productos a los receptores del acuerdo (FAO-TI, 2017a:5).

Según el estado de desarrollo del germoplasma, por ejemplo, si se encuentra en una etapa de mejoramiento activo o si está próximo a su distribución como producto terminado, algunos centros especificaron que el proveedor mantiene todos los derechos sobre los RFAA en fase de mejoramiento, o que el receptor es el propietario de la información resultante y el material derivado. La mayoría de los centros que transfieren RFAA en fase de mejoramiento prohíben su transferencia a terceros sin el consentimiento del centro del CGIAR que los provee.

Algunos centros también requieren que el receptor negocie una licencia comercial con el centro del CGIAR proveedor antes de la distribución de un producto derivado de un RFAA en fase de mejoramiento. Algunas condiciones adicionales se relacionan con la titularidad y las solicitudes de protección de la propiedad intelectual con relación a material esencialmente derivado (variedades).

En algunos casos, la transferencia de RFAA en fase de mejoramiento incluye genes identificados y secuencias de ADN, así como la información genética y los conocimientos tecnológicos relacionados (FAO-TI, 2017a:5).

El informe del Tratado sobre las prácticas de los centros del CGIAR con relación a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en fase de mejoramiento (FAO-TI, 2017a), destaca que las regalías que podrían requerir estas licencias se sumarían a las disposiciones relativas a la distribución de beneficios monetarios contenidas en el ANTM en el caso de los productos comercializados que tienen restricciones respecto a su posterior investigación y mejoramiento.

Al año 2017, no se realizaron pagos al Fondo de distribución de beneficios por productos comercializados y no existe el requisito de que los centros del CGIAR, como proveedores de RFAA en fase de mejoramiento, notifiquen los ingresos generados por la transferencia y comercialización de tales recursos (FAO-TI, 2017a).

Los Principios de gestión del CGIAR promueven el acceso a recursos fitogenéticos en forma gratuita para el desarrollo de Activos Intangibles, permitiendo la conversión de recursos que constituyen bienes de la humanidad a bienes transables, como los activos intangibles.

## **CAPITULO III. MARCO JURIDICO SOBRE LOS RECURSOS GENÉTICOS**

En este capítulo interesa abordar las nuevas formas o mecanismos de adoptar la apropiación de los recursos fitogenéticos (RF) en los últimos cincuenta años, a través de la estructuración de normas y acuerdos internacionales promovidos por las potencias, a través de la Organización Mundial de Comercio (OMC), la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la FAO principalmente.

La estandarización mundial del marco jurídico permitió ampliar la propiedad intelectual a las formas de vida y con ella a garantizar los derechos de obtentor y captar los beneficios por la comercialización de los activos intelectuales desarrollados con los recursos fitogenéticos colectados gratuitamente.

### **3.1. La protección comercial de las variedades vegetales**

La protección comercial de las variedades vegetales fue establecida en la década de 1960, en el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales<sup>78</sup>, que creó la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), una organización intergubernamental, con sede en Ginebra, compuesta por 74 países miembro.

Para adherir<sup>79</sup> al convenio de la UPOV, los países debían contar con una legislación que conceda derechos de obtentor los proteja.

Si bien en Argentina ya existía una norma de protección de las obtenciones vegetales, el Convenio UPOV, Acta 78<sup>80</sup>, fue aprobado en 1994, por la Ley N°24.376 (la ley siguiente a la aprobación del Convenio sobre la Diversidad Biológica). La Ley creó el Instituto Nacional de Semillas (INASE), responsable del Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares, y creó una Comisión

---

<sup>78</sup> Este convenio fue adoptado en París en 1961, entró en vigencia en 1968 y fue revisado en los años 1972, 1978 y 1991.

<sup>79</sup> La "adhesión" es el acto por el cual un Estado acepta la oferta o la posibilidad de formar parte de un tratado ya negociado y firmado por otros Estados.

<sup>80</sup> El Acta UPOV/1978 permite que los fitomejoradores utilicen materiales de variedades protegidas por DOV para el desarrollo de nuevas variedades, siempre y cuando no implique su comercialización.

Nacional de Semillas (CONASE), para asesorar al Ministerio en las acciones reguladas por la Ley, compuesta por 10 representantes del gobierno nacional (Ministerio de Agricultura) y 5 representantes de la actividad privada (fitomejoradores, producción y comercio de semillas y usuarios).

Los derechos del obtentor (DOV) reconocen y amparan al obtentor o mejorador de aquellas variedades vegetales que hayan desarrollado siempre que sean nuevas, distintas de otras variedades disponibles, uniformes y estables. Los DOV no confieren la propiedad de los productos, ya sean semillas, granos o plantas, lo que protegen es el monopolio comercial de una nueva variedad, el derecho de cobrar una regalía por el uso comercial de una variedad vegetal en favor del obtentor durante 20 años (FAO, 1998).

Al igual que en los derechos de propiedad intelectual (DPI) como las patentes, los DOV confieren el derecho a excluir a las personas no autorizadas de la utilización y multiplicación del material de propagación de las obtenciones protegidas.

El Convenio de la UPOV define una *variedad vegetal* como:

*"un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor, pueda:*

- *definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos,*
- *distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres por lo menos,*
- *considerarse como una unidad, habida cuenta de su aptitud a propagarse sin alteración;"* (Convenio de la UPOV, Art 1.vi)

Esta definición aclara que una variedad debe poder reconocerse por sus caracteres, claramente distintos de los de cualquier otra variedad, y que se mantendrán inalterados a través del proceso de propagación.

Si bien los certificados de protección de variedades de plantas cubren la protección durante 20 años, menos del 30% de los certificados dura más de 10 años. En general, entre el 40 y el 60% dan escasos rendimientos económicos y sobreviven durante más de cinco años. Menos del 3% sobreviven al período de protección (Srinivasan, 2003).

El mejoramiento de los cereales básicos basado en el uso de sus recursos fitogenéticos ha permitido incrementar los rendimientos entre 1930 y 1980, en el orden del 333% en maíz, 318% en sorgo, 136% en trigo y 109% en arroz, por citar algunos ejemplos. (FAO, 2001: 84)

En el ámbito de la FAO, los debates sobre los derechos de los proveedores de germoplasma y los fitomejoradores usuarios, se han centrado en el tratamiento desigual a la propiedad de los beneficios por el uso de los recursos genéticos para el desarrollo de nuevas variedades.

### **3.2. Derechos sobre los recursos fitogenéticos**

#### **3.2.1. La soberanía de los Estados y el sistema mundial de recursos fitogenéticos**

La existencia de derechos soberanos sobre un territorio nacional, con inclusión de sus recursos naturales, es un principio arraigado en la legislación internacional, significa que un Estado tiene la facultad y la jurisdicción para establecer de qué manera los recursos y bienes (tangibles e intangibles) existentes en su territorio se distribuyen, utilizan y son objeto de derechos de propiedad (Correa, 1999).

Las definiciones sobre soberanía, dominio y uso de los recursos naturales han sido abordadas en el ámbito de las Naciones Unidas. En 1958 la Asamblea General creó la Comisión de la Soberanía Permanente sobre los Recursos Naturales (Resolución 1314 XIII), para estudiar la cuestión de la soberanía permanente de los pueblos y de las naciones sobre sus riquezas y recursos naturales. En 1960, la Asamblea General recomendó que cualquier medida debe basarse en el reconocimiento del derecho soberano de todo Estado a disponer de sus riquezas y sus recursos naturales (Resolución N° 1515 (XV)), y en 1962, la Asamblea declaró el *derecho de los pueblos y de las naciones a la soberanía permanente sobre sus riquezas y recursos naturales* y que este derecho debe ejercerse en interés del desarrollo nacional y del bienestar del pueblo del respectivo Estado (Resolución 1803 (XVII)).

A principios de los años ´70, la soberanía de los países sobre los recursos, la cuestión ambiental y los monopolios internacionales se ubicaron en la agenda internacional.

El 21 de febrero de 1972, cuatro meses antes de la primer Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano (CNUMA), Juan Domingo Perón escribió un mensaje a los Pueblos y Gobiernos del Mundo. Desde Madrid, en el exilio:

*"Cada nación tiene derecho al uso soberano de sus recursos naturales. Pero, al mismo tiempo, cada gobierno tiene la obligación de exigir a sus ciudadanos el cuidado y utilización racional de los mismos (...) Debemos cuidar nuestros recursos naturales con uñas y dientes de la voracidad de los monopolios internacionales que los buscan para alimentar un tipo absurdo de industrialización y desarrollo en los centros de alta tecnología a donde rige la economía de mercado" (Perón, 1972).*

La CNUMA celebrada en Estocolmo en junio de 1972 reconoció en los Estados "...el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental..." (Principio 21 de la Declaración) (CNUMA, 1972).

El argumento de que todos los recursos genéticos son patrimonio de la humanidad y deberían ser de libre acceso para investigación y para su uso en el mejoramiento fue el fundamento ideológico en la adopción del Compromiso Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos (CI) (Resolución 8/83). Se comenzó a estructurar el marco jurídico mundial para el acceso y uso de los RFG. El planteo incluía tanto a los materiales colectados y depositados en los bancos de genes, como los que se encuentran en las parcelas de los agricultores y en estado silvestre.

El CI estableció el *Sistema Multilateral de Acceso y Distribución de los Beneficios* (SML), formado por la Red global de centros nacionales, regionales e internacionales para la conservación *ex situ* y su política de libre intercambio de germoplasma.

Los derechos soberanos de los países sobre los recursos fitogenéticos, fueron reconocidos por primera vez en el Compromiso Internacional en 1991, sujetando el concepto de Patrimonio común de la humanidad a la soberanía absoluta de los Estados sobre sus recursos fitogenéticos (resolución 3/91).

### 3.2.2. ¿Cómo compensar a los agricultores originarios?

El tema de cómo compensar a los agricultores originarios por su contribución en la domesticación y la conservación *in situ* de los cultivos fue también discutido durante la segunda reunión del Diálogo Internacional de Keystone sobre Recursos Fitogenéticos<sup>81</sup>, en 1991. Los gobiernos, agencias de la ONU, compañías y ONGs unánimemente acordaron en la necesidad de alertar a la comunidad internacional sobre la erosión genética y propusieron una iniciativa global para la seguridad y el uso sostenible de los RFG, que comprenda a todos los contribuyentes de germoplasma, a nivel de las comunidades locales de agricultores, particularmente en los países en desarrollo, donde ocurre el continuo mejoramiento y la preservación de los recursos fitogenéticos. Se llegó a un acuerdo sobre la propuesta de que la mejor manera de reconocer los derechos del agricultor era mediante un fondo obligatorio con un mecanismo obligatorio de financiación (Cooper, et. al, 1993).

Inicialmente el fondo necesario para comenzar a satisfacer las necesidades urgentes para los recursos fitogenéticos se estimó en por lo menos 500 millones de dólares anuales (FAO, 1994b) y se requería de una estructura institucional establecida por encima de los institutos existentes para administrarlos. En la Conferencia de la FAO en noviembre de ese mismo año se estableció que la aplicación de los derechos del agricultor sería mediante un Fondo Internacional para los recursos fitogenéticos (Resolución 3/91), de apoyo a los programas de conservación y uso en particular, pero no exclusivamente, en los países en desarrollo (Anexo III del Compromiso Internacional). Las condiciones de acceso a los RFG y la implementación del fondo eran cuestiones en tensión, pendientes de aclarar, para dar una base concreta y sustancial a los derechos de los proveedores de germoplasma (CORPOICA, 1996:61).

Las propuestas del Diálogo de Keystone fueron presentadas en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), también conocida como la "Cumbre para la Tierra, o la Cumbre de Río", realizada en Río de Janeiro en el año 1992. Los gobiernos llegaron a un acuerdo sobre la "Conservación y utilización sostenible de los RFG para la

---

<sup>81</sup> Keystone International Dialogue on Plant Genetic Resources, Madrás, 31 May-4 June 1991.

producción de alimentos y la agricultura sostenible<sup>82</sup> y pidieron, entre otras cosas, que se tomaran nuevas medidas para aplicar los derechos del agricultor. La Secretaría de la Conferencia estimó el costo anual de la ejecución de las actividades de este programa en unos 600 millones de dólares, incluidos alrededor de 300 millones que la comunidad internacional suministraría a título de donación o en condiciones favorables.

La "aplicación de los derechos del agricultor" está íntimamente relacionada con la cuestión de las "condiciones de acceso al germoplasma" y son los temas más controvertidos y sin definiciones sobre su instrumentación, tanto en el Compromiso Internacional como en el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Para 1993, los derechos del agricultor todavía no se habían aplicado, ni se había establecido el fondo internacional previsto (FAO, 1994a).

En el año 2001, el TIRFAA estableció que los beneficios monetarios derivados de la comercialización se distribuyan para apoyar la conservación y el desarrollo de la agricultura en los países en desarrollo a través del Fondo de Distribución de Beneficios del Tratado. Este fondo se mantiene con el pago del 0,7% de los beneficios de las ventas brutas anuales, de contribuciones de los países y de quienes acceden a germoplasma mediante el SML y desean conservar las novedades para sí mismos y comercializarlas.

El Fondo entró en funcionamiento en el año 2009, pero con un monto menor al 1% de lo que se había estimado en 1991. En el primer quinquenio (2009-2014) el fondo movilizó 23 millones de dólares, que fueron destinados a 61 proyectos de 55 países en desarrollo que son Partes Contratantes (FAO, 2007).

### **3.3. Marco jurídico de acceso a los recursos genéticos**

#### **3.3.1. El Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es uno de los acuerdos internacionales más importantes sobre la conservación, el dominio y el uso sostenible de la biodiversidad. Fue firmado por 157 países en la Cumbre de la Tierra sobre medio ambiente y Desarrollo, en 1992. Hasta la fecha, lo han

---

<sup>82</sup> Programa 21, Capítulo 14, área de programa G.

ratificado<sup>83</sup> 157 países y son partes en el Convenio todos los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (196 estados y la Unión Europea), con excepción de los Estados Unidos, que es el principal usuario de los recursos mundiales.

En Argentina, el convenio se internalizó en el marco jurídico nacional mediante la Ley nacional N°24.375/1994 que aprueba el CDB, con jerarquía constitucional. El CDB se basa en tres objetivos fundamentales: la conservación de la diversidad biológica; el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios que se obtengan con la utilización de los recursos genéticos.

El convenio reconoce la soberanía de los Estados sobre sus recursos naturales, estableciendo el marco jurídico internacional sobre el modo en que se acceden, conservan y utilizan todos los recursos genéticos de la biodiversidad mundial, excluyendo a la especie humana. El CDB es de carácter vinculante, o sea, de cumplimiento obligatorio para los estados (ONU, 1994).

El convenio alcanza a los recursos que se encuentran en su hábitat natural de los países que han adoptado el Convenio, como también a los recursos colectados a partir de su puesta en vigor. Cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. Alcanza a todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la biodiversidad y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación, la agricultura, los negocios, la cultura; también cubre la seguridad en el uso de los organismos vivos genéticamente modificados<sup>84</sup> (OVGM), productos de la biotecnología moderna, a través del Protocolo de Cartagena<sup>85</sup> (ONU, 2000).

El convenio establece un marco para el acceso a los recursos genéticos entre países parte, debiendo suscribir el Consentimiento Previamente Informado

---

<sup>83</sup> La "ratificación" designa el acto internacional mediante el cual un Estado indica su consentimiento en obligarse por un tratado, siempre que las partes la hayan acordado como la manera de expresar su consentimiento.

<sup>84</sup> Los OVGM, también conocidos como organismos transgénicos, son organismos vivos cuya información genética (genoma) ha sido modificada o alterada, mediante manipulación genética.

<sup>85</sup> El nombre completo es: *Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica*, es un instrumento internacional que regula el movimiento transfronterizo y la manipulación segura de organismos genéticamente modificados.

(CPI) con el Estado (Art. 15.5), en su rol de soberano sobre los recursos genéticos, o bien, con las comunidades locales o indígenas (Art. 8.j) de cuyo territorio se estén extrayendo recursos genéticos.

Como condición previa para el acceso y obtención de recursos genéticos, establece el requisito de proveer la información, consentimiento y transparencia en las negociaciones sobre los potenciales beneficios de su utilización, convenidos en base a parámetros de justicia y equidad. Profundiza, revaloriza e interrelaciona a los conocimientos tradicionales (CT) con la biodiversidad, señalando el deber de respetar, preservar y mantener los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas.

La ratificación del CDB condujo a que en el ámbito de FAO se buscara compatibilizar el Compromiso Internacional con el convenio y se examinara la cuestión para facilitar el acceso a los recursos fitogenéticos, incluidas las colecciones *ex situ* no comprendidas en el CDB.

La aplicación de uno de los objetivos del CDB, la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos fue incorporada en un nuevo instrumento internacional, aprobado en Nagoya, Japón. El Protocolo de Nagoya (PN) sobre *acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización*<sup>86</sup> (ABS, por sus siglas en *inglés Access and Benefit Sharing*).

Este Protocolo sólo se aplica para disposiciones sobre acceso y participación en los beneficios del CDB y no se aplica frente a otros instrumentos especializados de acceso y participación en los beneficios, “*mientras no se oponga a los objetivos del convenio y del protocolo.*” (Artículo 4.4.).

### **3.3.2. El Plan de acción mundial**

En 1993, la Comisión de Recursos Fitogenéticos convino en que las necesidades técnicas y financieras para garantizar la conservación y fomentar el uso sostenible de los recursos fitogenéticos mundiales se debían determinar y cuantificar por medio de un proceso dirigido por los países. Se puso en

---

<sup>86</sup> El Protocolo entró en vigencia en noviembre de 2014, con la ratificación del 50<sup>vo</sup> país. Argentina se convirtió en el país signatario N° 67 en noviembre de 2011, y en noviembre de 2015 aprobó el protocolo mediante la sanción de la Ley N° 27.246, siendo el país N° 69 que lo ratificó.

marcha el proceso<sup>87</sup> que elaboraría el Primer Informe con las necesidades de los países sobre sus Recursos Fitogenéticos (FAO, 1994b) y las bases para el Plan de Acción Mundial.

Desde fines de 1994, en el ámbito de la Comisión de Recursos Fitogenéticos, se dio un período de siete años de negociaciones sobre el texto del Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, en el cual se reconocieron simultáneamente los derechos del obtentor de variedades vegetales y los derechos del agricultor campesino, proveedor de germoplasma.

Durante el proceso de elaboración del informe, la Conferencia de la FAO de 1995 amplió el mandato de la Comisión de Recursos Fitogenéticos, para incorporar a todos los recursos genéticos de interés para la alimentación y la agricultura, incluyendo los recursos zoogenéticos. La resolución 3/95 subraya que la Comisión con el mandato va a cooperar con el conjunto de organizaciones vinculadas a la conservación de los recursos fitogenéticos y su utilización:

*... "contribuiría a una cooperación eficaz con la Conferencia de las Partes en el CDB, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, la Organización Mundial del Comercio (OMC), los centros del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCAI), en particular el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IIRF), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), así como con otras organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales interesadas". (FAO, 1995: párrafos 65-66).*

El informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo (FAO, 1996a) se presentó y examinó en la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, Alemania, en junio de 1996, la primera de carácter intergubernamental. En la conferencia se adoptó el primer Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos

---

<sup>87</sup> A lo largo de este proceso se realizaron doce reuniones regionales, 155 países prepararon informes nacionales de la situación sobre sus recursos genéticos, sus necesidades y prioridades

Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1996b) como parte integrante del Sistema Mundial de la FAO.

El Plan de Acción Mundial, fue aprobado por 150 países en la Conferencia de Leipzig, refrendado por la Conferencia de las Partes del CDB, los Jefes de Estado y de Gobierno y la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Abarca 20 actividades prioritarias en cuatro temas: conservación y mejoramiento *in situ*; conservación *ex situ*; uso de los recursos fitogenéticos y creación de capacidad institucional. El Plan partía de un diagnóstico de la situación. Sobre las necesidades mundiales de recolección de germoplasma en 1996 no era ahora tan grande como 20 años antes, cuando no existía el sistema de bancos de germoplasma del CGIAR.

Las colecciones de los principales cultivos se habían realizado apropiadamente, aunque existían lagunas en determinadas colecciones, que el plan proponía abordar. Las colecciones más incompletas eran las de cultivos regionales, secundarios y de subsistencia. El plan propuso recolectar especies, ecotipos, variedades locales/de los agricultores u otros cultivares en peligro o cuya utilización se prevea, así como la información correspondiente (FAO, 1996b).

Respecto la conservación *ex situ*, muchas especies no se pueden conservar de manera conveniente o eficaz en forma de semillas, en este aspecto el plan promovió elaborar estrategias para mejorar la conservación *ex situ* de plantas de propagación vegetativa y de semillas recalcitrantes<sup>88</sup>, así como de especies olvidadas en las actividades actuales de conservación.

La falta de caracterización y evaluación es un obstáculo importante para utilizar los recursos fitogenéticos en los programas de mejoramiento, la mayoría de las muestras de los bancos de germoplasma no se habían evaluado debidamente, por ello se consideraban elevados los costos de conservación con relación a los beneficios obtenidos de la utilización de los recursos conservados sin la información asociada para su uso. En este sentido, el plan proponía impulsar el fitomejoramiento mediante el fomento de la identificación de muestras útiles o de sus genes para su introducción en los programas de mejoramiento y

---

<sup>88</sup> Algunas especies se propagan vegetativamente y otras tienen semillas "recalcitrantes, como en el caso de varios de los principales cultivos de productos alimenticios básicos, frutas tropicales y cultivos de exportación. Debido a dificultades técnicas, con frecuencia no se ha prestado la debida atención a la conservación de los recursos genéticos de tales plantas.

establecer colecciones-núcleo internacionales de importancia mundial. Este Plan introdujo también entre las especies para la agricultura y la alimentación, aquellas especies que producen materia prima o son fuentes de energía en los sistemas agrícolas.

### **3.3.3. El Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura**

El texto del Compromiso Internacional se negoció durante 7 años en el ámbito de la Comisión de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (CRFAA), transformándolo en un instrumento de carácter vinculante<sup>89</sup>: el *Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura* (TIRFAA) o también conocido como el Tratado sobre las semillas (ONU, 2001). Fue aprobado, en la Conferencia de la FAO, en Roma por resolución 3/2001. Los objetivos formales de este tratado se establecieron en armonía con el CDB:

*“...la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización en armonía con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, para una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria.”* (TIRFAA Artículo 1.1).

El Tratado regula el acceso y uso de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura RFAA, sacándolos del alcance del CDB para facilitar y garantizar su libre acceso. Define a los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura como:

*“cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para la alimentación y la agricultura.”* (TIRFAA, Art 2).

Esta definición, al incorporar recursos vegetales *“de valor real o potencial”*, incluye además de los cultivos alimentarios conocidos, a cualquier especie del *reino vegetal*, en función de su valor potencial de uso, ya que cualquier planta, podría tener un valor en el futuro para la alimentación o para la agricultura.

---

<sup>89</sup> El texto del Compromiso Internacional aprobado en junio de 2001 por la Comisión figura en el apéndice B del Informe de la sexta reunión extraordinaria de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (CGRFA, 2001). Los documentos se pueden encontrar en <http://www.fao.org/ag/cgrfa/docsex6.htm>

Con el surgimiento de nuevas biotecnologías, podría considerarse que todo el material genético tiene un valor potencial, ya sea para la alimentación y la agricultura o para otros propósitos (CGRFA, 2009).

En alimentación y agricultura ya se incluyeron los recursos zoogenéticos y los cultivos para producir materiales o combustibles.

El Tratado estableció el *Sistema Multilateral de Acceso y Distribución de los Beneficios* (SML), planteado en el Compromiso Internacional en 1983, para el libre intercambio de 64 especies de cultivos<sup>90</sup>. El SML pone a libre disposición de fitomejoradores e investigadores de los 140 países estos 64 cultivos listados en Anexo I<sup>91</sup>, que están bajo la administración y el control de las Partes Contratantes y son del dominio público. Los recursos se encuentran depositados en los bancos *ex situ* de germoplasma. Se incluyen las colecciones *ex situ* de los CIIA del CIRF.

Las especies que se indican en el ANEXO del TIRFAA se liberaron del ámbito del Convenio sobre la Diversidad Biológica y pasaron a formar parte del Sistema Mundial de intercambio, formado actualmente por 171 países más la Comunidad Europea<sup>92</sup>.

Las especies que se manejan en el Sistema Mundial incluyen a 35 cultivos alimentarios y 29 especies forrajeras. Cereales como el arroz, el trigo, el maíz, el sorgo y los mijos; leguminosas como porotos, lentejas, garbanzos y caupíes; raíces y tubérculos como papa, batata, yuca y ñame, oleaginosas como el coco, girasol y el complejo *Brassica* y frutas como cítricos, manzanas y bananas.

---

<sup>90</sup> Estas especies corresponden al 80% de los RFAA que consume la humanidad. Anexo I <http://www.fao.org/3/a-bc084s.pdf> .

<sup>91</sup> Respecto las especies de cultivos que se encuentran dentro del sistema, Suiza propuso, en el año 2017, que el SML cubra todos los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, de conformidad con el Artículo 3 del Tratado (FAO, TIRFAA. 2017). Actualmente se discute la apertura del Anexo I del tratado y la inclusión de la quinua.

<sup>92</sup> Los países que participan formando parte de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (160 países y la Comunidad Europea), porque han adherido al Compromiso Internacional (113 países) o porque han contribuido a la elaboración del Plan de Acción Mundial que los gobiernos aprobaron oficialmente en la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, en 1996 (159 países).

Estos materiales sólo pueden utilizarse para la alimentación y la agricultura, el uso de estos recursos para otros propósitos estaría regido por la legislación nacional, de conformidad con las reglas y principios del CBD/PN.

Los países acuerdan que su diversidad genética estará disponible en el SML para cualquier persona, junto con la información asociada acerca de los cultivos enumerados en el Anexo I, depositados en los bancos de germoplasma que se encuentren bajo la administración y el control de las partes y en el dominio público (Artículo 11.2.).

Todos aquellos que acceden a germoplasmas mediante el SML convienen en compartir gratuitamente los nuevos avances con otros para una ulterior investigación y no se podrá reclamar *ningún derecho de propiedad intelectual* sobre los mismos.

El Tratado reconoce la enorme contribución que los agricultores y sus comunidades han realizado y continúan realizando para la conservación y el desarrollo de los recursos fitogenéticos. Los derechos del agricultor comprenden la protección de los saberes tradicionales y el derecho a participar equitativamente en el reparto de beneficios y en los procesos nacionales de adopción de decisiones acerca de *la conservación y uso sostenible de sus recursos fitogenéticos*.

Otorga a los gobiernos la responsabilidad de aplicar los derechos del agricultor (Art.9.2). Esta responsabilidad de los gobiernos, en articulación con el Convenio 169 de la OIT, adopta el carácter de obligatoriedad de realizar la consulta en forma previa a autorizar cualquier explotación de sus recursos.

Al igual que el CDB, el tratado dispone que estén sujetos a la legislación nacional:

- a) la protección de los conocimientos tradicionales de interés para los RFAA;
- b) el derecho a participar equitativamente en la distribución de los beneficios que se deriven de la utilización de los RFAA;
- c) el derecho a participar en la adopción de decisiones, a nivel nacional, sobre asuntos relativos a la conservación y la utilización sostenible de los RFAA.
- d) el derecho a conservar, utilizar, intercambiar y vender material de siembra o propagación conservado en las fincas, con arreglo a la legislación nacional.

El alcance del SML, se aplica sólo para el acceso y la transferencia de cualquier muestra de los 64 cultivos cubiertos en el Anexo I, que se encuentran conservados en los bancos de germoplasma del sistema. Para los RFAA distintos de los enumerados en el Anexo I del Tratado y recogidos antes de su entrada en vigor que mantienen los CIIA se pondrán a disposición según la firma de un contrato estándar celebrado entre dos partes, un banco de germoplasma y el receptor, el Acuerdo de transferencia de material (ATM).

Sobre la transferencia de recursos fitogenéticos, inicialmente, los centros GC antes de acceder a una petición de transferencia de germoplasma, exigían la firma de un ATM, pero este requisito retrasaba la transferencia de materiales, entonces adoptaron una forma simplificada de ATM desde mediados de la década de 1990, basada en lo que se conoce con el nombre de contrato “*shrink-wrap*” (envolver en plástico transparente), mediante la cual, con la aceptación de germoplasma y la apertura del envase sellado con el material recibido se considera que constituyen la aceptación legal de las condiciones del ATM. Así se agiliza enormemente el proceso (FAO, 2005). Esta forma simplificada del ATM se denominó en el TIRFAA Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material (ANTM) y fue aprobado mediante Resolución N°1/2006 del Tratado.

El ANTM es esencialmente un contrato celebrado en el marco del TIRFAA, que establece una serie de derechos y obligaciones para el proveedor (un banco de germoplasma internacional, regional o nacional) y para el receptor de RFAA (un obtentor). Es un formulario obligatorio, con términos estipulados, los cuales no es posible negociar ni modificar.

El banco de germoplasma que actúa como proveedor se compromete, entre otras cosas, a transferir el material de manera rápida sin necesidad de averiguar el origen de cada una de las muestras y gratuitamente o cuando se cobre una tarifa, no deberá superar los costos mínimos correspondientes.

La mayor parte de los recursos fitogenéticos utilizados, incluido el de preselección está disponible gratuitamente en el sector público. En caso que se realice un pago de material exótico y no adaptado, e incluso material de preselección, normalmente no supera un derecho nominal de, por ejemplo, 5 a 20 dólares de Estados Unidos (FAO, 2005:7).

La documentación de los datos de caracterización, evaluación y distribución tiene particular importancia para mejorar el uso de la colección respectiva y ayudar a identificar accesiones concretas. Junto con los recursos se deben proporcionar todos los datos de pasaporte<sup>93</sup> disponibles y cualquier otra información descriptiva conexas sobre la caracterización del cultivo, de carácter no confidencial de que se disponga.

Desde que entró en vigor el acuerdo fiduciario con la FAO, en 1994, hasta el año 2005 se enviaron entre 700 mil y un millón de muestras mediante ATM. Durante el primer decenio de su funcionamiento en el marco del TIRFAA (entre enero de 2007 a diciembre de 2016), los centros del CGIAR distribuyeron casi cuatro millones de muestras de RFAA mediante más de 47000 ANTM. Solo el 1% del material distribuido por los centros pertenece a cultivos no incluidos en el Anexo I.

Durante el cuatrienio 2013-16 los bancos de germoplasma de los centros de investigación agrícola recibieron, como mínimo, 17426 muestras de RFAA en el marco de 190 ANTM, procedentes de 53 países (FAO-TIRFAA, 2017c).

Atendiendo a la decisión adoptada en la segunda reunión del Órgano Rector en 2009, los centros del CGIAR han utilizado el ANTM para distribuir o transferir sus colecciones de germoplasma, tanto los materiales incluidos como los no incluidos en el Anexo 1 -previa autorización de los proveedores- para que el centro los ponga a disposición utilizando el mismo instrumento.

### **3.4. Acceso y uso de recursos genéticos.**

La soberanía de los recursos genéticos en los estados, así como y la facultad de determinar su acceso y uso están reconocidos en el CDB como en el TIRFAA (Artículo 15.1 del CDB y Artículo 10.1 del TIRFAA).

Como se mencionó anteriormente, los recursos genéticos de la biodiversidad *in situ*, y los recursos de plantas, animales, microorganismos, etc. colectados a partir de 1993 son regulados mediante el CDB. Para el acceso a estos recursos genéticos, se debe formalizar con el proveedor el consentimiento previo.

---

<sup>93</sup> Los datos de pasaporte son los datos mínimos de cada accesión que deben estar disponibles para garantizar una gestión adecuada, y deberán utilizarse normas internacionales para registrar los datos de pasaporte, tales como los descriptores de pasaporte para cultivos múltiples de la FAO y Bioversity (Alercia et al., 2012).

Las colecciones de recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación (RFAA) adquiridas previamente a la entrada en vigor del CDB, en 1993 y mantenidas en condiciones *ex situ*, se regulan actualmente mediante el TIRFAA. Las especies de cultivos listadas en el ANEXO I del TIRFAA se intercambian libremente en el SML mediante ANTM. Las especies que no están en el Anexo I y que fueron recogidos antes de 1993 y mantenidos en los Bancos de Germoplasma de los CIIA, se transfieren mediante ATM, en forma gratuita.

Respecto las condiciones de acceso a material *in situ*, el CDB promueve una instancia previa al acceso y negociación del material solicitado en términos de equidad entre los poseedores de los recursos y los usuarios, debiendo formalizar el *consentimiento* de la Parte Contratante (Artículos 15.4 y 15.5 del CDB).

En caso que los recursos genéticos *in situ*, ambos marcos establecen que las condiciones de acceso se regulen a nivel nacional, de acuerdo a sus propias normas.

Cuando los RFG están en posesión de comunidades indígenas y locales, el PN exige que los Estados aseguren, antes de acceder a los mismos, que los posibles usuarios de los recursos genéticos obtengan el *Consentimiento Fundamentado Previo (CFP)* del país y de la comunidad<sup>94</sup> donde se encuentra el recurso y que negocien y acuerden los términos y las condiciones para el acceso y la utilización, así como la distribución de los beneficios que se deriven de su uso.

Por otra parte, el Tratado transfiere en cada Estado la responsabilidad de implementar el Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) o la aprobación y participación de las comunidades indígenas y locales para el acceso a los recursos genéticos *in situ*. En este sentido, es responsabilidad y obligación del Estado Nacional y de los Estados Provinciales que la colecta de materiales cuente con la implementación del CFP.

---

<sup>94</sup> El CFP de las comunidades, como tal, es un concepto complejo y tiene su origen en el área de la salud. Las medidas nacionales deberían abordar la forma en que puede obtenerse el CFP o la aprobación y participación de comunidades indígenas y locales, tomando en consideración las leyes consuetudinarias de estas comunidades y los procedimientos comunitarios. Sin embargo, en Argentina poco se ha avanzado respecto su instrumentación, mediante procedimientos o normas definidas que permitan implementarlo.

Advirtiendo la ausencia de normativas en muchos países para acceder a los RFAA, el Tratado estableció que se pueden utilizar las normas establecidas por el órgano rector (Artículo. 12.3 TIRFAA), como el Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal<sup>95</sup>, aprobado en la conferencia de la FAO de 1993, hasta tanto, cada país establezca sus propias normas (FAO, 1993).

### **3.4.1. Beneficios derivados del uso de los recursos genéticos**

Los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos (RG), como también de los conocimientos tradicionales (CT) deben realizarse en condiciones previas y mutuamente acordadas (Art. 5 parágrafo 1, del Protocolo de Nagoya) y el Estado procurará garantizar que los beneficios de su uso sean distribuidos de manera justa y equitativa con las comunidades indígenas y locales (parágrafo 2).

Los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos pueden ser monetarios o no monetarios. Beneficios monetarios pueden ser tasas de acceso, tasas de licencia<sup>96</sup>, pago de regalías, tasas especiales por pagar a fondos fiduciarios que apoyen la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica; transferencia de tecnología, financiamiento de investigaciones, desarrollo de empresas conjuntas, etc. Entre los posibles beneficios no monetarios: el intercambio de resultados de investigación, colaboración, cooperación y contribución en programas de investigación y desarrollo, particularmente actividades de investigación en biotecnología, en el país que aporta los recursos genéticos, participación en desarrollo de productos; colaboración, cooperación y contribución a la formación y capacitación; admisión a las instalaciones *ex situ* de recursos genéticos y a

---

<sup>95</sup> El Código no es un instrumento jurídicamente vinculante, sino que tiene carácter voluntario. Establece los procedimientos que han de seguir los recolectores y los gobiernos al solicitar o conceder licencias para las misiones de recolección, así como el compromiso de no limitar indebidamente el acceso a tales recursos.

<sup>96</sup> La concesión en licencia es una forma corriente de explotar los DPI relacionados con los recursos genéticos y la información conexa, incluidos los Conocimientos Tradicionales. En el caso del acceso con fines de aplicación comercial o industrial, deberá concertarse un contrato de concesión en licencia cuyas cláusulas prevean una adecuada retribución por dicho acceso y garanticen una participación equitativa en los beneficios derivados del mismo (OMPI. 2013).

bases de datos; creación de capacidad institucional, propiedad conjunta de los derechos de propiedad intelectual, etc.

### **3.5.El sistema de propiedad intelectual.**

La legislación de patentes se elaboró en el siglo XIX en Europa durante la revolución industrial. Así como las materias primas y el trabajo eran los principales recursos en la primera revolución industrial, la propiedad intelectual es el bien fundamental de la economía basada en la información o el conocimiento.

El efecto de la concesión de una patente es conceder al propietario el monopolio legal y la facultad de impedir que otros la exploten.

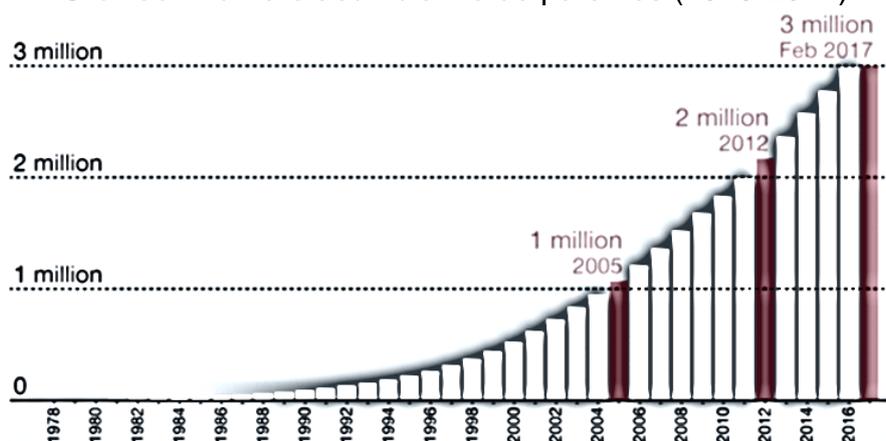
El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (TCP) fue elaborado en Washington, el 19 de junio de 1970<sup>97</sup> (OMPI, 2001).. Actualmente son 152 los países contratantes. Argentina no forma parte del TCP. El TCP permite buscar protección por patente para una invención en muchos países mediante la presentación de una solicitud "internacional" de patente. Pueden presentar dicha solicitud los nacionales o residentes de los Estados Contratantes del TCP (OMPI, 2018).

El siguiente gráfico muestra la cantidad anual de solicitudes internacionales de patentes recibidas por la Oficina Internacional desde que comenzó a funcionar el TCP en 1999, OMPI.

---

<sup>97</sup> El TCP fue enmendado en 1979, modificado en 1984 y en 2001. Entró en vigor el 1 de abril de 2002 (OMPI, 2018). Cuenta actualmente con 152 Estados contratantes. Aplica las disposiciones del Artículo 24 del Acta de Estocolmo del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial. El Convenio de París del año 1883 es aplicable a la propiedad industrial en su más amplia acepción, incluye inventos, marcas, diseños industriales, modelos de uso práctico, nombres comerciales, denominaciones geográficas y la represión de la competencia desleal. Fue Revisado en Bruselas (1900), en Washington (1911), en La Haya (1925), en Londres (1934) y en Estocolmo (1967).

**Gráfico:** Número acumulativo de patentes (1978-2017)



Fuente: (OMPI, 2018).

Si se cuenta la cantidad de patentes otorgadas desde 1978, el primer millón de patentes se alcanzó en el año 2005, en 2012 dos millones y 3 millones en febrero de 2017.

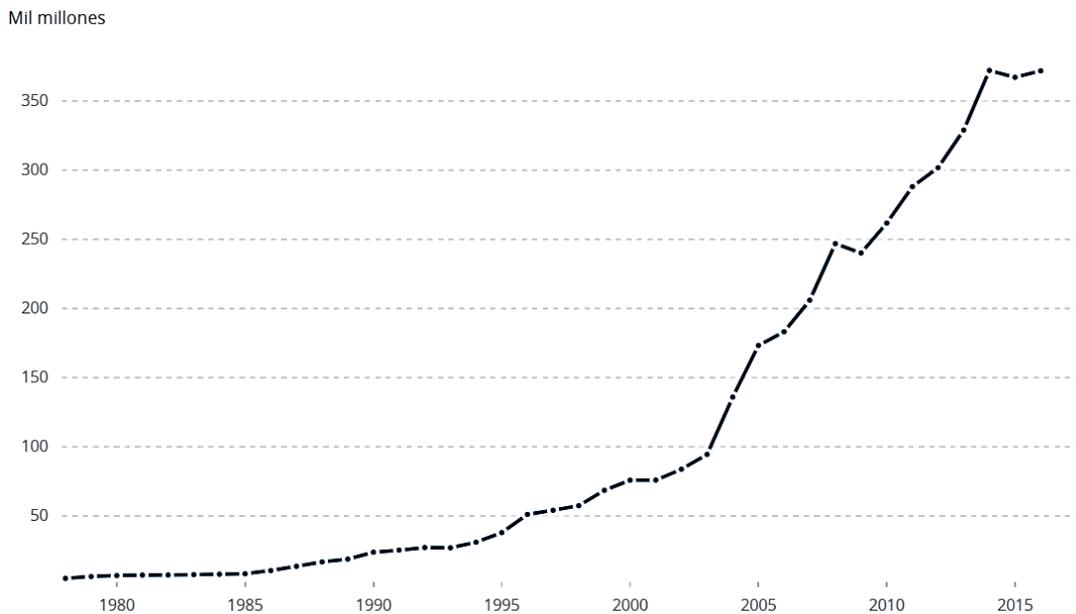
Este aumento tiene que ver con el despliegue de los acuerdos internacionales que permitieron desarrollar el mercado mundial de la propiedad intelectual.

### 3.5.1. Beneficios del sistema internacional de patentes

Las regalías por el uso de patentes se multiplicaron por veinte en un cuarto de siglo, pasaron de 19 mil millones de dólares en 1989, a USD 359 mil millones de dólares en 2015 (Banco Mundial, 2017).

En el siguiente gráfico se puede observar un aumento exponencial en los pagos por el uso de propiedad intelectual, quintuplicando el pago de regalías por el uso de la propiedad intelectual entre 1999 y 2015.

**GRÁFICO:** Cargos por el uso de propiedad intelectual, pagos. Total mundial (balanza de pagos, US\$ a precios actuales)



**Fuente:** Datos de libre acceso del Banco Mundial. Fondo Monetario Internacional, Anuario de Estadísticas de balanza de pagos y archivos de datos (BM-FMI, 2017).

A fines de la década de los '90, los países industrializados detentaban el 97% de todas las patentes del mundo. En los países en desarrollo, más del 80% de las patentes otorgadas pertenecían a residentes de países industrializados. El 70% de los pagos de derechos de patentes a escala mundial se hacía entre casas matrices y filiales de empresas multinacionales (PNUD, 1999: 68).

En este nuevo “mercado mundial de las ideas” el gran ganador es Estados Unidos, como se muestra en el siguiente gráfico, que recauda a nivel mundial pagos por 125 mil millones de dólares y realiza pagos por USD 49 mil millones, con una balanza positiva de USD 80 mil millones anuales al 2017 (BM-FMI, 2017).

**GRAFICO:** Cargos por el uso de propiedad intelectual, pagos. América del Norte (balanza de pagos, US\$ a precios actuales)



Fuente: BM-FMI. 2017.

**NOTA:** Las regalías y tarifas de licencia son pagos y cobros entre residentes y no residentes por el uso autorizado de activos intangibles, no financieros, no fabricados, y derechos de propiedad (como patentes, derechos de autor, marcas registradas, procesos industriales y franquicias) y por el uso, en virtud de contratos de licencia, de originales producidos de prototipos (como películas y manuscritos). Datos en US\$ a precios actuales.

Por cada dólar que paga Estados Unidos en concepto de uso de propiedad intelectual, recibe un beneficio de 2,6 dólares; la situación registrada en los países de América Latina es opuesta. En el caso de Argentina, por cada dólar que recibe en concepto de uso de propiedad intelectual, paga 11 dólares<sup>98</sup> (BM-FMI, 2017).

Esta configuración de balanzas ubica a la Argentina como un país fuertemente dependiente de tecnologías, a través del pago de licencias externas.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución global de los beneficios de las patentes, concentrada principalmente en los países del norte.

<sup>98</sup> Para el año 2015, la Argentina giró al exterior en concepto de regalías y contratos de propiedad intelectual la cantidad de USD 1.909 millones, mientras que recibió USD 171 millones (BM, 2017).

**GRAFICO:** Cargos por el uso de propiedad intelectual, pagos (balanza de pagos, US\$ a precios actuales).



Fuente: (BM-FMI, 2017).

### 3.5.2. Patentes de organismos y material genético

Antes de 1980, la doctrina jurídica conceptualizaba las formas de vida como productos de la naturaleza, más que como producto de la invención humana, por lo que no podían cumplir los tres criterios de las patentes: novedad, utilidad y no evidencia (Chapman, 2001:10).

El proceso de apropiación de genes y organismos vivos modificados (OVM) fue un proceso de construcción jurídica, como menciona Pellegrini (2014).

El caso *Diamond vs. Chakrabarty* (más conocido como el caso Chakrabarty), amplió el dominio de la propiedad intelectual a las formas de vida en Estados Unidos. Ananda Mohan Chakrabarty, un microbiólogo de la Universidad de Chicago había logrado modificar una bacteria del género *pseudomona* para pueda degradar hidrocarburos y en 1972 presentó una solicitud de patente de la bacteria. La oficina de patentes rechazó la patente por considerar que la bacteria era un producto de la naturaleza y un ser vivo. En la apelación se revirtió el fallo, considerando que no tenía significancia legal el hecho que los microorganismos estuvieran vivos y por ende podían patentarse. La oficina de patentes apeló este fallo y el caso llegó a la Corte Suprema de Estados Unidos, expidiéndose en 1980, avalando la solicitud de Chakrabarty. La Corte Suprema resolvió que una cepa de bacterias genéticamente modificada capaz de

degradar componentes del petróleo crudo era patentable como nueva y útil fabricación o composición de materia.

En ese año, también fueron concedidas tres patentes a la Universidad de Stanford, sobre la metodología de ADN recombinante, desarrollada por Boyer y Cohen, solicitadas en 1974. Hasta que expiró la patente en 1997, los ingresos por las regalías se ubicaron en los 250 millones de dólares (Pellegrini, 2014).

La Bióloga Mary-Dell Chilton llevó a cabo una investigación colaborativa en la Universidad de Washington durante la década de 1970 y principios de los 1980, que produjo las primeras plantas transgénicas en 1983 <sup>99</sup>.

Con el desarrollo del ADN recombinante se abrió la posibilidad de un nuevo mercado mundial, con una explosión de inversiones, principalmente en Estados Unidos, donde se había concentrado la investigación.

En 1985, la oficina de patentes determinó que las semillas y plantas se podían patentar, el concepto de invención era aplicable a los seres vivos y la naturaleza podía considerarse una nueva manufactura (Rifkin, 1998).

La línea divisoria para el otorgamiento de patentes en Estados Unidos entre descubrimientos e invenciones es muy delgada, como indica el Dr. Carlos Correa (1999: 263).

En Estados Unidos, según los principios desarrollados para las patentes químicas, una forma aislada y purificada de un producto natural es patentable. El requisito de 'nuevo' exigido no significa 'preexistente' sino 'novedoso' en relación al estado del arte, de modo que la existencia desconocida pero natural de un producto no puede excluirlo de la categoría de materia patentable. En razón de esta interpretación, una sustancia natural, simplemente aislada o purificada, puede ser patentada...

Este principio ha hecho posible el patentamiento de células y genes, entre otras sustancias, sean preexistentes o modificados. En Estados Unidos, por ejemplo, son patentables los genes producidos por mutagénesis o técnicas de ingeniería genética, e incluso aquellos cuya existencia natural se ignoraba con

---

<sup>99</sup> Chilton fue la primera en demostrar, en 1977, la presencia de un fragmento del plásmido Ti de *Agrobacterium* en el ADN nuclear de tejidos cultivados de cereales. Su investigación en *Agrobacterium* también mostró que los genes responsables de causar enfermedades podían eliminarse de la bacteria sin que eso afectase a su capacidad para insertar su propio ADN en células vegetales y modificar el genoma de la planta. Recibió un premio mundial de alimentación y fue empleada por Syngenta Biotechnology.

anterioridad. Lo habitual en estos casos es que las reivindicaciones<sup>100</sup> se refieran a una secuencia aislada de ADN, a construcciones de ADN o a nuevas plantas transformadas derivadas, aunque también incluyen a menudo secuencias naturales de ADN sin limitaciones (Correa, 1999).

El Dr. Salvador Bergel, señala que lo que preexiste en la naturaleza no puede ser objeto de protección por patentes, sea materia viva o una sustancia. Si se tiene en cuenta un fallo de la Corte Suprema de Estados Unidos, que hace referencia a los descubrimientos y establece que los descubridores de fenómenos naturales, hasta ahora no conocidos, no pueden reclamar el monopolio que las leyes reconocen (Bergel, 1999).

En los países del Cono Sur, el material biológico y genético tal como existe en la naturaleza no es considerado como invención, por lo que no es materia patentable. Argentina y Brasil excluyen de la patentabilidad a los materiales aislados de la naturaleza.

### **3.5.3. Propiedad intelectual y biotecnología: Acuerdo sobre los ADPIC**

En las últimas décadas del siglo veinte, los países industrializados, con Estados Unidos a la cabeza, han impulsado una mayor protección mundial de la propiedad intelectual (CESCR, 2000), incluyéndola en la agenda de negociaciones del comercio internacional, para establecer controles comerciales férreos sobre las dos tecnologías más significativas: las tecnologías de la información y las biotecnologías.

El desarrollo de las normas sobre los derechos de propiedad intelectual (DPI) en las plantas ocurrió en un momento en que toda la cuestión del acceso y la propiedad de los recursos genéticos se situaban en debate mundial.

Casi cuatro meses después de la entrada en vigor del CDB (29 de diciembre de 1993) se adoptó el instrumento más amplio sobre la propiedad intelectual y de mayor alcance a nivel global: *el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos*

---

<sup>100</sup> Las *reivindicaciones de las patentes* definen los derechos del inventor. El alcance de las reivindicaciones determina hasta dónde llega la protección del monopolio del invento.

de *Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio*<sup>101</sup> (Acuerdo sobre los ADPIC).

Este acuerdo estableció la Organización Mundial del Comercio (OMC) y constituye las normas mínimas de protección comercial, con los principios básicos sobre la propiedad intelectual en el comercio mundial<sup>102</sup> (Jeffery M, 2002), obligando a los países partes, bajo la amenaza grave de aplicar sanciones comerciales, a proteger los derechos de los mejoradores comerciales y las innovaciones en biotecnología por medio de patentes, derechos del obtentor (DOV) o sistemas *sui generis* y asegurar que puedan reclamar y recibir cánones sobre las nuevas semillas y otros productos relacionados con ellas (PNUD, 99:67).

A lo largo de la historia, los sistemas de DPI para variedades vegetales han sido el resultado de un complejo proceso histórico. Algunos países rechazaron durante mucho tiempo la inclusión de las variedades vegetales como sujetos de protección de la PI. Otros países, desde una etapa muy temprana, proporcionaron instrumentos jurídicos para la protección de variedades vegetales, incluidas las patentes.

Con la creación de la OMC en 1994 y la entrada en vigor del Acuerdo sobre los ADPIC en 1995 se reforzó el carácter mundial de los regímenes de propiedad intelectual que protegen a los desarrollos biotecnológicos y los derechos de obtentor. Las negociaciones de este acuerdo contaron con la asistencia técnica de la FAO, sin la participación pública activa de ONGs y con un notable escaso análisis de los impactos económicos que se esperaban. Se firmaron antes de que la mayoría de los gobiernos y los pueblos comprendieran las consecuencias económicas y sociales de las patentes sobre la vida (PNUD, 1999:75).

El Gobierno de Estados Unidos ejerció una presión diplomática y amenazó con aplicar sanciones comerciales en varias ocasiones a fin de impulsar su política exterior con regímenes estrictos de propiedad intelectual. En 1997, en represalia por la negativa de la Argentina a revisar su legislación en materia de

---

<sup>101</sup> El Acuerdo sobre los ADPIC más conocido por sus siglas en inglés, TRIPS (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*) es el Anexo 1C del Acuerdo de Marrakech, firmado en Marrakech, Marruecos, el 15 de abril de 1994. Entró en vigencia en 1995.

<sup>102</sup> Estos principios derivan de la legislación de los países industrializados, mucho más estrictas que la de la mayoría de los países en desarrollo.

patentes para ajustarla a las normas estadounidenses, se le impuso gravámenes a la importación de productos argentinos por 260 millones de dólares (CESCR, 2000).

El ADPIC tiene relevancia para la cuestión del ABS, en primer lugar, por la importancia de las compañías farmacéuticas en su negociación y principalmente, por lo establecido en su artículo 27 referente a la materia patentable. El apartado 3 de dicho artículo establece las excepciones de la patentabilidad que los Estados miembros pueden aplicar.

En Argentina, los recursos genéticos, tal como se encuentran en la naturaleza, no son creaciones de la mente humana, y por ello no pueden protegerse directamente como propiedad intelectual (PI). El ex presidente Menem reglamentó por Decreto N° 590 en 1995 la Ley de patentes y modelos de utilidad, estableciendo que los descubrimientos no se consideran invenciones (Art. 7° a) y que no es patentable "*La totalidad del material biológico y genético, existente en la naturaleza o su réplica, (Art 8° b).*

La propiedad intelectual en el sector agrícola está caracterizada por la coexistencia de al menos dos sistemas de propiedad intelectual: el sistema de patentes, promovido a nivel internacional por el Acuerdo sobre los ADPIC, de la OMC, y por el sistema de los certificados de obtención vegetal, promovido por la UPOV.

Al margen de un número limitado de países, entre ellos Estados Unidos, el sistema de patentes generalmente no es utilizado para proteger directamente las nuevas obtenciones vegetales, sino que es utilizado para proteger las invenciones biotecnológicas, como los procedimientos o las secuencias genéticas.

En enero de 2000, la Corte de Apelaciones de Estados Unidos determinó válidas las patentes sobre variedades de plantas reproducidas sexualmente y rechazó el argumento oficial de que los derechos de obtención vegetal sólo son apropiados para proteger las nuevas variedades.

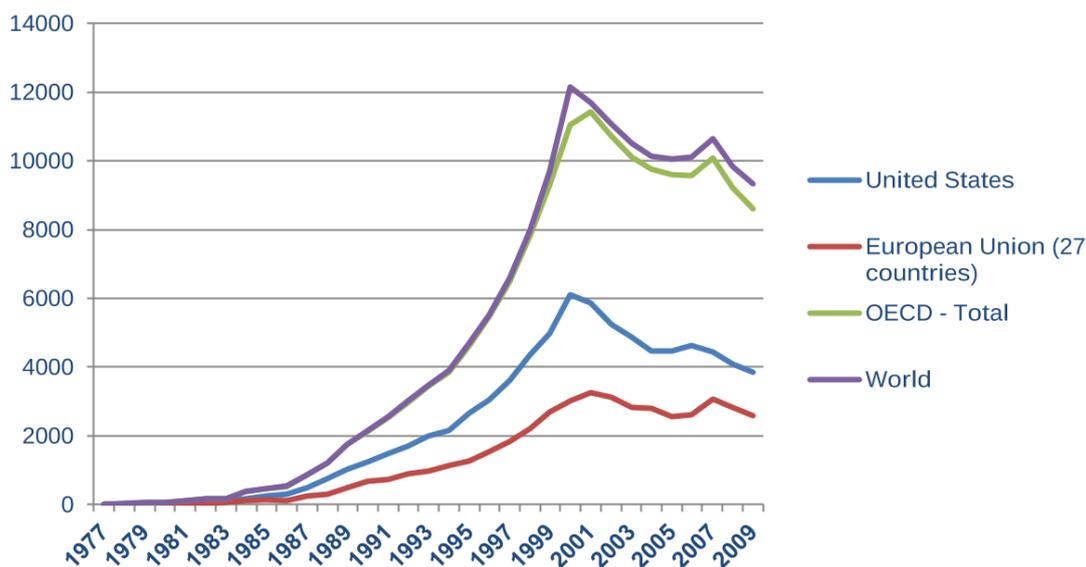
Algunas de las patentes de plantas que se han concedido en Estados Unidos y Europa han sido expropiadas a otros países. Esto permitió visualizar el problema de la piratería biológica, que consiste en que plantas que se han cultivado durante largo tiempo en otras culturas son patentadas (apropiadas)

fuera de sus países de origen sin que produzcan ningún beneficio a los grupos que las cultivaron. Por mencionar solo uno de tantos ejemplos, en mayo de 1998, Bolivia rechazó con éxito una solicitud de la Universidad del Estado de Colorado para patentar la quinua (Dawkins, 1999:4).

Los principales inversores en biotecnología desarrollan e introducen modificaciones genéticas o “eventos” que aportan a la planta nuevos rasgos, combinados (acumulados) permiten mejorar los resultados y ampliar el espectro de actividad. Los eventos son protegidos por derechos de propiedad intelectual y las semillas por derechos de obtentor (DOV).

Con el antecedente de Chakrabarty, se podían otorgar patentes de seres vivos o partes de ellos. Esto produjo una explosión de solicitudes de patentes internacionales de biotecnología entre 1982 y 1990, concentrados en los países de la OCDE. El siguiente gráfico ilustra las patentes internacionales en biotecnología en el TCP, entre 1977 y 2009, con un incremento total del orden del 77.000% (Pugatch y Chu, 2011).

**GRAFICO:** Cantidad de patentes de biotecnología presentadas en virtud del TCP, 1977-2009



**Fuente:** Pugatch y Chu, 2011.

El rápido aumento en la cantidad de patentes de genes otorgadas desde la segunda mitad de los años noventa, ha sido debido a la explotación de la información secuenciada, en parte relativa al genoma humano, como de otros genomas de plantas y animales (OCDE, 2003).

En el período 1992-96, el 88% de todas las patentes en biotecnología el mundo, eran propiedad de empresas en los países más avanzados: Estados Unidos 35%, Japón 35%, Europa 18%, Rusia el 6%, y 6% en el resto del mundo subdesarrollado (James, 1998).

Las cinco principales empresas de biotecnología, con sede en los Estados Unidos y Europa, controlaban más del 95% de las patentes de transferencia de genes (PNUD, 1999: 68).

Después del crecimiento sostenido durante los años noventa, el número de solicitudes de patentes de biotecnología presentadas en virtud del TCP, disminuyó de 11.500 solicitudes en el año 2000 a 8.700 en el año 2006 (-4,6% anual), esta caída se debió a criterios más estrictos para la concesión de patentes sobre material genético.

Estados Unidos contribuyó con el 41,5% de todas las solicitudes de patentes de biotecnología en el TCP en 2006, Japón y Alemania siguieron con el 12% y el 7%. En promedio, las patentes de biotecnología representaron el 6,5% de las carteras de patentes de los países en 2004-06, en comparación con el 10,3% de mediados de los años noventa (OECD, 2009).

En Argentina, para el período 2007-2008 se solicitaron más de 620 patentes en biotecnología en el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual INPI, pero sólo el 5,6% (35 solicitudes) fueron realizadas por residentes, de las cuales 16 corresponden al CONICET (MinCTIP, 2010).

Un conjunto de las patentes de biotecnología cubre "inventos genéticos", que cubren secuencias de nucleótidos (de ADN o ARN) que pueden codificar genes o fragmentos de genes.

En el año 2001, la Oficina de marcas y patentes de Estados Unidos (*United States Patent and Trademark Office* USPTO) otorgó más de 5000 patentes de ADN, más que el total de 1991-95 en conjunto. Según la USPTO, se otorgaron 9456 patentes que incluyen el término "ácido nucleico" en las reivindicaciones, 8334 de ellas desde 1996 (USPTO, 2017). En Japón, la Oficina Japonesa de Patentes otorgó 5652 patentes de ese tipo desde 1996.

En el año 2000, se presentaron aproximadamente 5000 solicitudes de patentes en la La Oficina Europea de Patentes relativas a "mutaciones o ingeniería

genética", 605 de las cuales se refieren a secuencias de ADN humano o animal.

La investigación del sector privado se ha centrado principalmente en tres rubros: semillas, productos químicos para la protección de cultivos y maquinaria agrícola.

#### **3.5.4. Críticas al acuerdo sobre los ADPIC**

La implementación de los ADPIC ha sido objeto de múltiples críticas por parte de países en desarrollo, académicos y ONGs, por representar una nueva conquista de los recursos y sus mercados:

- Los acuerdos se firmaron antes de que la mayoría de los gobiernos y los pueblos comprendieran las consecuencias económicas y sociales de las patentes sobre la vida (PNUD, 1999).
- El sistema es desequilibrado, ya que ofrece una atmósfera propicia para las multinacionales, haciendo más estricta su propiedad predominante sobre la tecnología, impidiendo la transferencia a los países en desarrollo y aumentando su costo (PNUD, 1999:35).
- Las patentes crean un monopolio legal, que normalmente provoca un aumento de los precios, como consecuencia de la supresión de la competencia para un producto o procedimiento particular (FAO, 1998:31). Este régimen ha permitido que un pequeño grupo de empresas pase a controlar las acciones en constante aumento del mercado mundial. La concesión de patentes muy amplias para variedades específicas de plantas ha significado que unas pocas empresas agrícolas tengan monopolios sobre el genoma de importantes cultivos mundiales, amenazando la seguridad alimentaria y el derecho a la alimentación.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), advertía sobre la ampliación de la brecha, debido a que el costo y las capacidades científicas y tecnológicas requeridas pueden ampliar el rezago y la dependencia de los países en desarrollo (CEPAL, 2008).

En 1993, el 84% del gasto mundial en investigación y desarrollo correspondía a diez países, que controlaban el 95% de las patentes de Estados Unidos de los

últimos veinte años y captaban más del 90% de la renta por los derechos de licencia internacionales (PNUD, 1999: 3).

La incorporación de la biotecnología en el desarrollo de semillas durante los `90, dio un nuevo impulso al sector.

Las cuatro grandes empresas multinacionales de agronegocios dominan el mercado y la investigación en semillas y productos químicos para los cultivos y concentraron el 75% del mercado mundial de agroquímicos; el 63% del mercado mundial de semillas comerciales y más del 75% de toda la investigación privada en el sector de semillas y pesticidas.: Monsanto-Bayer (estadounidense-alemana), Syngenta-Chem China (Suiza-China), Dow-DuPont (estadounidense) y BASF (alemana) (Grupo ETC, 2015).

Si se suman las ventas de semillas, biotecnología y productos químicos para la agricultura del año 2015, Monsanto estaría ubicada en el primer lugar con una facturación cercana a los 15.000 millones de U\$. Syngenta se posicionaría en el segundo lugar con casi 12.800 millones de U\$. En tercer lugar, estaría Bayer con 10.300 millones de U\$, cuarta DuPont con 9.800 millones, quinta Dow Chemical con 6.400 millones y sexta BASF con 6.200 millones de U\$. En total, las ventas de estas cuatro empresas equivalen al 10% del PBI de Argentina, de U\$ 545.900 millones (MacDonald, 2017).

- Los DPI no intervienen desde el inicio de la cadena de la valorización de los recursos genéticos, éstos se encuentran en el extremo opuesto. Los derechos de los agricultores ancestrales fueron relegados en función de los DPI, afectando los derechos humanos de los pueblos indígenas. Los DPI prestan escasa atención a los conocimientos de los pueblos indígenas, los derechos de los agricultores originarios, la diversidad biológica y el acceso a la atención de salud (PNUD, 99: 11; FAO, 2000, Chapman, 2001).
- La producción agrícola de América Latina dependió cada vez más de los insumos: semillas y productos químicos bajo propiedad intelectual de corporaciones de EEUU y Europa (Busaniche, 2015).
- El efecto de ADPIC a partir de la década de los `90, ha sido la concentración de riquezas de países en desarrollo a los propietarios de derechos de autor y patentes en los países desarrollados, la importación de los productos biotecnológicos a países en desarrollo, pero no sus procesos (Venbrux, 2005).

- A 25 años de la firma del tratado, ninguna de las economías de los países en desarrollo mejoró considerablemente sus condiciones socio-económicas ni sus tasas de industrialización (Cimoli, Dosi y Stiglitz, 2009).

El desarrollo de la genómica<sup>103</sup>, abrió más las puertas a la controversia, surgiendo como una de las herramientas más poderosas de la investigación y el desarrollo de productos agrícolas y farmacéuticos. Los avances en la genómica estructural (mapeo y secuenciación de genes), la genómica funcional (identificación de las funciones de los genes, cuándo, cómo y qué genes actúan juntos para generar una característica) y la bioinformática (manejo y análisis de los datos resultantes de las secuencias genéticas) generaron otra fuente de polémica por la posibilidad de que su acceso y utilización sean controlados por DPI.

### **3.5.5. Mercado de semillas**

Hacia fines de la década de los `90, hubo un aumento importante en el comercio internacional de semillas, dominado por menos y más grandes compañías de semillas multinacionales que en 1996. Las diez principales empresas del sector controlaban el 32% de la industria de semillas comerciales y el 85% de la industria de los plaguicidas (Dawkins, 1999:6). Esta tendencia del mercado mundial de semillas siguió en aumento, al igual que la industria farmacéutica englobando los sectores en las Ciencias de la vida (Sasson, Díaz y Roisinblit, 1998).

Para el año 2001, el consumo mundial de semillas, se estimó en 130 millones de toneladas anuales. El valor del mercado global de las semillas se estima en unos \$30.000 millones de dólares; de ellos, los cultivos con biotecnología representan \$ 15.300 millones de dólares (James, 2015).

La FIS calcula que el 60% de las semillas que se utilizan son comercializadas y el 40% son semillas conservadas por los agricultores para cultivo propio, o intercambiadas con otros agricultores en una agricultura informal, estimada en \$ 20.000 millones de dólares.

Brasil y Argentina se encuentran entre los 10 mercados más grandes de semillas del mundo (FAO, 2001:175). Importan el 76% del total de semillas que

---

<sup>103</sup> la genómica es el estudio del funcionamiento de los genes de las especies y su interacción.

se importan en América Latina y el Caribe, estimada en \$2.550 millones de dólares<sup>104</sup>.

El total de exportaciones de semillas de la región se estimó en algo más de \$350 millones de dólares.

### **3.5.6. Información genética digital**

Con relación a los recursos fitogenéticos, hay que establecer una distinción entre los derechos de propiedad sobre una entidad física (propiedad física) y sobre la información genética que contienen dichos recursos (propiedad intangible), los recursos fitogenéticos pueden ser objeto de derechos de propiedad privada o pública. La propiedad puede derivarse de la posesión de la tierra en la que están las plantas, como consecuencia de la aplicación del principio del derecho consuetudinario, de conformidad con el cual todo lo que está adherido o que está destinado a estar adherido a la tierra pertenece al propietario de ésta (Correa, 1992).

El valor real de los recursos radica en la información genética, donde los problemas jurídicos son particularmente complejos. Esta información genética, de naturaleza biológica está ubicada en el ADN de un organismo y contiene toda la información biológica que permite el desarrollo de la vida del organismo. Como componente de organismos individuales, este material genético podría estar sujeto a un régimen de propiedad privada; al ser objeto de manipulación genética, podría ser protegido por títulos de propiedad intelectual de genes u organismos. Como parte del conjunto de recursos naturales dentro de fronteras nacionales, está sujeto al patrimonio público de las naciones (Correa, 1992). Es por ello que el acceso al material debe establecerse en función de los propietarios de los recursos.

La biotecnología requiere acceder a recursos genéticos, que se encuentran en el material biológico como elementos tangibles, los que luego de colectar, son llevados a laboratorio para identificar y secuenciar la información genética de interés. De este modo, la información de las secuencias de ADN de un

---

<sup>104</sup> La importación de semillas en la región (en millones de dólares) corresponde a: Brasil, con \$1.200, Argentina, \$750; México, \$350; Chile, \$120; Paraguay, \$70; Colombia, \$40 y Bolivia, \$20.

organismo se convierte en un recurso intangible y puede ser fácilmente enviada por correo electrónico.

La Comisión de RFAA de la FAO estableció en el año 2017 una nueva línea de trabajo sobre el tema “información digital<sup>105</sup> para describir secuencias de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Pidió a los miembros a información sobre el uso de “información digital sobre secuencias de recursos fitogenéticos” y sus posibles implicaciones para la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura (RGAA), con inclusión del intercambio, el acceso y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso (CRGAA. 2017). El salto del Tratado de los RFGAA, a incorporar otros recursos genéticos, más amplios, incorporando no solo a las plantas, sino también a los microorganismos y animales (recursos zoogenéticos).

### **3.5.7. Recursos genéticos y conocimientos tradicionales**

La relación de la OMPI con el CDB y con el Protocolo de Nagoya viene dada por la biotecnología y la relación de ésta con la biodiversidad. En el seno de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) desde hace unos años se discute la modificación de los procedimientos de solicitud de propiedad intelectual para que los mismos exijan la divulgación del origen de los recursos genéticos y/o de los conocimientos tradicionales asociados.

Muchos de los RFG, tanto los domesticados, como los silvestres, son valorados a partir del conocimiento tradicional asociado a su uso, que se ha venido forjando por siglos, gracias a la acción de las comunidades campesinas e indígenas, formando parte de su acervo cultural (FAO, 2001: 93).

Los recursos genéticos pueden estar relacionados a conocimientos tradicionales (CT). La OMPI entiende a los “conocimientos tradicionales” como la sabiduría, la experiencia, las innovaciones, las aptitudes y prácticas que se desarrollan, mantienen y transmiten de generación en generación en el seno de una comunidad y que a menudo forman parte de su identidad cultural o espiritual. Se refiere al conocimiento como tal, en particular el conocimiento que

---

<sup>105</sup> se han utilizado múltiples denominaciones en este ámbito, como “datos sobre secuencias genéticas”, “información sobre secuencias genéticas”, “información genética”, “recursos genéticos desmaterializados” o “utilización *in silico*”, entre otras.

produce la actividad intelectual en un contexto tradicional. Puede hablarse de CT en gran variedad de contextos, como en el ámbito de conocimientos agrícolas, científicos, técnicos, ecológicos y medicinales, así como conocimientos relacionados con la biodiversidad.

Las invenciones o las variedades vegetales basadas o desarrolladas a partir de los recursos genéticos, estén o no relacionadas con los CT, pueden protegerse mediante patentes o derechos de obtentor.

La legislación de patentes presta escasa atención a los conocimientos de los pueblos indígenas, desconoce la diversidad cultural en cuanto a la manera en que se crean y comparten las innovaciones, y la diversidad de opiniones respecto de lo que puede y debe ser objeto de propiedad (Chapman, 2001).

El conocimiento tradicional no encajaba en ninguna de las ramas convencionales del derecho de propiedad intelectual en la OMPI y en el año 2000 la Asamblea General de la OMPI creó el *Comité intergubernamental sobre propiedad intelectual y recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folclore*.

Actualmente se está examinando el establecimiento de un instrumento jurídico internacional sobre cuestiones de P.I. relacionadas con los RRGG para prevenir la concesión errónea de patentes y hacer un seguimiento de los marcos de acceso y participación en los beneficios, debiendo los solicitantes de patentes divulgar ciertas categorías de información sobre RRGG, como su fuente u origen o pruebas de que se ha obtenido el consentimiento fundamentado previo y el acceso a los beneficios cuando tales RRGG se utilicen para elaborar la invención que se reivindica en la solicitud de patente (OMPI, 2017).

En ese contexto, la India ha planteado la necesidad de enmendar el artículo 29 del TRIPS para introducir la obligación de la divulgación del origen de los recursos genéticos en la solicitud de patentes junto con la conformidad con el Consentimiento previo Informado CPI y los Términos mutuamente acordados (TMA) y, si la invención utilizara conocimientos tradicionales, el consentimiento de dichas comunidades o, como ellos lo han denominado, el Acuerdo de Transferencia de Información (Keating, 2005).

## CAPITULO IV. POLITICAS DE USO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS EN ARGENTINA

En este capítulo quiero mostrar el contexto histórico del desarrollo institucional agrícola en Argentina relacionado al acceso a los recursos fitogenéticos, el desarrollo de las colecciones *ex situ* de semillas nativas y su uso por parte del Estado y en el fitomejoramiento de la industria de semillas.

Se presenta el desarrollo de las normas sobre el acceso, uso y comercio de semillas y los beneficios asociados a su uso, donde participa el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria como al actor principal en la colecta y uso de los recursos fitogenéticos. En este capítulo se presenta el marco jurídico vigente en el ámbito nacional como provinciales, que establecen el modo en que se regula el acceso y uso de los recursos genéticos, con énfasis en la provincia de Jujuy.

### 4.1. Conservación, investigación y fitomejoramiento

El primer manual de agricultura en Argentina (Grigera, 1819) fue publicado en 1819 por Don Tomás Grigera, un político<sup>106</sup> y destacado agricultor autodidacta de los suburbios de la Capital de las Provincias Unidas del Río de Sud-América (Actualmente Lomas de Zamora). El manual ha sido el resultado de sus experiencias y aprendizajes a lo largo de su vida, siendo el primer registro sistematizado publicado y divulgado, con el fin de compartir los conocimientos agrícolas. Ofrecía un calendario mensual de manejo de cultivos en una huerta.

La primera escuela de formación especializada en agronomía del país, fue la Escuela Práctica de Agricultura Santa Catalina, fundada en 1867 cerca de los pagos de Tomás Grigera y fue dotada con un contingente de científicos europeos. En 1889, cuando la Escuela Agricultura adquirió categoría

---

<sup>106</sup> Conocido como el alcalde de las Quintas, tuvo un papel protagónico en el "movimiento de los orilleros" del 5 y 6 de abril de 1811, reuniendo a mil quinientos hombres en apoyo de la facción del presidente de la Junta Grande Cornelio Saavedra, uno de los sucesos que mayor influencia tendría en el desarrollo político de la revolución. En el levantamiento, "se apeló a los hombres de poncho y chiripá contra los hombres de capa y casaca": En 1861 fundó Lomas de Zamora.

universitaria, dependiendo de la Universidad de La Plata, se estudiaban los mecanismos de la herencia.

El gobierno nacional incorporó la primera cuestión agrícola en la administración pública en 1856, en despacho del Ministerio del Interior: *“Espedir patentes de invención y privilegios sobre agricultura e industria, conforme a la ley.”* (Ley N° 80, de organización de los Ministerios del gobierno nacional, Art°1. inc. 11)

Los fundamentos de una agricultura moderna capitalista se plasmaron durante la presidencia de Sarmiento (1868-1874). En el año 1871 se creó el Departamento Nacional de Agricultura, inspirado en su homólogo fundado en Estados Unidos en 1862 <sup>107</sup>, dependiente del Ministerio del Interior, con el propósito de realizar experimentos agrícolas y preparar intelectualmente al personal, profundizando el carácter científico de la actividad agrícola. Entre sus tareas: adquirir información sobre adelantos técnicos, realizar experimentos, levantar estadísticas, difundir nuevos cultivos y mejores métodos agrícolas entre los labradores, involucrándolos en los ensayos respectivos. El Departamento contó desde un comienzo con inspectores en distintas provincias.

Con la primera presidencia de Julio A. Roca (1880-1886), se consolidó el Estado Nacional afianzando un modelo primario agropecuario exportador, funcional al mercado capitalista y a Gran Bretaña, la potencia mundial de turno. Durante su segunda presidencia, al final del siglo XIX, el Dpto. Nacional fue elevado al rango de Ministerio de Agricultura (Ley N° 3.727, de 1898), comprendiendo el despacho de todos los asuntos relativos al régimen y fomento de la prosperidad agrícola industrial y comercial de la Nación, en consecuencia, le correspondía, entre otros temas, la educación agrícola, la producción y la conservación de especies vegetales:

*“3° Enseñanza agrícola y estímulo de la agricultura en los Territorios federales y Provincias;”*

*“4° Legislación rural y agrícola estudios científicos y exploraciones relativas al progreso de la ganadería y la agricultura;”*

*“8° Museos, quintas agronómicas, jardines botánicos laboratorios;”*

En cuanto a la industria, le correspondía:

*“19. Patentes de invención y marcas de fábrica y comercio y de agricultura;”*

---

<sup>107</sup> Abraham Lincoln creó el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en 1862.

*“20. Censos é investigaciones agrícolas é industriales” (Art.14, Ley N° 3.727)*

Esta época se caracterizó por una progresiva valorización de la ciencia como impulsora del progreso agrícola, con una fuerte influencia extranjera y liderada por políticos y profesionales conscientes del rol de la investigación y la enseñanza para profesionalizar la agricultura.

En 1904 se realizaron los informes de diagnóstico elaborados y publicados sobre las investigaciones agrícolas llevadas a cabo en varias provincias.

En 1912 comenzó el mejoramiento de trigo en el Ministerio de Agricultura, que contrató a William Backhouse, un científico de Cambridge, con quien se formaron los primeros fitomejoradores en el país, entre ellos José Buck, inmigrante alemán y jóvenes argentinos que trabajarían en las diferentes estaciones experimentales del Ministerio de Agricultura.

Para mejorar la cebada cervecera, la Cervecería Quilmes convocó en 1917 al Ing. Agrónomo Enrique Klein<sup>108</sup>, un alemán, pionero en el mejoramiento genético del trigo en el país<sup>109</sup> y fundó el primer criadero privado en 1919, “Criadero Argentino de Plantas Agrícolas”, ubicado en el norte de la provincia de Buenos Aires (Bustillo, 1969).

En pocos años se organizó una capacidad privada de relativa importancia en materia de semillas mejoradas y una red pública de 15 estaciones experimentales del Ministerio de Agricultura, donde se realizaba investigación agrícola, ensayos y mejoramiento a partir de las poblaciones traídas por los inmigrantes y por el germoplasma introducido, logrando notorias variedades (Gutiérrez, 2003).

#### **4.1.1. Colecciones y la regulación de la actividad semillera**

Hacia la década de 1930 se instaló en el país el régimen de industrialización por sustitución de importaciones o modelo de crecimiento endógeno, que se

---

<sup>108</sup> Uno de los cinco alumnos del primer curso de fitotecnia, la ciencia de vanguardia en aquella época, se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Academia Real Prusiana de Agricultura, en Bonn, en 1912.

<sup>109</sup> La primera variedad de trigo de pedigree que Klein lanzó en la Argentina, fue “El Favorito”, por su elevado rendimiento y su resistencia a enfermedades, tuvo una extraordinaria difusión que alcanzó a 2 millones de ha, anticipándose en 5 años a la 1º variedad oficial argentina obtenida por el genetista inglés Guillermo Backhouse, contratado por el Gobierno Argentino en 1912.

extendió hasta inicios de la década de 1970, con la institucionalización del paquete tecnológico de la Revolución verde y el inicio del cultivo de soja en Argentina (Brieva, et. al, 2008).

La primera ley que reguló la semilla certificada en Argentina fue la N°. 12.253, de granos y elevadores, en 1935. Su capítulo de "Fomento a la Genética" constituyó la norma rectora de la actividad por cerca de cincuenta años. Se tomó el modelo europeo de legislación a través de un sistema de certificación, en el cual el Ministerio de Agricultura evaluaba las variedades en pruebas oficiales y las admitía o no para su difusión. Se controlaba la capacidad técnica y la veracidad de los registros genealógicos de los semilleros y se fiscalizaba la producción y comercialización de semillas, extendiéndose una estampilla oficial o "rótulo" para adherir a los envases.

Esa norma fundó capacidades técnicas públicas y privadas para mejorar y producir semillas y alentó el establecimiento de una docena de pequeñas empresas semilleras a partir de la década de 1950. Comenzaron a instalarse empresas extranjeras, Cargill y otras, inicialmente asociadas con semilleros locales que actuaban como sus distribuidores o licenciarios. Con el transcurso del tiempo, las empresas extranjeras compraron los semilleros locales, convirtiéndose en subsidiarias de: Asgrow, Ciba-Geigy, Cargill, Dekalb, Northup King, Pioneer y Continental.

En Argentina, las primeras colecciones de germoplasma en el país se formaron en la década del '30, de trigo, maíz y maní, en 1948 se realizaron las colectas de sorgo, girasol y algodón, y en la década del '50 se intensificaron las colectas de maíces (Argentina, 1996:18).

En 1957 se creó el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) sobre la base de las Estaciones Experimentales del Ministerio de Agricultura<sup>110</sup>, y los

---

<sup>110</sup> Durante los años 50 y 60 del siglo XX, se formaron los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola en América Latina, INIA o INTA, la mayor parte apoyados por instituciones y fundaciones norteamericanas, fueron desarrollados sobre la base de replicar el modelo de los Colegios de Agricultura asociados a la concesión de tierras, que se formaron en Estados Unidos en el siglo XIX, los Land Grant College. Este modelo era un sistema práctico de educación en el territorio, de acuerdo a la realidad productiva, el tipo de agricultores y las características de cada Estado, al que se incorpora un Servicio Cooperativo de Extensión con las universidades, financiado por los gobiernos (locales, estatales, y federales) y por el sector privado.

La mayor parte de estas organizaciones fueron apoyados por instituciones y fundaciones norteamericanas y se concibieron como una estructura central dependiente de los

híbridos desarrollados hasta ese momento pasaron a formar parte del nuevo instituto (Gutiérrez & Penna, 2004).

A comienzo de los años '60 se había colectado más de 2500 accesiones de 44 razas nativas de maíz la Argentina. Con la creación de los Bancos de Germoplasma de Maíz en Pergamino (en 1969) y de papa en Balcarce (en 1970), se reforzó la conservación *ex situ* para servir a las necesidades de fitomejoramiento en las zonas de producción extensiva, de estos cultivos (Argentina, 1995:18).

Las colecciones de germoplasma del INTA reunían especies introducidas y autóctonas de interés económico actual y potencial, materiales nativos o exóticos, de variedades o cultivares antiguos, líneas avanzadas nacionales y líneas extranjeras de colecciones de trabajo de grupos de mejoramiento, poblaciones primitivas y especies emparentadas con los cultivos.

La Secretaría de Agricultura y Ganadería reguló en el año 1959 la inscripción de híbridos comerciales en dos categorías, creando las condiciones para la apropiación privada de los híbridos de maíz desarrollados con recursos públicos. Una categoría, de “pedigrí abierto”, cuyas líneas permanecerían abiertamente declaradas y con libre disponibilidad<sup>111</sup> que regía para el INTA, con lo cual se obligaba a revelar las fórmulas y ceder las líneas endocriadas a quien lo solicitara. La otra categoría de híbrido: de “pedigrí cerrado”, una forma de secreto industrial para los híbridos en la cual, el sector privado no tiene obligación de revelar los parentales utilizados, ni de fiscalizar los lotes de semilla parental (Gárgano, 2014).

En 1968, el consejo directivo del instituto estableció un nuevo régimen en el que sólo podían ser beneficiarias las entidades cooperativas dedicadas a la producción de semillas, y/o asociaciones de productores sin fines de lucro, creó el “Sistema de Distribuidor Autorizado” (SDA) de los cultivares del instituto, para dar participación a los productores con “carácter experimental”, en la

---

Ministerios de Agricultura, y una red de estaciones experimentales con actividades de investigación y extensión (INTA en Argentina, INIA en Chile, Embrapa en Brasil, los INTA en Centroamérica) que intentaban responder a las diferencias regionales. Pero a diferencia del modelo de Estados Unidos, no toman en cuenta dos actores principales: las universidades y centros de formación técnica. (Aguirre, 2012).

<sup>111</sup> En esta categoría se incluyeron los híbridos desarrollados en las Estaciones Experimentales del Ministerio de Agricultura, que pasaron a formar parte del INTA (Gutiérrez & Penna, 2004).

multiplicación y comercialización de semillas de especies y cultivares de producción del INTA (Resolución 409/68). El argumento de esta apertura era que se lograría una difusión más rápida en el mercado, un ahorro en los costos de multiplicación de semillas, asegurando una retribución adicional<sup>112</sup>. El INTA delegó la producción y comercialización de las nuevas semillas en una contraparte privada, manteniendo la titularidad de los cultivares en el instituto, como parte del beneficio compartido en la vinculación que se establecía entre ambas instituciones.

A tres años de funcionamiento del sistema, la difusión de los híbridos de maíz, y las semillas forrajeras había demostrado ser un éxito. El consejo directivo del instituto profundizó el régimen experimental, ampliando el libre acceso y uso de una mayor cantidad de especies y cultivares de los bancos de germoplasma, y ampliando también las zonas de actuación del SDA (Resolución N° 205/71).

En 1973, se introdujo el sistema de protección de variedades vegetales en Argentina, promovido por las grandes empresas semilleras. La Ley de semillas y creaciones fitogenéticas<sup>113</sup>, N° 20.247, reforzó las garantías legales al sector privado, de "protección" en el comercio de variedades y semillas que ya se hallaban vigentes. Estableció los Derechos de Obtentores Vegetales (DOV), para resguardar las inversiones en investigación en el fitomejoramiento y desarrollo de variedades vegetales. Las variedades autorizadas para su difusión comercial debían cumplir con los criterios de diferenciación, uniformidad y estabilidad, además de estar sometidas al mantenimiento de su pureza genética.

En el contexto de una nueva dictadura militar y de un modelo económico orientado bajo las premisas neoliberales de reducción de competencias del Estado y apertura de mercados, a partir de mediados de los años `70 aumentó la importancia de la tecnología en la producción agropecuaria, como resultado de desarrollos genéticos en variedades de semillas, nuevas técnicas de cultivo y el acceso equipamiento moderno (Albornoz, 2015). "La pequeña producción y el minifundio no estaban incluidas en las preocupaciones y metas productivistas de la modernización de la agricultura" (Alemany, 2003).

---

<sup>112</sup> según figura en los considerandos de las Resoluciones que le dan origen (409/68 y 472/68).

<sup>113</sup> Esta ley fue aprobada durante la dictadura cívico-militar (Lanusse) el 30/3/1973, entró en vigencia en 1978 y fue reglamentada por Decreto 2183/1991.

Se trataba de desarticular todo espacio de producción nacional que intentara vincular los aspectos sociales con los productivos, como así también aquellos que en sus investigaciones resaltarán las inequidades al interior del sector rural y las demandas tecnológicas para que resolvieran dichas inequidades. El trabajo pensado y reflexionado en pos de las mejoras condiciones productivas y sociales de los sujetos eran vista como subversivas. Antes del golpe de 1976, el INTA tenía unos 5000 trabajadores y al menos 794 fueron cesanteados hasta 1981 por razones políticas e ideológicas. Con el golpe de Estado, la dirección del INTA fue intervenida por la marina, se persiguieron a los técnicos y científicos que no eran afines a la política agropecuaria<sup>114</sup> de José Alfredo Martínez de Hoz (Dandan, 2013). Durante la última dictadura, el desmantelamiento del sector público convivió con una fuerte intervención estatal en favor de la consolidación de grupos económicos nacionales y extranjeros. Dentro del complejo científico tecnológico, el vaciamiento estatal fue una de las caras de una dinámica, cuyo reverso estuvo dado por el fortalecimiento del activo papel del Estado como instrumento de la amplificación de diversos mecanismos de cesión de productos, resultados y conocimientos generados en el ámbito público (Gárgano, 2015).

En 1979, el interventor del INTA amplió la política de “subsidiariedad”<sup>115</sup>, en la Resolución 310/79, estableciendo que el instituto debía abrir los bancos de germoplasma y otorgar a los criaderos fiscalizados privados, los materiales conservados que considerasen de interés para mejorar sus propias variedades comerciales, junto con la información y los antecedentes correspondientes, tanto de especies autógamias como de alógamas (trigo, soja, algodón, mayoría de forrajeras, etc.), cuyo mercado no favorece el resguardo de la “renta tecnológica”, ya que los productores pueden utilizar el grano cosechado como semilla<sup>116</sup> (Gutierrez, 1994).

La aplicación del principio de subsidiariedad, favorecía la participación “oportunista” de empresas en esas zonas o mercados, ya que podían utilizar el germoplasma desarrollado en el instituto, y sin realizar significativas actividades

---

<sup>114</sup> Entre ellos hubo detenidos, personas obligadas a renunciar, trasladados, asesinados y cuatro desaparecidos.

<sup>115</sup> la política de “subsidiariedad”, basada en que el Estado sólo debía intervenir en aquellos campos de acción en los que la iniciativa privada no tenía interés o incentivo en participar.

<sup>116</sup> Lo que comúnmente es llamado “bolsa blanca en la soja”.

de fitomejoramiento, podían desplazarlo o innovar en forma insuficiente o directamente retirarse de esos mercados económica y socialmente sensibles para el país, dejando con ello un retroceso notorio en los planes públicos de fitomejoramiento en esas especies.

La apropiación por parte de una fracción del sector privado de los conocimientos científicos y tecnológicos producidos en el ámbito público ya venía jugando un rol destacado en la década previa, y había sido fundamental para la conformación de la industria semillera local. Durante la intervención militar, se impulsó la cesión de recursos fitogenéticos al ámbito privado, que concentró la fase (altamente rentable) de terminación de las variedades (Gárgano, 2015: 36).

El resguardo de las tecnologías, a partir de los DOV y los derechos de propiedad intelectual (DPI), permitía controlar las condiciones de su licenciamiento y garantizar el “monopolio tecnológico” a una contraparte privada, para que encontrase atractiva la inversión en los desarrollos del INTA y al mismo tiempo, se evitaría que la tecnología no fuese adoptada o no se implementase.

Hasta comienzos de la década de 1980 un grupo de multinacionales de semilla operaban en América Latina a través de empresas nacionales y/o subsidiarias de las transnacionales, en su mayoría de origen estadounidense.

Con el retorno del gobierno democrático y la adopción del Compromiso Internacional en la FAO, se daba continuidad y se perfeccionaba el sistema de Distribuidores Autorizados (Resolución INTA N° 308/84), pero ahora el desafío era incrementar las capacidades de investigación y perfeccionar los mecanismos de transferencia de tecnología del INTA.

En 1987, ya en democracia se creó la Unidad de Vinculación Tecnológica del INTA y se estableció que son de libre disponibilidad los materiales que no han sido objeto de fitomejoramiento por parte del INTA y sean parte de colecciones, ecotipos, clones y poblaciones (Resolución 99/87). Con esta medida, el instituto promovió el libre acceso y uso de todos los recursos nativos colectados.

En el año 1985 el gobierno argentino solicitó apoyo a la Cooperación Técnica Italiana (Istituto Agronomico per l'Oltremare) para planificar la conservación de los recursos genéticos en el país. El aporte del gobierno de Italia en 1988,

permitió la creación de la red de bancos del INTA y del programa de recursos genéticos (Argentina, 1995).

#### **4.2. Marco jurídico nacional de acceso y uso de los recursos genéticos**

Con la reforma de la Constitución Nacional y la aprobación del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ambos en el año 1994, se estableció el marco jurídico nacional sobre el uso de los recursos genéticos en Argentina.

En armonía con este nuevo marco constitucional, en el marco federal, las normas provinciales regulan las colectas y el uso de material biológico en cada jurisdicción. A partir de entonces diversas provincias generaron normas que regulan los procedimientos de acceso a sus recursos genéticos.

En 1994, la reforma de la Constitución Nacional, incorporó nuevos derechos ambientales, vinculados al CDB entre los cuales establece:

*...” el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras...”* (Artículo 41, CN).

El segundo párrafo establece las obligaciones y competencias del Estado en el uso de los recursos y en la preservación de la biodiversidad y el patrimonio natural y cultural:

*“Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica...”* (Artículo 41, CN).

*“Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.”*

La enmienda constitucional, reconoce a los pueblos indígenas, su participación en la gestión de los recursos naturales y en otros intereses que los afecten, y estableciendo el control de esa participación en el congreso.

*“Reconocer la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos...”, “... Asegurar su participación en la gestión referida a sus recursos naturales y a los demás intereses que los afecten. Las provincias pueden ejercer concurrentemente estas atribuciones” (Artículo N° 75, inc. 17, CN).*

Sobre de la participación de las comunidades indígenas y locales, el Convenio sobre la Diversidad Biológica establece que:

*“Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.” (Artículo 8, inc. j), CDB).*

Tanto en el CDB como en el TIRFAA se establece que las condiciones de acceso a los recursos genéticos *in situ* se realizan de acuerdo a las normas vigentes de cada país.

El Artículo N° 124 de la Constitución Nacional, en su último párrafo establece que:

*... “Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.”*

Las implicancias federales de éste reconocimiento ha sido, tal como ha expresado el Dr. José María Hernández<sup>117</sup>, fruto de difícil consenso dentro del más importante debate de la Convención Constituyente (Hernández, 1997).

Las implicancias prácticas del reconocimiento constitucional respecto el dominio de los recursos genéticos, significa reconocer en que las provincias son las únicas que detentan la competencia de regular el acceso y uso de sus recursos genéticos. Es por ello que el modo en que se ha realizado el acceso a los materiales de propagación colectados *in situ* en los territorios provinciales a partir de 1993 es de especial importancia, a los fines de la validez jurídica del

---

<sup>117</sup> Vicepresidente de la Comisión de Redacción en la Convención Nacional Constituyente de 1994.

legítimo acceso, y tenencia, como también su incorporación en el sistema nacional de bancos de germoplasma, su uso y transferencia otros países. Si se consideraron o no las autorizaciones correspondientes para realizar una colecta de materiales *in situ*, y si se implementan o no los consentimientos para incorporar los materiales colectados a la red de bancos de germoplasma, como para su utilización y para la transferencia a otros países.

Sobre los materiales colectados y conservados, a partir de la entrada en vigor del CDB (1993), se manejan mediante el Convenio, mientras que las colecciones realizadas antes de esa fecha se manejan mediante el TIRFAA, y se transfieren mediante el uso de ATM, pudiendo ser utilizados en el desarrollo de nuevas variedades.

Las autoridades de competencia corresponden a las autoridades de los Estados Provinciales, como poseedores del dominio de los recursos naturales y la autoridad nacional de aplicación del convenio es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable SAyDS (Decreto N° 1347/97), que estableció el régimen para la exportación de los recursos genéticos accedidos<sup>118</sup>, mediante la Resolución SAyDS N°226/2010, definiendo el rol de la secretaría en conceder o no autorización. La norma generó el Registro de acceso a los recursos genéticos<sup>119</sup>, en donde se registra la información asociada a cada solicitud. En esta norma se reconoce el dominio provincial de los recursos, ya que el solicitante debe *“acompañar la Autorización (guía de tránsito u otra) expedida por la autoridad competente en recursos naturales (provincial o nacional) de la jurisdicción de donde provenga el material genético.”* (Resolución SAyDS N°226/2010). Pero también se reconoce la existencia de un dominio del Estado nacional, al entender la existencia de autoridad nacional competente en recursos naturales que otorgue autorización de acceso.

Desde la vigencia de la Resolución N° 226/2010, hasta fines del 2013 se han autorizado más de 4500 solicitudes de exportación de recursos genéticos<sup>120</sup>, de

---

<sup>118</sup> Comprende el material genético recolectado o adquirido por cualquier medio, con fines científicos o de investigación aplicada a la industria o al comercio.

<sup>119</sup> Actualmente no existe información accesible respecto las autorizaciones otorgadas para el envío de materiales a otros países, o el uso de los recursos genéticos enviados, los eventuales usos, incluyendo las patentes y beneficios su uso.

<sup>120</sup> Fuente. Dirección de Biodiversidad. Secretaría de ambiente y desarrollo Sustentable de la Nación. 2015.

las cuales no existe un sistema de seguimiento o monitoreo sobre el uso o el destino final de los materiales.

Respecto la Coordinación interjurisdiccional de las políticas de acceso y uso de los recursos genéticos, el organismo federal permanente para la concertación y elaboración de una política ambiental coordinada entre los estados provinciales miembros es el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). Entre sus objetivos figura “Formular políticas de utilización conservante de los recursos del medio ambiente” (art.2, Acta Constitutiva del COFEMA).

El COFEMA es tal vez, la expresión más real y contundente de los propósitos intrínsecos del federalismo de concertación, del federalismo de debate y de acuerdos al que aspira la Constitución Nacional reformada en 1994.

La nueva institucionalidad ambiental del país se definió en el año 2002, con la aprobación de la Ley General de Ambiente N°. 25.675, en la cual se ratifica el Acta Constitutiva del COFEMA y el Pacto Federal Ambiental suscripto en Luján, 5 de Julio de 1993. Ambos, Acta y Pacto son los Anexos I y II de la Ley General de Ambiente Nro. 25.675. El consejo deberá considerar la concertación de intereses de los distintos sectores de la sociedad entre sí, y de éstos con la administración pública. (art. 9)

En los últimos años, fueron sancionadas tres leyes vinculadas a los recursos genéticos. La ley de reparación histórica de la agricultura familiar, el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y el Protocolo de Nagoya (Ley N° 27.246/2015) completó el marco jurídico nacional sobre acceso y uso de los recursos genéticos.

En noviembre del año 2015 se sancionó la ley N° 27.246 que aprobó el Protocolo de Nagoya (PN) sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización. El PN establece pautas que debe garantizar el estado, en el marco del CDB, como ser el consentimiento a las comunidades y a las provincias para el acceso y uso de los recursos genéticos y de los conocimientos tradicionales asociados, incluso cuando no se realiza exportación de materiales.

La Ley N° 27.118, “Reparación histórica de la agricultura familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina”, fue sancionada el 17 de diciembre de 2014, y declara de interés público a la agricultura familiar, campesina e indígena por su contribución a la seguridad y soberanía

alimentaria del pueblo, por practicar y promover sistemas de vida y de producción que preservan la biodiversidad y procesos sostenibles de transformación productiva. Sin embargo, establece las bases para la apropiación física y jurídica, ya que centraliza el acceso y uso de recursos fitogenéticos nativos de la agricultura familiar, otorgando al poder ejecutivo nacional prioridad en el acceso, la gestión y el uso de los recursos fitogenéticos nativos de las provincias. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, como organismo de aplicación, articulará con todas las instituciones estatales y no estatales, nacionales, latinoamericanas y mundiales, a fin de registrar, producir y abastecer de semillas nativas y criollas. En la norma no hay mención acerca del Convenio sobre la diversidad Biológica, ni sobre cómo se implementa la participación de las provincias y de los pueblos originarios en el acceso y uso de sus recursos, ni sobre la forma de acceso a las semillas nativas. Si bien esta ley a la fecha no ha sido reglamentada, la provincia de Jujuy adhirió en el año 2015, mediante la Ley N° 5864 de Jujuy.

#### **4.3. Normas provinciales de acceso a los recursos de la biodiversidad**

A partir de 1993, un año después de la Cumbre de Río se inició el desarrollo el corpus normativo sobre el acceso y uso de los recursos genéticos en las jurisdicciones provinciales. Durante los primeros 14 años desde que se aprobó el CDB (1994-2008), ocho provincias sancionaron leyes en armonía con el convenio, pero sólo la provincia de Misiones la reglamentó (en el año 2002), generando un procedimiento para autorizar el acceso y uso de sus recursos genéticos.

A partir del año 2012, otras ocho provincias establecieron procedimientos para el acceso y uso de los recursos genéticos, mediante resoluciones, disposiciones o formularios específicos.

**Cuadro:** Normas provinciales de acceso a recursos genéticos en el territorio provincial.

<b>Provincia</b>	<b>Año*</b>	<b>Norma</b>
Misiones	2002	Ley XVI N°47/1996 (ex 3337), conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y la distribución justa y equitativa. Ley XVI N°48/1996 (ex 3352), acceso, uso y distribución de beneficios de las especies vegetales medicinales y biodinámicas nativas no implantadas.

Provincia	Año*	Norma
		Decreto N°474/02 Reglamentario de la Ley 3.337, Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica con fines científicos Ley N° 4464/08, de germoplasma vegetal.
Tierra del Fuego	2012	Resolución N° 570/2012 Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente, Instructivo de acceso a recursos genéticos y bioquímicos.
Corrientes	2013	Disposición 845/2013, solicitud de acceso a recursos genéticos para colecta científica.
Jujuy	2013	Resolución N° 15/2013 Secretaría de Gestión Ambiental. Régimen de acceso a la Biodiversidad de Jujuy. CT
Entre Ríos	2014	Resolución N°1721/2014 acceso a recursos genéticos.
Formosa	2015	Resolución N°40/2015 solicitud de permiso de acceso a los recursos biológicos.
Córdoba	2017	(2) Formularios de solicitud de acceso a recursos biológicos de la provincia para exportación y permiso de colecta científica.
Tucumán	2017	Resolución 87/2017 acceso a recursos de la Fauna
Santa Fe	2018	Solicitud de permisos para acceso y utilización de materiales provenientes de la biodiversidad en la Provincia de Santa Fe, incluye conocimientos tradicionales.

\* Se indica el año a partir del cual la norma es operativa, ya sea por reglamentación de una ley o mediante resolución administrativa.

**Fuente:** elaboración propia.

En la actualidad, 14 provincias cuentan con normas armonizadas con el CDB de acceso y uso de los recursos genéticos en todo su territorio, diez de las cuales cuentan con los procedimientos operativos para facilitar el acceso.

La provincia de Jujuy, actualizó su norma de acceso en el año 2013, con una regulación integral, que alcanza al acceso y uso de los recursos genéticos conservados *in situ* y *ex situ*, en bancos de germoplasma ubicados en otras provincias, también alcanza la distribución de beneficios y el acceso y uso de conocimientos tradicionales asociados.

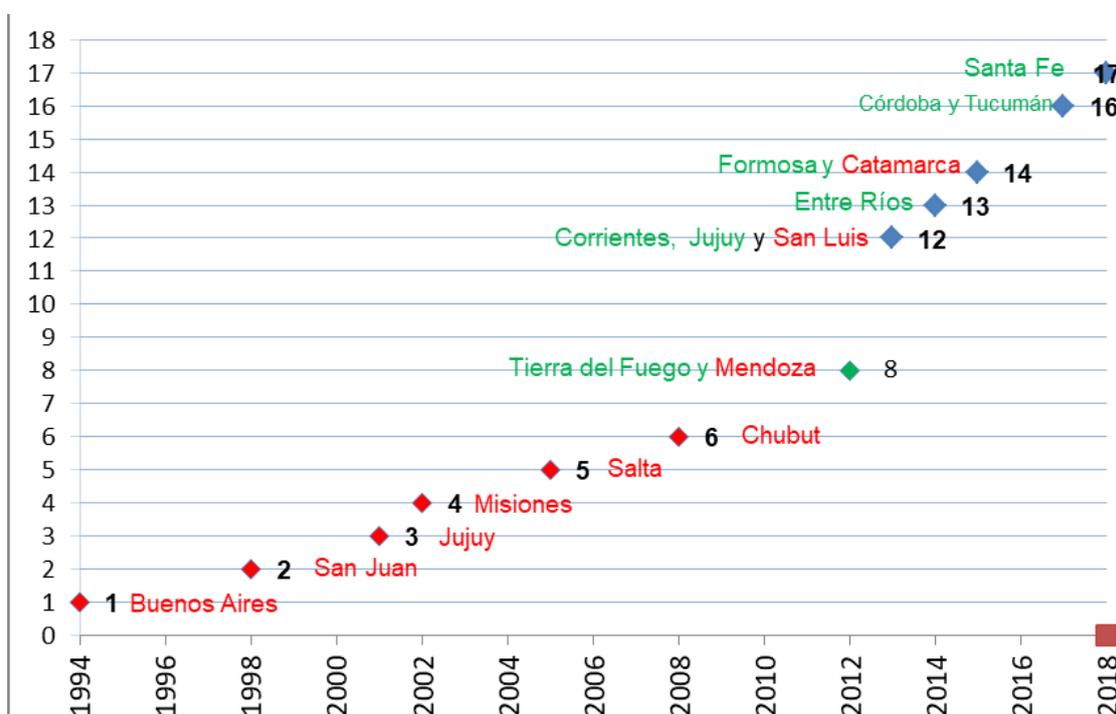
Desde 1994, otras cuatro provincias sancionaron leyes, cuyos procedimientos de acceso no han sido reglamentados (Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Cruz) y un grupo de cinco provincias regularon el acceso a sus recursos genéticos en los espacios comprendidos por las áreas naturales protegidas.

**Cuadro:** Normas provinciales de acceso a recursos genéticos para investigación.

Provincia	Año	Norma
Neuquén	(2005)	Ley N° 2503/2005, régimen legal de acceso a los <b>recursos genéticos y bioquímicos</b>
Río Negro	(1993) (2009) (2002)	Ley N° 2600/1993 registración y administración sustentable del patrimonio y los <b>recursos genéticos acuáticos, terrestres y aéreos</b> . Parcialmente reglamentada por Decreto N° 1.135/09 Registro Provincial de Recursos Genéticos. Decreto Ley N°3702/2002 especies vegetales medicinales y biodinámicas nativas no implantadas.(ampliación de la ley 2600)
San Luis	(2004) (2011) (2013)	Ley IX-0327-2004 (N°5448), de conservación de <b>hierbas medicinales y aromáticas</b> . Resolución N° 03/PRN-2011 procedimiento para tramitar autorización de investigación científica. Ley N° IX- 851/2013 Acceso y registro de los <b>recursos genéticos y bioquímicos</b> de la diversidad biológica provincial
Santa Cruz	(2007)	Ley N°2.993/2007 régimen legal de acceso a los <b>recursos genéticos y bioquímicos</b>
Buenos Aires	(1994)	Decreto N° 218/1994, reglamentario de la Ley de reservas naturales (Ley N° 10.907) autoriza <b>investigaciones científicas en las Reservas Naturales</b>
Catamarca	(2012)	Resolución N° 90/2012 Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. requisitos para autorización de <b>investigación científica con recursos naturales o recursos genéticos</b> .
Chubut	(1989)	Ley 3257/89 y su Decreto Reglamentario N° 868/90 los Artículos 29º,30º y 31º las pautas para llevar adelante los estudios o trabajos de investigación en el ámbito de la provincia del Chubut;
Chubut	(2005) (2008)	Resolución N°52/2005 del Organismo Provincial de Turismo de Chubut. Reglamenta <b>la Investigación</b> en áreas naturales protegidas Disposición N°48/2008 de la Dirección de Fauna y Flora silvestre, reglamenta las actividades de <b>investigación sobre fauna silvestre en territorio pcial</b> Disposición N° 46/10. Dir de Fauna y Flora Silvestre, modifica Disposición 48/08
Salta	(2005)	Resolución 91/2005 Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable requisitos de autorización para el desarrollo de <b>estudios fauna y flora terrestres, acuáticas</b>
San Juan	(1998)	Ley N° 6.911/98, de áreas naturales protegidas. Estipula el acceso a la investigación.

**Fuente:** elaboración propia.

**Gráfico: Evolución del marco jurídico en las Provincias (1994-2018).** Cantidad acumulada de provincias que generaron normas de acceso y uso de recursos genéticos en el marco del CDB.

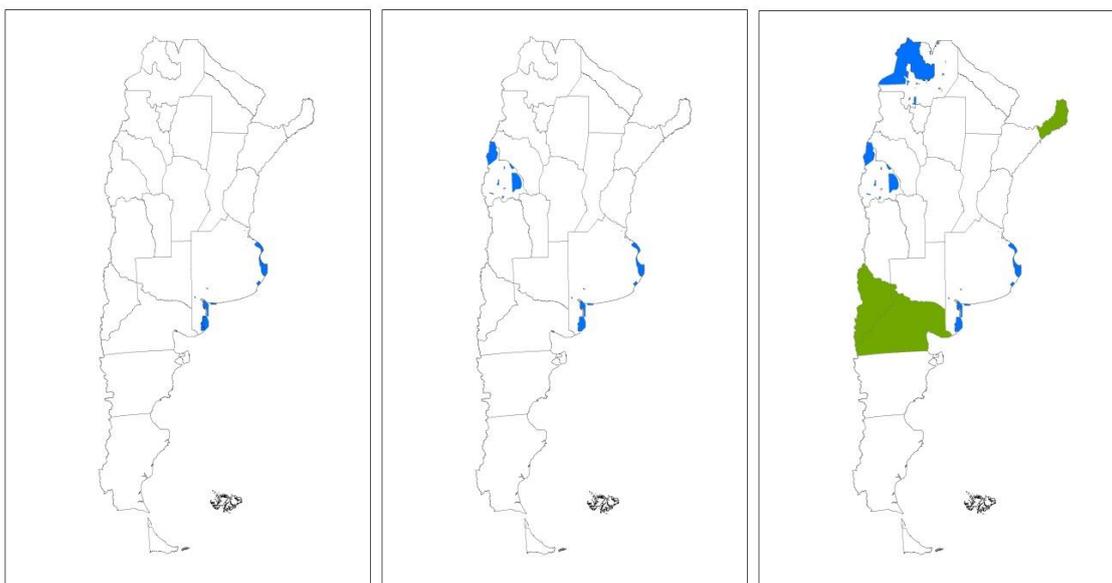


Fuente: elaboración propia.

En la actualidad carecen de regulación sobre acceso a recursos genéticos cinco jurisdicciones: Chaco, Santiago del Estero, La Rioja, Mendoza y La Pampa.

Es importante considerar en el ámbito de las jurisdicciones provinciales, lo que señala Carlos Correa (1995) respecto la solicitud de acceso entre países, que el derecho de acceso no es absoluto y su ejercicio se encuentra sujeto a una autorización explícita del país que detenta los derechos soberanos. Pero constituye un derecho exigible que no es posible denegar de manera arbitraria. Si el país que detenta los recursos no cuenta con legislación sobre la concesión de permisos, se ha interpretado que dicho país no podrá denegar el acceso a los recursos genéticos en el caso de que no pueda invocar un instrumento que justifique tal negativa. Análoga situación se daría en las provincias que no cuentan con normas que regulen la concesión de permisos.

**Gráfico:** Evolución del marco jurídico de acceso a los recursos genéticos en Argentina. Se indican las provincias con normas reglamentadas o que hacen operativo el derecho.



**1995: 1**

Buenos Aires (1994)

**2000: 2**

San Juan (1998)

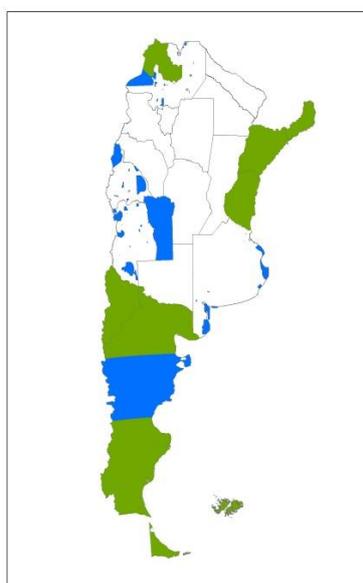
**2005: 4 3**

Jujuy (2001)  
Misiones (2002)  
Río Negro (2002)  
Salta (2005)  
Neuquén (2005)



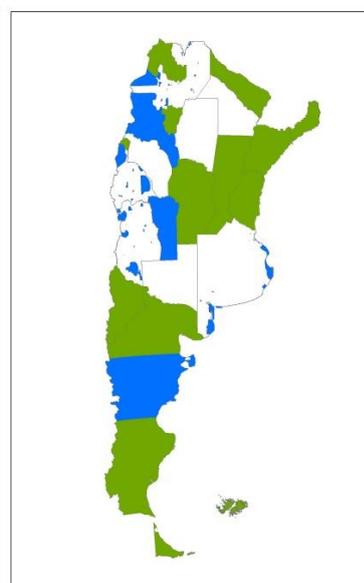
**2010: 5 4**

Santa Cruz (2007)  
Chubut (2008)



**2014: 7 9**

Tierra del Fuego (2012)  
Mendoza (2012)  
Catamarca (2012)  
Corrientes (2013)  
Jujuy (2013)  
San Luis (2013)  
Entre Ríos (2014)



**2018: 9 12**

Formosa (2015)  
La Rioja (2017)  
Córdoba (2017)  
Tucumán (2017)  
Santa Fé (2018)

**Referencias**

- Regula la investigación
- Regula el acceso a rec genéticos
- Carece de regulación

Fuente: elaboración propia.

En 1993, casi a un año de la Cumbre de Río, con el CDB abierto a la firma para los países, la provincia de Río Negro sancionó la primera ley provincial que estableció pautas para la gestión del acceso a los recursos de la biodiversidad. En 1996, los “Nuevos Derechos y Garantías establecidos en la Constitución Nacional y en el CDB” fueron incorporados explícitamente en dos Leyes sancionadas en Misiones<sup>121</sup>, reglamentando el acceso en el año 2002. Durante la década del 2000, otras cinco provincias establecieron regulaciones para el acceso a los recursos genéticos. Las provincias de Jujuy (2001), Chubut (2005 y 2008) y Salta mediante resoluciones regularon las investigaciones; Neuquén (2005) y Santa Cruz (2007) sancionaron Leyes sobre el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos en el ámbito provincial.

A partir del año 2010, todas las normas provinciales se fundamentaron en el CDB, cuatro provincias aprobaron o sancionaron normas. San Luis, Catamarca, Tierra del Fuego, Jujuy, Entre Ríos, Formosa, Córdoba, Tucumán y Santa Fe.

#### **4.3.1. Qué regulan y dónde**

Se identificaron dos estrategias implementadas para la generación de las normas de acceso a los recursos de la biodiversidad en las provincias que difieren en el objeto de regulación y el ámbito de aplicación.

Una estrategia reglamenta la investigación científica en las reservas naturales provinciales. La otra estrategia se enfoca en los recursos genéticos como objeto de regulación en el marco del CDB y la CN, regulando su acceso en todo el territorio provincial, la utilización y la eventual distribución de beneficios por su uso.

#### **4.3.2. La regulación de la investigación en áreas naturales**

Una estrategia regulada en siete Provincias (Tabla 2), surge de reglamentar la actividad de investigación científica en las áreas naturales protegidas (ANP) provinciales. La investigación o el acceso a los recursos genéticos en el marco de investigaciones constituye una actividad, en tres de ellas el alcance se limita

---

<sup>121</sup> La Ley XVI N°47, que regula la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y sus componentes; y la Ley XVI N°48 que regula el acceso, uso y distribución de beneficios de las especies vegetales medicinales y biodinámicas nativas no implantadas.

a las ANP(A); en otras cuatro provincias la norma tiene alcance en todo el territorio provincial (B):

A) Entre 1994 y 2012, cuatro provincias reglamentaron la investigación en ANP. Estas normas no consideran el uso comercial de los recursos genéticos ni el desarrollo de productos derivados de investigaciones.

B) Entre el 2001 y el 2012, cuatro provincias establecieron requisitos para autorizar investigaciones científicas en el territorio provincial.

A partir del año 2001, las normas provinciales ampliaron su alcance a todo el territorio provincial en la Provincia de Jujuy, ante el incremento de las solicitudes para la captura de ejemplares con fines científicos por parte de diversas instituciones nacionales y extranjeras, se establecieron los requisitos para la colecta y transporte de materiales de flora y fauna silvestre con fines científicos (Resolución 43/2001<sup>122</sup>). En el año 2013 la Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy derogó la norma del 2001 y estableció el Régimen de Acceso a los Recursos de la Biodiversidad de Jujuy (Resolución N°15/2013).

La provincia de Chubut, en el año 2005 reglamentó las actividades de investigación en las ANP y en 2008 amplió su implementación en toda la provincia. San Luis (2011) y Catamarca (2012) establecieron procedimientos para autorizar investigaciones en territorio provincial mediante resoluciones.

**Tabla 2:** Provincias que regulan las investigaciones científicas. Ámbito de aplicación, instrumento jurídico y año.

Provincia	año	Ámbito de aplicación	
		Areas Naturales Protegidas	Territorio provincial
Buenos Aires	1994	Decreto Ley 1994	
San Juan	1998	Ley 1998	
Jujuy	2001		Resolución 2001
Salta	2005	Resolución 2005	
Chubut	2005/ 2008	Resolución 2005	2008
San Luis	2011		Ley 2011
Catamarca	2012		Resolución 2012

**Fuente:** elaboración propia.

<sup>122</sup> Esta norma se basó en en la Resolución SRNyDS N° 620/98 de fauna silvestre, adaptada y extendida a la flora silvestre.

### 4.3.3. La regulación del acceso a los recursos biológicos (ABS)

Un total de siete provincias regularon el acceso a los recursos biológicos en todo su territorio provincial, cinco lo hicieron mediante leyes y dos provincias mediante resoluciones. En el año 2002 Misiones reglamentó por Decreto N° 474/2002 la ley de acceso, estableciendo que “*La autorización oficial otorgada no confiere a los poseedores propiedad sobre los recursos “genéticos” o “biológicos” (Artículo 55º).*

**Tabla 3:** Regulación del acceso a los recursos biológicos en las provincias (Tipo de norma, año y objeto regulado).

Provincia	Tipo de norma/año	Objeto regulado
Río Negro	Ley / 1993* Decreto Ley / 2002*	recursos genéticos acuáticos, terrestres y aéreos especies vegetales medicinales y biodinámicas nativas no implantadas
Misiones	Ley N°46/ 1996 Ley N°48/1996	aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica especies vegetales medicinales y biodinámicas nativas no implantadas
Neuquén	Ley / 2005*	recursos genéticos y bioquímicos
San Luis	Ley / 2004* Ley / 2013*	hierbas medicinales y aromáticas recursos genéticos y bioquímicos
Santa Cruz	Ley / 2007*	recursos genéticos y bioquímicos
Tierra del Fuego	Resolución / 2012	material genético
Jujuy	Resolución / 2013	la biodiversidad de Jujuy

\* Normas con procedimientos de acceso pendiente de reglamentación

**Fuente:** elaboración propia.

En el año 2013 se aprobó el Régimen de acceso a los Recursos de la Biodiversidad de Jujuy<sup>123</sup>, estableciendo un procedimiento de solicitud para realizar colectas en la provincia y para el acceso y uso de aquellos recursos ya colectados, que se encuentran conservados *ex situ en bancos de germoplasma u otros*, dentro o fuera del territorio provincial.

Para solicitar el acceso a materiales, se requiere de la presentación del formulario de solicitud, el proyecto de investigación, el aval institucional y en los casos de instituciones extranjeras, un convenio de cooperación con una institución nacional.

<sup>123</sup> Resolución N°15/2013 Secretaría de Gestión Ambiental de la provincia de Jujuy.

En el caso que se obtuvieran beneficios económicos a partir de la utilización de los recursos genéticos de la Provincia, la norma de Jujuy establece un Compromiso de Distribución de Beneficios entre el responsable del proyecto y la Provincia (Art. 21, Resolución N°15/2013 Secretaría de Gestión Ambiental).

#### **4.3.4. Uso y destino final del material**

Los fines para los cuales se utilizarán los recursos determina el tipo de herramienta o procedimiento a aplicar. Pero frecuentemente la muestra biológica colectada una vez utilizada podría tener otros usos.

Sólo seis provincias solicitan se declare el destino final de las muestras colectadas.

En la norma de Jujuy (2013), el solicitante debe indicar el destino final de las muestras colectadas pero, además, debe indicar el modo de destrucción o disposición final de las mismas, luego de ser utilizadas a los fines autorizados. Esta información es incorporada en un registro provincial, junto con la información de las solicitudes ingresadas, autorizaciones otorgadas y los correspondientes informes, consentimientos, trabajos publicados y acuerdos si los hubiere. Esta Resolución aborda un aspecto que frecuentemente ocurre, que es el segundo uso de las muestras una vez utilizadas para los fines solicitados. El solicitante debe indicar si existe la posibilidad de transferir el recurso biológico, sus genes o sus partes a terceros para desarrollos científicos, productivos, comerciales.

#### **4.3.5. Uso de conocimientos tradicionales.**

En las normas de Jujuy (2013) y San Luis (2013) se reconocen los derechos de las comunidades locales y originarias sobre el uso de conocimientos tradicionales asociados a los recursos biológicos y la implementación del consentimiento fundamentado previo en el marco de lo establecido por el convenio OIT 169, el CDB y el Protocolo de Nagoya. En el resto de las normas provinciales estos derechos se encuentran ausentes.

La norma de Jujuy establece a los fines del acceso al recurso biológico:

*“...que es responsabilidad del solicitante gestionar las autorizaciones correspondientes para el ingreso a propiedad privada o comunitaria,*

*como las correspondientes al uso de conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad.” (Art. 10 Resol SGA N° 15/2013).*

El formulario de solicitud de acceso a la biodiversidad incluye un ítem, en el cual se deben indicar los resultados esperados y los potenciales beneficios del uso de los recursos y/o conocimientos tradicionales. También se debe declarar si existen Conocimientos Tradicionales asociados al recurso; si ha tenido acceso y si cuenta con autorización para su uso o divulgación.

La norma de San Luis (Ley N° 9851/2013, pendiente de reglamentar), incluye la distribución de beneficios con las comunidades locales y con la investigación científica:

*“asegurará que los beneficios derivados de la utilización de conocimientos tradicionales asociados a recursos genéticos y/o bioquímicos se compartan de manera justa y equitativa con las comunidades locales poseedoras de dichos conocimientos.” (Art 15°).*

#### **4.3.6. Distribución de beneficios**

Respecto los eventuales beneficios que puedan generarse a partir de las investigaciones y el uso comercial de los recursos accedidos, ya sea mediante derechos de propiedad o registros de obtentor, se abordan en las normas de seis provincias, tres de las cuales establecen el modo en que se distribuyen los beneficios entre el solicitante y la provincia.

En la norma de Misiones se establece la distribución mediante acuerdo o convenio; en Jujuy, mediante un Compromiso de Distribución de Beneficios, en la norma de Catamarca, se prevé un acuerdo mediante el cual, el 50% de los beneficios se comparten con la provincia; en Tierra del Fuego, mediante el convenio o acuerdo de partes que involucre la transferencia o el uso del recurso y los derechos de propiedad intelectual que surjan del tratamiento de las muestras con una “distribución simétrica de beneficios”. En Neuquén, el contrato de acceso prevé una regalía del 20% respecto la base imponible del impuesto sobre los ingresos brutos, “con criterio de justa y equitativa participación en los beneficios”. La Ley de Santa Cruz requiere suscribir previamente al acceso un contrato con la autoridad de aplicación, estableciendo un canon o regalía como porcentaje de las utilidades que

devengan de la comercialización de los productos provenientes de la patente obtenida a partir del recurso genético o bioquímico en cuestión, asimismo se comprometerá a proporcionar al estado provincial el acceso a la tecnología que utilice, incluida toda tecnología que estuviese protegida por la Ley de patentes.

Entre los mecanismos de participación, la Ley de San Luis incluye beneficios monetarios o no monetarios, como la cooperación en la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

#### **4.3.7. Conservación de recursos genéticos**

Si bien muchas normas se fundamentan en la conservación de los recursos genéticos o de los ambientes naturales, en general no establecen acciones orientadas a la conservación per se de los recursos genéticos *in situ*, salvo en dos provincias. La Ley de Misiones (2008), creó el Banco Provincial de Germoplasma Vegetal, con dependencia orgánica y funcional de la Biofábrica Misiones S.A., con participación estatal mayoritaria. La norma de Jujuy promueve la conservación *ex situ* y la generación de Bancos de Germoplasma en territorio provincial “...para facilitar el acceso de los productores locales y comunidades originarias a variedades locales de cultivos domesticados y la implementación de acciones de conservación de los recursos genéticos de la Provincia” (art 18, Resol SGAN<sup>o</sup>15/2013)

#### **4.3.8. Sanciones**

En cuanto a las sanciones previstas ante el incumplimiento de normas, seis provincias establecieron sanciones en sus normas: Jujuy, Salta, San Juan, San Luis y Misiones y Neuquén.

Sobre el tipo de sanciones, en cuatro provincias se basaron en: denegar, suspender o no renovar la autorización. Mientras que otras provincias establecieron sanciones mayores: Misiones, Jujuy. En Misiones, la sanción al incumplimiento puede alcanzar multas de más de 200 sueldos de la administración pública provincial y el decomiso de los materiales. La norma de Jujuy (2013) estableció una escala de sanciones que va desde una multa, según la gravedad y el carácter de reincidencia del incumplimiento, con un monto equivalente, entre 20 a 50 sueldos básicos de la administración provincial, puede involucrar el decomiso de los materiales y bienes que

hubieran participado del acto; la cancelación de la autorización y el rechazo de nuevas solicitudes, en caso que se compruebe que solo se declaró un uso determinado para el recurso y luego se desarrolló otro uso distinto al declarado y autorizado; o se ha utilizado material de una colecta incidental sin autorización correspondiente. Se sanciona con inhabilitación a la no entrega de los informes en un plazo máximo de tres años de finalizada la investigación de terreno (Art 23, Resol SGAN°15/2013). Para la calificación de la conducta del infractor y la graduación de las sanciones, se considera: a) el carácter doloso o culposo de la infracción; b) la magnitud del daño creado y c) la reincidencia.

#### **4.4. Los organismos relacionados**

El sistema científico vinculado al uso de RFG se compone principalmente de Centros e Institutos de investigación del estado nacional. La mayor parte de las actividades de colecta y utilización de los recursos genéticos por el sistema científico en Argentina se desarrollan principalmente en dos organismos nacionales, la Administración de Parques Nacionales y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, y en menor medida el CONICET y en universidades nacionales.

La Ley de Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, N°22.351 fue sancionada por decreto de Videla en 1980. Estableció la competencia de la Administración de Parques Nacionales (APN) sobre los recursos naturales y culturales que se encuentren dentro de las áreas protegidas de su jurisdicción.

En 1991, la Administración de Parques Nacionales estableció el procedimiento para otorgar permisos de investigación en áreas naturales bajo su jurisdicción, por Resolución N° 401/1991, estableciendo pautas y criterios de evaluación sobre la base del impacto sobre el ecosistema. La APN modificó la norma por Resolución N°78/2012, actualizó el formulario, incorporó los conocimientos tradicionales asociados y la distribución justa y equitativa de los beneficios resultantes de su utilización. El Sistema de Información de Biodiversidad de la APN registra unos 3204 proyectos de investigación científicos y técnicos autorizados dentro de áreas protegidas nacionales hasta noviembre de 2018 (APN, 2018).

El Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura fue firmado por la Argentina en 2002. En 2003 se constituyó un grupo de trabajo integrado por áreas de la SAGPyA y organismos descentralizados (INTA e INASE) con incumbencia específica en el tema, que fue la base para la creación de la Comisión Nacional de Recursos Genéticos (CONARGEN), creada por Resolución SAGPyA N° 693/2004 para asesorar a las autoridades de la SAGPyA en la problemática de los recursos genéticos y la implementación del Tratado (Argentina, 2008).

Esta comisión se conforma con miembros del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del Instituto Nacional de Semillas (INASE), del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y del SENASA, formando grupos ad hoc para abordar casos específicos.

En el ámbito de la CONARGEN se promovió en la postura que adoptó el país, respecto a la conveniencia positiva de la ratificación del Tratado sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (INASE, 2006:15).

En el área de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, el Ministerio de Agroindustria y sus organismos descentralizados (INTA, INASE, SENASA y otros), tiene a su cargo las políticas y acciones en la promoción, conservación y regulación de las especies y recursos genéticos de los agroecosistemas (Decreto N° 583/2011 y sus modificatorios).

En los años 2009 y 2010, el entonces Ministerio de Agricultura aprobó su nueva estructura administrativa, creando la Coordinación de Gestión Ambiental y pasando la CONARGEN a su órbita. Se estableció como línea de acción del organismo: la *“protección, conservación y utilización de la diversidad biológica y de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura”* (MAGyP, 2010, Anexo II).

En el año 2018, la SAGyP fortaleció las capacidades y competencias de la CONARGEN, incorporando nuevas funciones y miembros (Resolución SAGyP N° 156/2018)

Como nueva función, se incorporó el asesoramiento en el logro de los objetivos y metas en seis instancias de participación vinculados a los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura en el ámbito de la FAO: El TIRFAA; la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura; y cuatro grupos de trabajo técnico intergubernamental para la

alimentación y la agricultura, sobre los recursos fitogenéticos; zoogenéticos; acuáticos y forestales (Art. 1, Resolución SAGyP N° 156/2018).

Incorporó también al Consejo Federal Agropecuario (CFA) y a los Ministerios de Relaciones Exteriores y Culto; Ambiente y Desarrollo Sustentable y de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Art. 2, Resolución SAGyP N° 156/2018), como nuevos integrantes de la comisión. Las provincias, siendo los actores con las principales competencias sobre los recursos genéticos nunca fueron considerados.

Respecto la política científica, el acceso y uso de los recursos fitogenéticos, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020 (MINCyT, 2012) promueve el desarrollo de núcleos socio productivos (NSP) focalizados en la bioprospección y la explotación de los recursos genéticos con fines agrícolas e industriales en distintos sectores. Se promueve el mejoramiento de cultivos alimentarios y energéticos en el sector de la agroindustria. El NSP Fitomedicina, promueve el desarrollo de productos fitoterápicos, cosméticos y nutracéuticos a partir del uso de especies que han demostrado actividad biológica para el sector salud, promoviendo fortalecer las capacidades tecnológicas de bioprospección para la búsqueda de nuevos principios activos.

En el ámbito del MinCyT, con el fin de facilitar a los científicos la recolección de muestras en todo el país, la Comisión Asesora sobre la Biodiversidad y Sustentabilidad<sup>124</sup> (CABS), presentó una propuesta al COFEMA en el año 2014 (junto con la APN, el CONICET y el INTA) para unificar los requisitos de acceso a los recursos genéticos para los proyectos de investigación mediante el uso de un formulario único en todas las provincias. Fue aprobada por Resolución 290/2014, pero a la fecha no se concretó.

#### **4.5. Política de conservación y uso de recursos fitogenéticos**

El principal organismo en Argentina que colecta y conserva los recursos fitogenéticos *ex situ* para su utilización es el INTA, un organismo estatal descentralizado con autarquía operativa y financiera, dependiente del Ministerio

---

<sup>124</sup> Esta comisión asiste a la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sustentable (CITIDES), en la elaboración de recomendaciones de líneas de acción desde el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación para el abordaje, la gestión y/o la intervención de problemáticas asociadas al uso sustentable y la conservación de la biodiversidad en el territorio nacional ([www.mincyt.gov.ar](http://www.mincyt.gov.ar)).

de Agroindustria de la Nación. Sus principales funciones son desarrollar procesos de investigación, adaptación y validación científica que genere tecnologías para las necesidades del sector agropecuario y el mercado de exportación. Se integra al sistema científico en el territorio, en las Estaciones Experimentales junto a universidades nacionales y el CONICET.

Desde 1988 conserva en su red de bancos de germoplasma refrigerados, especies de interés comercial, no sólo para la alimentación y la agricultura, sino también para la sanidad animal, vegetal, la salud humana, y la producción de materiales entre otras aplicaciones.

El desarrollo territorial de la red de bancos de germoplasma, responde a un modelo de asistencia a la producción extensiva, con una política que cedió al sector privado nacional e internacional los recursos fitogenéticos nativos colectados en las provincias y los desarrollados por el estado.

Las obligaciones constitucionales del Estado, en materia de conservación y uso sustentable de los recursos fitogenéticos útiles para la alimentación y la agricultura, estarían explicitados en el Plan Estratégico 2005-2015 del INTA; indicando que, ante el deterioro y la desaparición de importantes especies de flora, fauna nativa y biodiversidad, una de sus funciones es de preservar los recursos genéticos nativos. Para preservarlas, el plan incorporó a los recursos genéticos en un área estratégica denominada: “Recursos genéticos, mejoramiento y biotecnología” (INTA, 2004), vinculando el interés de preservación para fines estrictamente comerciales.

El Estado Nacional ha promovido el desarrollo de la biotecnología desde los años '80, pero a partir de fines de los años '90, ha potenciado y consolidado las capacidades del INTA en el desarrollo de biotecnologías en el sector agropecuario (Roisinblit, et. al. 2006). El INTA consolidó y reforzó la red de bancos de germoplasma, incorporando especies y equipamiento. Sin embargo, el financiamiento de las actividades de conservación *ex situ* ha sido limitada, con un importante aporte de financiamiento externo y en la búsqueda de otras fuentes, por medio de proyectos de investigación y aportes de otros organismos nacionales, como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, el CONICET, las universidades nacionales, empresas privadas (Argentina, 2008).

El instituto desarrolla variedades y las protege mediante el derecho de obtentor, siendo titular de los DOV y desde los años '90, mediante acuerdos de I+D con empresas y comparte los beneficios económicos mediante regalías. Es el más activo y variado obtentor en el país, en el año 2004 tenía en su poder el 25% de los títulos de propiedad en el 60% de las especies sobre las que se ha otorgado propiedad a algún cultivar (Gutierrez y Penna, 2004: 36).

El Plan de Gestión de la Red de Bancos de Germoplasma de Recursos Fitogenéticos del INTA (RBG), explicita esta política de libre intercambio de los recursos que conserva. Entre sus objetivos indica: contribuir a la conservación de las especies vegetales cultivadas y sus congéneres silvestres, así como caracterizar y evaluar los materiales conservados a para que esta diversidad genética se encuentre disponible para los agricultores, investigadores y fitomejoradores (INTA, 2018).

En el plano internacional, la Argentina ha tenido una importante participación en el ámbito de la FAO. Forma parte de la Comisión de Recursos Fitogenéticos y no fijó su posición con referencia al Compromiso Internacional sino hasta la firma del TIRFAA.

En la reunión de Leipzig, la Argentina alertó sobre la situación de erosión de los recursos genéticos nativos, entre ellos amaranto y quinua, y junto a otros 78 países, señaló la falta de conocimientos sobre estos cultivos autóctonos y la necesidad de realizar encuestas, inventarios, estudios taxonómicos y otros análisis de la diversidad existente. También ofreció, junto con otros 16 países parte, poner a disposición las instalaciones de conservación *ex situ* del INTA o incorporar instalaciones regionales para el mantenimiento de germoplasma de otros países (Argentina, 1995).

La Argentina participa en redes regionales e internacionales de recursos fitogenéticos, recibiendo en ocasiones apoyo financiero: en la REGENSUR (Subprograma Recursos Genéticos, IICA-PROCISUR), PRODESAR (Proyecto de Prevención y Control de la Desertificación para el Desarrollo Sustentable en la Patagonia, INTA-GTZ, Convenio Argentino-Alemán); Programa de Cooperación Científica para Iberoamérica, Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Vegetal (REDBIO/FAO) IPGRI y RIM (Mecanismo de Integración Regional para la Implementación del Plan Global de Acción sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en Países

Latinoamericanos), Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT, que desarrolla sus actividades en cultivos nativos de la región andina).

Entre las dificultades encontradas, se destaca que frecuentemente las prioridades nacionales no coinciden con las prioridades de las Redes las, y que los recursos económicos destinados no son suficientes (Argentina, 2008:36).

Muchas de las actividades de cooperación internacional se realizan mediante la cooperación bilateral, con algunos organismos internacionales, como el ICRISAT, CIMMYT; CIP, CIAT, FAO, PNUD, IICA y con otros organismos como el CIRAD, JICA, USDA, PROINPA, CABBIO, INIA (España), EMBRAPA, CENARGEN (Brasil), Unión Europea, INIA (Chile), INIA (Uruguay) y las universidades de León (España), Católica de Valparaíso (Chile), Católica de Brasilia, AARHUS University (Dinamarca), entre otros (Argentina, 2008).

A continuación, se presenta el listado de países con los cuales el INTA mantiene acuerdos bilaterales de cooperación internacional y el mapa.

**Listado de países que mantienen convenios bilaterales vigentes enero 2016 a marzo 2018.**

Alemania	Cuba	Italia	República Dominicana
Argelia	Dinamarca	Japón	Rusia
Australia	Ecuador	Marruecos	Sudáfrica
Bélgica	Egipto	México	Ucrania
Bolivia	Emiratos Árabes Unidos	Mozambique	Uruguay
Brasil	España	Nueva Zelanda	Venezuela
Canadá	Estados Unidos	Nicaragua	Vietnam
Chile	Finlandia	Paraguay	Zambia
China	Francia	Perú	
Colombia	Holanda Meridional	Portugal	
Corea	Hungría	Polonia	
Costa Rica	Indonesia	Reino Unido	



aunque insuficientes- de especies raras y en peligro de extinción (Argentina, 2008).

Un ejemplo de integración de las políticas de acceso al sistema mundial de captura y uso de los recursos fitogenéticos son los proyectos internacionales. El incremento en el uso de germoplasma nativo de maíz, principalmente el Cristalino Colorado, Dentado Amarillo, Pisingallo, Cristalino Blanco y otras razas están asociados a proyectos internacionales, que financian la evaluación de las accesiones en los bancos de germoplasma y su intercambio.

El maíz ocupó después del trigo, el segundo lugar entre los cultivos de cereales del mundo, con una producción de 467 millones de toneladas métricas en 1994, cosechadas en 128 millones de hectáreas (USDA, 1995), siendo actualmente el cultivo de mayor producción en el mundo, con una cosecha en el año 2018 de 1046 millones de toneladas (FAO, 2018).

El Maíz nativo se ha tradicionalmente en la producción de híbridos y variedades para el consumo local y para la exportación. Desde fines del siglo XIX, la Argentina produjo y exportó una variedad típica, el Cristalino Colorado llamada "Maíz Plata" o maíz flint colorado duro, con una alta valoración, y la raza Dentado Amarillo "Yellow Dent", que luego fue destinado principalmente en la alimentación de animales. Para fines de los años `90, la variedad Cristalino Colorado había contribuido en la formación del 75% de los híbridos usados en Argentina y el Dentado Amarillo en un 25%.

En el año 1986, mediante cooperación internacional con el Instituto Agronómico per l'Oltremare (Firenze, Italia), se realizó el catálogo de germoplasma de maíz, para ...” *dar a conocer a los fitomejoradores de este recurso genético, la evaluación preliminar del material indígena, lo que facilitará su utilización en los programas de mejoramiento e investigación*”. (INTA, 1986:6)

El catálogo explicita:

*“Es responsabilidad de los Bancos de Recursos Genéticos brindar a los fitomejoradores el germoplasma nativo caracterizado y evaluado. De esta manera se podrá aprovechar la diversidad contenida en los materiales recolectados en las distintas zonas, y devolverla a los campos de los agricultores en forma de variedades mejorada, ya que el maíz será la base para un rápido aumento de las disponibilidades*

*alimenticias y de insumos para la industria ganadera y química”*  
(INTA, 1986: IX).

La falta de recursos económicos para la evaluación de materiales, una actividad costosa, ha fomentado la colaboración de otros grupos de trabajo de otras instituciones nacionales e internacionales a través de acuerdos y convenios bilaterales o multilaterales (Argentina, 1995).

#### **4.6.1. Latin American Maize Project**

El primer proyecto internacional para identificar colecciones promisorias de las principales especies de cultivos del mundo a gran escala fue el *Latin American Maize Project* (LAMP) (Ferrer, 1997), que surgió en el año 1987, cuando Pioneer Hi-Bred contrató al Servicio de Investigación Agrícola de Estados Unidos (ARS), proporcionando U\$S 1,5 millones al Departamento de Agricultura (USDA) para aumentar la productividad y la diversidad genética del maíz cultivado en los Estados Unidos. En 5 años debían evaluar las características agronómicas y regenerar el 74% de las razas de maíz existentes, comprendiendo un total de 14 mil muestras de 1700 colecciones de Chile, Estados Unidos, Uruguay y Argentina (Salhuana y Pollak, 2006) en cinco áreas homólogas que cubren distintas latitudes, longitudes y altitudes (Pollak, 1997).

Los materiales regenerados fueron conservados en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo<sup>125</sup> (CIMMYT) y en el National Seed Storage Laboratory (NSL, Fort Collins), desde donde se puede acceder a las colecciones de maíces de los distintos países libremente.

La dirección técnica estaba formada por un grupo de once expertos, dos de las universidades de Illinois y Wisconsin; siete expertos de las industrias semilleras: Pioneer, Cargill, de Northrup King (actualmente es una división de Syngenta), Golden Harvest seeds (actualmente es propiedad exclusiva de Syngenta); Limagrain (es la 4ª empresa de semillas más grande del mundo fundada y dirigida por agricultores franceses, a través de su holding Vilmorin,

---

<sup>125</sup> El CIMMYT Históricamente, recibió fondos de la Comisión Europea y de la Fundación Rockefeller desde 1943, actualmente los donantes principales incluyen Fundación Bill y Melinda Gates, el CGIAR, el Banco Mundial, Syngenta Foundation for Sustainable Agriculture, y algunos gobiernos nacionales.

fundada en 1743), Holden Foundation Seeds (de Iowa, especializada en investigación y patentamiento de líneas puras de maíz, difundidas en el 40% de la superficie cultivada en EEUU, adquirida en 1997 por Monsanto).

El NSL coordinó la evaluación y la regeneración en los institutos nacionales de investigación de 12 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela (Salhuana, 1991), con un referente del LAMP en cada país. Por Argentina el referente fue el curador del banco activo de germoplasma de maíz del INTA Pergamino (Ferrer, 1997).

Al finalizar el proyecto LAMP, el CIMMYT, junto con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional<sup>126</sup> y el Servicio de Investigación Agrícola (USDA) cooperaron en otro proyecto de regeneración en el que participaron 13 países. Durante el período 1991-1994, recibieron muestras de 3.133 accesiones de semillas de maíz.

#### **4.6.2. Financiamiento de la actividad.**

La escasez de recursos financieros se destacó como una situación normal y un tema recurrente entre las principales limitaciones para el desarrollo de las actividades de la red de bancos, ocasionando dificultades en las actividades de colecta, conservación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento (Argentina, 1995). Los recursos destinados para el desarrollo de esta actividad han sido insuficientes, limitando la disponibilidad de personal y las expediciones de colecta (Argentina, 2008).

Un informe de auditoría interna del año 2012 destacó problemas en el mantenimiento de la infraestructura en las unidades de conservación del banco base, los laboratorios de cultivo *in vitro* y de crioconservación, que se encontraban en un evidente estado de deterioro, a tal punto que no se podía asegurar el estado de conservación de colecciones existentes como de nuevos accesos (INTA, 2012).

---

<sup>126</sup> en inglés: United States Agency for International Development, también conocida por sus siglas en inglés USAID, es un organismo encargado de distribuir la mayor parte de la ayuda exterior de carácter no militar, en áreas económica, agrícola, sanitaria, política y humanitaria.

En este contexto, los recursos internacionales han permitido financiar la mayor parte de las colectas de materiales conservados, a cambio de un libre intercambio. Muchas de las colectas realizadas en el país han sido financiadas por el Grupo Consultivo desde 1974 o con recursos de las principales empresas mundiales de semillas (CIMMYT, 1988). La Argentina participó a través del INTA en muchos proyectos, organizando campañas y acompañando a colectores extranjeros en el desarrollo de para la colecta de diversos cultivos, principalmente especies forrajeras, ornamentales, arbóreas, frutícolas, hortícolas, razas locales de maíz, variedades andinas de papa, variedades primitivas de porotos y poblaciones silvestres de girasol, batata, avena, papa, poroto, mandioca, quinua (Argentina, 2008), como proveedor de materiales nativos para el fitomejoramiento.

Entre los años 1977 a 1986, el Grupo Consultivo Internacional de Recursos Fitogenéticos financió diez giras de colectas, dos con el equipo de la FAUBA y ocho con equipos de la EEA Pergamino. Recorrieron 19 provincias reuniendo 1927 accesiones de materiales nativos, mantenidos *in situ* por los agricultores locales. Los materiales colectados han sido caracterizados, evaluados y puestos a disposición para su utilización. Para el almacenamiento a largo plazo fue remitido un duplicado de las muestras al NSL, en Estados Unidos (INTA, 1986).

#### **4.6.3. Colecciones de cultivos**

En el informe del país presentado en la reunión de Leipzig en el año 1995, la Argentina informó sobre las colecciones de cultivos conservados en los bancos de germoplasma del INTA. Por una parte, los Bancos Activos distribuidos en las Estaciones Experimentales Agropecuarias en el territorio, conservaban alrededor de 24.000 entradas en total, con 22.237 semillas y 2.558 Colecciones *in vivo* a campo. Las colecciones de semillas conservadas a largo plazo contaban con un total de 6.142 entradas en el Banco Base, del Instituto de Recursos Biológicos, de Castelar (Argentina, 1995).

Las colecciones *ex situ* del instituto no sólo incluyen plantas de interés comercial, sino también microorganismos y células animales. Se conservan unas 10 mil cepas de microorganismos de interés en bancos de germoplasma.

Para el año 2006, el INTA contaba con un total de 66.670 entradas de materiales en las colecciones en los distintos sistemas de conservación. El Banco Base conservaba un duplicado del 62,5% de las entradas conservadas en los Bancos Activos, con un total de 36.556 materiales (Argentina, 2008:22).

En las últimas dos décadas, el INTA incrementó la cantidad de accesiones documentadas en un 145%, pasando de 24.000 entradas en 1995 (Argentina, 1995), a 58.699 entradas en 2018 (Argentina, 2018).

#### **4.6.4. Intercambio de materiales**

Sobre el intercambio de los recursos conservados en los Bancos de germoplasma, en el año 1995, con el CDB y la nueva Constitución Nacional vigentes, la red de BG utilizaba la Resolución del INTA N°99/1987 (Argentina, 1995), norma interna, que estableció la libre disponibilidad de las colecciones, ecotipos, clones y poblaciones conservadas en los bancos de germoplasma que no han sido objeto de fitomejoramiento por parte del instituto.

La política de libre intercambio de germoplasma del instituto, en 1995, era en general implementada por los técnicos, quienes tomaban decisiones en base a la procedencia de la solicitud, a que el intercambio se correlacionaba con la reciprocidad.

*“Se intercambia germoplasma con todos los Centros Internacionales, así como con la mayoría de los Bancos de Germoplasma del mundo, lo que permite realizar la introducción de las entradas necesarias para incrementar la variabilidad en algunos cultivos “(Argentina, 1995: 29).*

*“Las solicitudes de países extranjeros para coleccionar germoplasma en el país, nunca son denegadas; se establece como condición necesaria y suficiente que un duplicado de todas las colecciones efectuadas se deposite en el banco activo que corresponde, así como los ejemplares de herbario”. (Argentina, 1995:46).*

Los otros bancos de germoplasma, carecían de una política propia y aplicaron un criterio muy similar al INTA (Argentina, 1995: 42).

*“El intercambio de las colecciones activas de germoplasma es libre y no existen restricciones para realizarlo. Se efectúa en un marco de*

*reciprocidad, que de no cumplirse provoca la adopción de una política restrictiva” (Argentina, 1995: 29).*

Esta política de reciprocidad en el libre intercambio de germoplasma adoptada en la red de bancos era similar a la que mantuvo Estados Unidos, el CGIAR, el Compromiso Internacional y actualmente el TIRFAA, promoviendo el libre intercambio de recursos fitogenéticos y el uso de los ATM como instrumento para la transferencia de materiales.

Para el año 2000, un informe de la FAO elaborado por Jan Wendt y Juan Izquierdo sobre la práctica del acceso a los recursos genéticos y los derechos de obtenciones vegetales en América Latina, considera que, como

*... “el CDB es ley nacional pero no fue reglamentado hasta la fecha. Por lo tanto, no existe una normativa vigente que regula el acceso. Ante la falta de legislación nacional, los institutos de investigación como el INTA se rigen por acuerdos internacionales como el código de conducta para el acceso a los RRGG de la FAO. En el momento se encuentra en discusión las normativas de acceso.” (FAO, 2000:3-4)*

Para normalizar el uso de los recursos genéticos colectados y conservados por el instituto, en el año 2004, luego de participar en la elaboración del código de conducta de la FAO se elaboraron las Normas de Procedimientos para el Funcionamiento de la Red de Bancos de Germoplasma del INTA, aprobada por Resolución Nº 905/2004 (Clausen, 2004).

Algunas colecciones de cultivos nativos han sido duplicados fuera del país como la papa en el Centro Internacional de la Papa (CIP) y en NRSP-6 (*United States Potato Genebank*), poroto y mandioca en el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), batata en el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) en Nigeria y maíz en el CIMMYT y en Fort Collins, USA (Argentina, 2008:25).

#### **4.6.5. Uso de las colectas a partir del nuevo marco jurídico**

El uso del germoplasma conservado es variable, según tendencias del mercado y el interés en cada especie. Para tener una idea, en el año 1995, fitomejoradores del instituto y privados utilizaban unos 170 materiales de trigo

de la colección activa; unos 100 materiales conservados de papa y una docena de semillas de razas de porotos primitivos y variedades silvestres colectadas. En maíz, se usaron unos 120 materiales de una docena de razas primitivas<sup>127</sup> (Argentina, 1995). Otras colecciones fueron usadas principalmente por parte de fitomejoradores de empresas de semillas reconocidas (Argentina, 1995: 29).

Las variedades locales pueden utilizarse como fuente de resistencia a adversidades, como a enfermedades específicas, y convertirla en un activo intangible. Un ejemplo son los ensayos con los materiales conservados de maíz para detectar resistencia a la principal enfermedad del maíz en Argentina, causada por el virus del Mal de Río Cuarto<sup>128</sup>. Se evaluó la reacción a la enfermedad bajo condiciones de infección natural en 443 variedades locales (landraces) recolectadas en once provincias argentinas, y se encontró que veinte variedades nativas (el 4% del total) mostraban buen comportamiento frente a la enfermedad (Eyhérbide, 2003). Identificaron los genes involucrados, diseñaron y patentaron construcciones genéticas<sup>129</sup> y una estrategia de control de la enfermedad mediante ingeniería genética<sup>130</sup>, incorporando a una planta resistencia frente al virus, basada en ADN complementario. Luego firmaron un convenio con Bioceres<sup>131</sup> (2003-2008) para completar el nuevo desarrollo, propiedad de Bioceres, compartiendo los beneficios con el INTA.

En el caso de los materiales de la provincia de Jujuy, a partir de la entrada en vigencia del CDB, fueron colectados recursos fitogenéticos nativos sin mediar solicitud de autorización formal a la provincia, puesto que no hay antecedentes registrados desde que existe normativa provincial (en el año 2001), de modo

---

<sup>127</sup> Sobre un total de 45 razas de maíz identificadas en Argentina, 15 pertenecen a la Provincia de Jujuy (Cámara Hernández et al., 2012).

<sup>128</sup> Este virus se transmite a través de insectos de la familia *Delphacidae* en forma persistente y propagativa

<sup>129</sup> “Construcción genética quimérica, vector que la contiene y método para conferir, a una planta, resistencia al virus del Mal de Río IV” Inventores: del Vas, M; Distéfano, A.J; Conci, L.R; Muñoz Hidalgo, M; Lewi, D.M; Hopp, H.E. Publicada en el Boletín de Patentes No 154 del 23 de abril de 2003.

<sup>130</sup> “Secuencia de ADN complementaria a dos segmentos de ARN genómicos del virus del Mal de Río Cuarto, construcciones y vectores que la comprenden y método para conferir, a una planta, resistencia al Virus del Mal de Río IV”. Inventores: Inventores: del Vas, M; Distéfano, A.J; M; Lewi, D.M; Allocati, J. P; Hopp, H.E. Presentada ante el INPI en marzo de 2004. Publicada en el Boletín de Patentes N° 295, del 3 de agosto 2005.

<sup>131</sup> para el “Desarrollo de una estrategia para el control del Mal de Río Cuarto del maíz”.

que las colectas incorporadas a los bancos de germoplasma no cuentan con el consentimiento de la provincia ni de los proveedores originarios para su acceso ni para su utilización.

El primer antecedente en la Argentina en el cual el INTA reconoció el derecho de una provincia sobre sus recursos naturales y comparte los beneficios por el uso comercial ocurrió recientemente, entre el Instituto de Floricultura del INTA y la provincia de Misiones, con el uso de plantas ornamentales nativas desarrollada a partir de materiales colectados en la provincia. Las variedades ornamentales de *Mecardonia* y *Calibrachoa* fueron desarrolladas, registradas y licenciadas por el instituto a empresas en Estados Unidos, Canadá, Japón y Centroamérica para su comercialización (INTA, 2017).

#### **4.6.6. Otros bancos de germoplasma**

Además de los bancos de germoplasma del INTA, existe al menos una docena de bancos de germoplasma dependientes de universidades, asociados o no al CONICET, en los cuales se conservan más de 4500 colecciones de diversos cultivos, equivalente al 20% de las colectas conservadas en la red del INTA en el año 2008. La mayor parte de estas colecciones, el 93,5%, se mantienen duplicadas en el Banco Base del INTA.

El Instituto de Botánica del Nordeste (IBONNE), dependiente del CONICET y de la Universidad Nacional del Nordeste, fue fundado en 1977 en la ciudad de Corrientes por el Ing. Agr. Antonio Krapovickas. Tiene como objetivo brindar conocimientos y servicios para comprender la biodiversidad de la región y aportar al desarrollo productivo sustentable. Utilizan técnicas de cultivo *in vitro* de tejidos vegetales, procedimientos de clonación masiva de genotipos con caracteres superiores y se realizan estudios bioquímicos y fisiológicos (transcriptómicos y metabolómicos).

El Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA) es un centro de investigación, de triple dependencia (CONICET-Universidad Nacional Cuyo y Gobierno de Mendoza), que desarrolla investigaciones sobre la estructura y el funcionamiento de las tierras secas. Las colecciones fueron iniciadas por el Dr. Virgilio Roig en el año 1970, con plantas vasculares y vertebrados (aves,

mamíferos, anfibios y reptiles)<sup>132</sup>. Las colecciones de plantas cubren muestras de forrajeras nativas y algarrobos de la Región del Monte. El instituto cuenta con un laboratorio de fitoquímica y uno molecular.

El Banco de Germoplasma Activo de Frutilla (BGA) depende de la Universidad Nacional de Tucumán, fue creado en la década del '90 en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Genético de Frutilla con un doble propósito: preservar y mantener la biodiversidad de variedades cultivadas tradicionales, en uso y en desuso y de especies silvestres relacionadas, y obtener nuevos cultivares adaptados a la región. Este banco de referencia es único en Latinoamérica especializado en frutilla, su colección proviene de colectas a campo y viveros en el país y de bancos de semilla de Estados Unidos y Japón (Arias, et. al., 2010).

El Centro Experimental de Propagación Vegetativa (CEPROVE, Facultad de Cs. Agrarias y Forestales de la UNLP-CONICET) está dedicado a investigaciones científicas en el campo de la Biotecnología Vegetal en especies aromáticas, medicinales y forestales.

El Laboratorio de Recursos Genéticos Vegetales N. I. Vavilov, dependiente de la Facultad de Agronomía de la UBA, posee una colección de 500 materiales de maíces y porotos del NOA y mantiene unas 500 entradas de quinua, (con una copia en el banco base del INTA) (Argentina, 2008).

El banco nacional de germoplasma de Prosopis, en Córdoba, cuenta con más de 1200 entradas (Argentina, 2008).

#### **4.7. Beneficios por el uso de los recursos genéticos**

El progreso del mejoramiento genético es medible, por los rendimientos, por los beneficios que generan para los agricultores, las industrias de transformación y los consumidores. El impacto económico del mejoramiento genético en los principales cultivos, mostró rendimientos para el trigo entre los años 1982 y 1991 con una tasa anual acumulativa de 2,2%. En el período 1974/90 se

---

<sup>132</sup> Actualmente cuenta con 7000 ejemplares de mamíferos, cerca 7000 pieles de aves, 200 especímenes de peces, 300 lotes de reptiles y anfibios, 450 lotes de arácnidos y más de 25500 ejemplares de insectos.

generaron beneficios totales por \$1.558 millones de dólares (de 1990), mientras que los costos asociados a la investigación se estimaron en un 10% (154 millones), con lo que la tasa interna de retorno (TIR) se calculó en 32% (Macagno y Chao, 1992).

En el caso del maíz, para el período 1970/92, los beneficios en Argentina superaron los 2.000 millones de dólares, con una tasa interna de retorno calculada en 47,5%. El 50% del aumento en el rendimiento desde 1975, provino del aporte de germoplasma nativo o introducido, provisto por los bancos de germoplasma que fueron incorporados en híbridos o variedades (Macagno y Chao, 1992). Inicialmente, el germoplasma de maíz usado por todos los fitomejoradores, correspondía a la colección de maíces nativos conservados en el INTA. Luego se incorporó germoplasma de los Centros Internacionales, de otros programas y materiales de “segundo ciclo” generado por los propios programas del instituto (Argentina 1995: 34).

Los beneficios totales estimados en el cultivo de girasol entre 1974 y 1992 fueron de 1.400 millones de dólares, con una TIR del 34,3%. Los beneficios económicos fueron apropiados principalmente en la industria aceitera, en valores que ascienden a los 600 millones de dólares (Macagno et. al., 1993).

Las nuevas variedades del INTA alcanzaron el 20% de la superficie total cultivada de papas y el 50% de difusión de trigo en el país.

Para el año 2004, las empresas nacionales eran dueñas de casi la mitad de los títulos de propiedad otorgados y casi la mitad de las licencias de variedades extranjeras registradas en el país. Las empresas extranjeras radicadas en el país se beneficiaron de la diversidad genética de los recursos locales incorporados en sus desarrollos, como propietarias del 20% de los títulos otorgados. Más del 30% de las obtenciones eran argentinas y a su vez, licenciadas a terceros extranjeros (Gutierrez & Penna, 2004).

#### **4.8. Controversias en el uso de los recursos genéticos**

En el año 2000, se plantearon controversias en el seno del Consejo Federal de Medio Ambiente, en la transferencia de recursos genéticos vegetales,

accedidos y conservados por el INTA<sup>133</sup>, mediante convenios con instituciones extranjeras.

El problema de la bioprospección fue planteado en el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), a partir de un convenio entre el INTA y la Universidad de Arizona suscripto en febrero de 1998, estudiando especies vegetales como fuente potencial de nuevas drogas anticancerígenas y antimicrobianas, así como otros compuestos biomédicos y agroquímicos en el marco de una tesis de grado (Turnes, M, 2001).

El Consejo propuso líneas de acción para iniciar gestiones tendientes a la fijación de políticas y regulación sobre el acceso a los recursos genéticos y la participación en los beneficios derivados de su utilización<sup>134</sup>. Como autoridad política y espacio de concertación, emitió resoluciones vinculadas a vulneraciones del derecho de las provincias sobre sus recursos.

La aprobación del Tratado en la Conferencia de la FAO en Roma, en noviembre del año 2001, tuvo su repercusión en la política ambiental en Argentina debido a la acción inconsulta del gobierno Nacional con las provincias. El COFEMA le requirió al Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (MREyC) que le otorgue la participación legal y formal que a las provincias les corresponde, como requisito previo y necesario para la firma u homologación de cualquier acuerdo en el que se vean involucrados los recursos naturales que se encuentran en sus respectivos territorios<sup>135</sup>.

*“las provincias conservan todo el poder no delegado por la Constitución Nacional al Gobierno Federal y el que expresamente se han reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación (Art 121 de la C.N.) y, por lo tanto, retienen las competencias generales, mientras que la Nación sólo recibe la competencia especial concedida a través de una cláusula constitucional expresa.”*  
(Art.1, Resol COFEMA 56/02).

El Consejo Federal, solicitó también al Congreso de la Nación la no ratificación del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), y le pidió al MREyC la exclusión de

---

<sup>133</sup> Acta de la XXVIII Asamblea del COFEMA, 5 y 6 de julio de 2000.

<sup>134</sup> Resolución COFEMA N°33/2000.

<sup>135</sup> En el proceso de consulta a organismos nacionales y otros involucrados, las provincias no fueron informadas ni consultadas al respecto.

todas las especies del género *Prosopis* del mecanismo de acceso facilitado, ya que su inclusión en dicho tratado afecta el patrimonio natural y cultural de las provincias. Esta Resolución vinculante no fue cumplimentada.

En Argentina, el Tratado se aprobó del 23 de set 2015 dos meses antes que el Protocolo de Nagoya, mediante Ley N° 27.182. En esta oportunidad, pasaron inadvertidos ante el COFEMA.

Varias de las especies incorporadas en el Anexo I del Tratado tienen carácter endémico en Argentina, no siendo compartidas con otros países.

Además de las especies endémicas del género *prosopis*<sup>136</sup>, algunas de las especies de cultivos andinos, como la papa y el maíz, que han sido domesticados y mantenidos en el territorio actual de Jujuy y el NOA durante siglos, están incorporadas en el ANEXO I del Tratado, al igual que ciertas leguminosas forrajeras como los algarrobos, que presentan una enorme diversidad en Argentina. También ciertas especies de cultivos introducidos, como cebada, mijo, batata, lenteja, cultivos forrajeros y gramíneas presentan una enorme diversidad y tienen carácter endémico en Argentina.

El mayor número de endemismos a nivel de especies, se concentra en el NO del país (Zuloaga et al., 1999). La provincia de Jujuy tiene especies endémicas, que se encuentran entre los géneros de los cultivos incluidos en el Sistema Multilateral, al menos 17 especies de papas, 4 especies de cebada y 15 razas de maíces.

En el siguiente cuadro se presentan 10 especies de cultivos endémicos y/o originarios de Argentina y de Jujuy que están incluidos en el Sistema Multilateral.

---

<sup>136</sup> Existen unas 44 especies del género *Prosopis* (algarrobo). De un total de 31 especies Sudamericanas, 11 de las cuales son endémicas de Argentina, son utilizadas como forrajeras para el ganado y se hacen tortas cocidas con harina de sus frutos y bebidas fermentadas “aloja”; varias especies tienen usos medicinales, además del uso como leña y carbón, su madera se usa en la construcción de muebles, pisos, aberturas, etc. (Galera, 2000).

**Cuadro:** Lista de cultivos comprendidos en el sistema multilateral que son endémicos de la Argentina.

<b>Cultivos alimentarios</b>		
<b>Cultivo</b>	<b>Género</b>	<b>Especies – observaciones</b>
Poroto	Phaseolus	Excepto Phaseolus polianthus.
Papa	Solanum	Incluida la sección tuberosa, excepto <i>S. phureja</i> . <b>*S. aemulans Bitter &amp; Wittm.</b> <b>*S. annuum C. V. Morton</b> *S. caesium Griseb. *S. calileguae Cabrera <b>S. concarense Hunz.</b> *S. delitescens C. V. Morton *S. euacanthum Phil. *S. fabrisii Cabrera S. glaberrimum C. V. Morton <b>S. glandulosipilosum Bitter</b> <b>S. hastatilobum Bitter</b> <b>S. homalospermum Chiarini</b> <b>*S. incisum Griseb.</b> <b>S. kurtzianum Bitter &amp; Wittm.</b> S. micrantherum Cabrera *S. montigenum (C. V. Morton) Cabrera <b>S. mertonii Hunz.</b> *S. neorossii Hawkes & Hjert. <b>S. pedersenii Cabrera</b> *S. profusum C. V. Morton S. puberulo-fructum Correll *S. reductum C. V. Morton *S. riojense Bitter S. ruizlealii Brücher <b>S. salamancae Hunz. &amp; Barboza</b> <b>*S. venturii Hawkes &amp; Hjert.</b> <b>*S. vernei Bitter &amp; Wittm.</b> <b>*S. x brucheri Correll</b> <b>S. x rechei Hawkes &amp; Hjert.</b> *S. zuloagae Cabrera
Maíz	Zea	Excluidas Zea perennis, Zea diploperennis y Zea luxurians
Cebada	Hordeum	<i>H. cordobense Bothmer, Jacobsen &amp; Nicora</i> <i>H. erectifolium Bothmer, Jacobsen &amp; M. Jörg.</i> <i>H. parodii Covas</i> <i>H. procerum Nevski</i>
Batata	Ipomea	<i>I. hieronymi (Kuntze) O'Donell</i> <i>I. lilloana O'Donell</i> <i>I. marginisepala O'Donell</i> <i>I. schulziana O'Donell</i> <i>I. stuckertii O'Donell</i> <i>I. volcanensis O'Donell</i>
Lenteja	Lens	<i>Lathyrus cryophilus Chodat &amp; Wilcz</i> <i>Lathyrus pastorei (Burkart) Rossow</i>
Mijo perla	Pennisetum	<i>P. rigidum (Griseb.) Hack.</i>
<b>Leguminosas forrajeras</b>		
Géneros	especies	
Prosopis	<i>affinis</i> (Ñandubay), <i>alba</i> (Algarrobo blanco), <i>chilensis</i> , <i>nigra</i> (Algarrobo negro), <i>pallida</i>	
<b>Gramíneas forrajeras</b>		

<b>Cultivos alimentarios</b>		
<b>Cultivo</b>	<b>Género</b>	<b>Especies – observaciones</b>
Agrostis	stolonifera, tenuis	
Alopecurus	pratensis	

**Fuente:** elaboración propia a partir de ANEXO I TIRFAA y base de datos sobre plantas argentinas PlanEAR (<http://www.lista-planear.org>)

**Nota:** Las especies indicadas en negrita son endémicas de la Argentina. Las indicadas con \* son endémicas de la provincia de Jujuy.

El uso indebido de los recursos genéticos ha sido considerado en reiteradas oportunidades en el ámbito del COFEMA.

Diez años después, en la reunión del COFEMA<sup>137</sup> realizada en la Provincia de Jujuy el año 2011, a pedido de la provincia anfitriona, se solicitó incluir la cuestión de los recursos genéticos en la agenda de la reunión. Se realizó una presentación sobre el problema de la bioprospección por parte del sistema científico y del INTA y se realizó una propuesta administrativa para la armonización de las actividades de colecta científicas con las autorizaciones correspondientes en el acceso al financiamiento, incluyendo como requisito a cumplimentar en las solicitudes de financiamiento de las investigaciones financiadas por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y el CONICET (Roisinblit, 2011).

El consejo reafirmó los derechos de las provincias sobre los recursos naturales y genéticos (Resolución N°208/2011), expresando también la preocupación por las actividades de bioprospección, que realiza la comunidad científica y los organismos del sistema científico y técnico del Estado, que vulnerando el derecho de las provincias y las comunidades sobre sus recursos naturales y genéticos. El COFEMA también les requirió a los organismos científicos que todo proyecto que involucre el estudio, explotación comercial o industrial y utilización de los recursos genéticos, deberán contar con la autorización provincial competente (previamente a la aprobación de los proyectos y/o suscripción de contratos) (Art. 3).

El COFEMA encomendó a su Comisión de Biodiversidad que garantice al tratamiento de la problemática de la utilización de los recursos genéticos en el marco de los talleres regionales y nacionales de biodiversidad a los efectos de

<sup>137</sup> Asamblea Ordinaria del COFEMA, 18 y 19 de mayo el año 2011, Purmamarca, Jujuy.

establecer, junto con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, los procedimientos que fortalezcan el control intra e interjurisdiccional de las actividades científicas y de prospección biológica, así como la participación en los beneficios económicos (Art.3).

Al año siguiente, advirtiendo la desinformación sobre la existencia de normas y capacidades sobre la gestión de los recursos genéticos en cada jurisdicción, la Comisión de Biodiversidad del consejo, coordinada por la provincia de Jujuy<sup>138</sup>, definió como prioritario realizar un relevamiento para conocer el estado de situación normativa sobre el acceso y uso de los recursos genéticos en las provincias.

El relevamiento, sistematización y análisis del marco jurídico federal fue incorporado en las actividades de dos proyectos de investigación (Bossio, Roisinblit, 2012; Bossio, Roisinblit, 2014) en el Centro Andino de Bioética, Facultad de Cs Agrarias, financiado por la Secretaría de Ciencia, Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy. Los resultados preliminares de la situación normativa se presentaron a las autoridades ambientales provinciales y de América Latina en la Asamblea extraordinaria del COFEMA, en octubre de 2012 (Roisinblit, 2012).

---

<sup>138</sup> Resolución COFEMA N°: 227/2012. Designación de Comisiones de Trabajo para el año 2012. Titular de la comisión: Representante de la Provincia de Jujuy (D. Roisinblit), alterno Salta, Provincias integrantes, Tierra del Fuego, Misiones, Santa Fe, La Pampa, Chaco, San Luis y Catamarca.

## CAPITULO V. ESTUDIO DE CASO: QUINUA DE JUJUY

Este capítulo se introduce en las características del recurso quinua.

Se abordan los antecedentes históricos del cultivo en la región, los usos agroindustriales, y las acciones en el ámbito internacional de conservación *ex situ* e investigación que facilitaron la difusión mundial y el uso de los materiales para el desarrollo de variedades comerciales.

Se analizan las políticas explícitas sobre el acceso y la colección de materiales producidos en la agricultura familiar de quebrada y puna Jujeñas, así como también los usos que se le han dado a la quinua, incluyendo las políticas implícitas, el desarrollo de variedades comerciales y la difusión en otras provincias.

En este contexto, se presenta la experiencia del Complejo Quinua de Jujuy, desarrollada entre los años 2013-2015 y los resultados de la encuesta realizada a más de cien productores y productoras en la Quebrada y puna de Jujuy, indagando el carácter originario del cultivo, su relación histórica con los productores, las prácticas de intercambio y el acceso reciente a las semillas que cultivan. La percepción sobre la calidad de las semillas que utilizan.

### 5.1. El grano de oro de los andes

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) es uno de los cultivos más antiguos de la región en cuya domesticación y conservación han participado culturas como la Tihuanacota y la Incaica (Bonifacio et al. 2001). Se cultiva ancestralmente en la región andina, desde Colombia hasta el norte de la Argentina.

A principios del siglo xx se conocía a la quinua como *mijo del Perú*, el *peruvian millet* para los ingleses, el *heiderkan* para los alemanes, o *quinua Lijccha* para los quichuas y la *jupa* o *ackharu* de los aimaras (Carrillo, 1927).

En las últimas décadas, el cultivo ha sido redescubierto y puesto en valor en el mundo. También es conocida como “el grano de oro”, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como la Organización Mundial de la Salud (OMS) la califican como un alimento único, ya que posee todos los aminoácidos esenciales y un importante contenido de

carbohidratos complejos como el almidón y oligoelementos. Adicionalmente, al no contener gluten es apto para celíacos.

La quinua cultivada presenta una amplia diversidad de colores en las diferentes partes de la planta y en los granos, diferencias entre tipos de ramificación y en la forma de las panículas, en la productividad, la tolerancia al estrés abiótico: sequía, salinidad, heladas, lluvias, temperaturas extremas, altitud y en la resistencia a enfermedades (Fuentes y Bhargava, 2011; Ruiz et Al., 2011; Ruiz et al., 2014, 2015). Puede tolerar fuertes diferencias entre el día y la noche, con temperaturas entre -4 y 38°C, y una humedad relativa entre 40 y 88% (Jacobsen, 2003).

El hecho que la quinua sea considerada una especie tolerante a la sequía y salinidad le otorga una especial importancia, debido a que uno de los mayores problemas en el mundo es la salinización de las tierras y la escasez de agua. La salinidad afecta cerca del 20% de las tierras cultivables del mundo, y casi el 50% de las áreas irrigadas (FAO, 2008). En el actual escenario de cambio climático, la búsqueda de especies tolerantes a la salinidad es una prioridad para los sistemas productivos del mundo, y en este caso la quinua es una posibilidad cierta.

Esta rusticidad y adaptabilidad constituye una ventaja mayor y le otorga especial interés como recurso genético, por los mecanismos moleculares implicados en su tolerancia y adaptabilidad (Bazile, 2015).

La distribución geográfica de la quinua en América del Sur se extiende desde 5° de Latitud Norte hasta 43° de Latitud Sur (Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile), y su distribución altitudinal varía desde el nivel del mar hasta 4.000 msnm, con mayor diversidad en las tierras altas de Perú y en la cuenca del Lago Titicaca en Bolivia.

Se reconocen cinco ecotipos o razas<sup>139</sup> de quinua: del altiplano, de los salares, de los valles andinos, de las Yungas y el ecotipo del nivel del mar, originario de Chile (Bazile, Fuentes y Mujica, 2013; Tapia, 1997). El ecotipo comercial más difundido se denomina "Quinua Real", conformado por decenas de variedades

---

<sup>139</sup> Mario Tapia considera las razas y ecotipos, como la unidad de clasificación que agrupa poblaciones con determinada ubicación eco geográfica, adaptadas a diferentes condiciones climáticas y su relación con caracteres agronómicos semejantes y un uso particular (Tapia, 2015).

locales que produce el grano de mayor tamaño (> a 2,2 mm de diámetro) y alto contenido de saponinas<sup>140</sup> (Winkel, et. al, 2015).

Se cree que la quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) fue domesticada hace más de 7.000 años en los alrededores del lago Titicaca, centro principal de diversidad de la especie (Cusack, 1984). Puede haber sido introducida inicialmente en los campamentos humanos por camélidos domesticados. El antropólogo Lawrence Kuznar (1993) propuso la existencia de un mutualismo entre la quinoa y los rebaños de llamas<sup>141</sup> y alpacas. Los animales buscan y comen enérgicamente esta planta, transportando las semillas en su pelo y depositándolas en los corrales y en zonas de pastoreo mediante sus excrementos. Pero también los intercambios de semillas entre grupos humanos permitieron extender el área del cultivo de quinua en América Latina (Bazile & Baudron, 2014b). El proceso de adaptación de la especie a otros contextos ecológicos corresponde al trabajo de selección de semillas por cientos de generaciones de agricultores.

#### **5.1.1. Antecedentes de cultivo en el NOA**

En la región central de Argentina la quinua ha sido cultivada y consumida desde momentos preincaicos. Cuando los conquistadores llegaron al actual territorio argentino, su cultivo se extendía desde el noroeste hasta las actuales provincias de Córdoba (Hunziker, 1952) y Santa Fé (Paucke, 1944).

El primer estudio de investigación agrícola en la provincia de Jujuy, que menciona el cultivo de quinua es el informe provincial en 1904, dirigida al Jefe de la Oficina de Agronomía (Holmberg, 1904) designado Comisionado para la Investigación Agrícola en la Provincia de Jujuy.

---

<sup>140</sup> Las saponinas son un tipo de metabolito secundario que cubre el grano de quinua y tiene sabor amargo.

<sup>141</sup> La llama, es producto de la domesticación del guanaco, ocurrida en diferentes sitios de los Andes Centrales hace más de 4500 años (Yacobaccio y Vilá, 2013). Durante miles de años se adaptó al ambiente, ajustando sus dietas a la composición florística y los ciclos de productividad en el pastizal nativo. Durante el período pre-incaico, era el animal doméstico utilizado para el transporte, la alimentación y la obtención de carne y fibra para la elaboración de abrigos, cuerdas, y diversos utensilios.

Entre los primeros trabajos sobre el desarrollo de la provincia de Jujuy, el Dr. Horacio Carrillo<sup>142</sup>, embajador de Bolivia, le remitió un informe al Ministro de Relaciones Exteriores y Culto, Dr. Angel Gallardo en el año 1927, sobre la importancia de la quinua y los beneficios que se pueden obtener de ella, proponiendo la producción de éste y otros cultivos autóctonos, para lograr la transformación económica de los territorios de la puna y el desarrollo de los habitantes nativos y criollos de los altiplanos.

La quinua no había sido objeto de atención de los químicos nacionales ni extranjeros residentes en la región, por lo que el mundo científico no la conocía.

En su informe al ministro Gallardo, sostenía que el problema principal era modificar las condiciones de vida, que permitirían el propio desarrollo de las comarcas. Consideraba que había faltado iniciativa oficial, o no se ha difundido el conocimiento para el desarrollo de productos adaptables a las condiciones de esas comarcas.

Transcribió un informe de la Liga Pro-indio, constituida en la Paz. Proponía al gobierno nacional promover la producción del cultivo de quinua, como transformador de la economía del altiplano. Con un estado agricultor, dando el ejemplo, enseñando y produciendo. Planteaba cambiar el microclima la puna, forestando bosques de “*kisuará*”, un árbol parecido al olivo, pero que no da frutos, que se lo conocía como *el olivo silvestre de los incas*, y en ensayos realizados en Bolivia se verificó que crece a más de 4000 metros de altura. En su argumentación, promovía la quinua, como un recurso alimentario que puede competir con el trigo y el arroz, considerando que “*el costo de producción por tonelada de trigo de libras 700 y la quinua de libras 3 y se tendría un artículo 2 veces y medio superior*” (Carrillo, 1927: 23). Presentaba a la quinua como un artículo de lujo en el extranjero y como el único factor contra el hambre en caso de conflicto internacional.

---

<sup>142</sup> H. Carrillo fue un abogado jujeño, escritor y político. Fue el primer gobernador radical de Jujuy y uno de los más jóvenes (con 31 años), ejerció la gobernación entre 1918 y 1921. Se preocupó por extender los servicios de agua corriente, los sistemas de desagüe y de cloacas a gran cantidad de localidades del interior. Inauguró una extensa campaña de lucha contra el paludismo y el primer quirófano de la provincia. Logró que el Banco Hipotecario Nacional cediera extensos latifundios de la puna a la provincia, para su reparto en propiedad entre los campesinos de la región. Concluido su mandato, fue embajador en Bolivia durante más de diez años y miembro de la Comisión Mixta Internacional de Asuntos Argentino-bolivianos (Bidondo, 1980).

Sostenía que su cultivo intensivo puede servir como medio de vida para grandes poblaciones y evitar la importación del extranjero de cereales, dando lugar a la implementación de otras industrias subsidiarias (Carrillo, 1927: 34). Para llevarlo a la práctica, propuso la sanción de una ley que incremente su desarrollo, proporcionando al agricultor nativo el mejor conocimiento sobre el manejo del cultivo y la transformación mediante cooperativas agrícolas, y con carácter de obligatoriedad de su cultivo por parte de los terratenientes.

También propuso la elaboración de un carburante<sup>143</sup> para motores y automóviles, usando los excedentes cereales, quinua, papas, cocas, yucas, cebada, y trigo. La producción del carburante permitiría un desarrollo independiente del extranjero y al mismo tiempo, trabajo y bienestar para el indio. El costo estimado para la instalación completa de la planta importada era de U\$S 38.000, que permitiría producir 2600 l de carburante y 300 l de alcohol para quemar (el litro de gasolina y el carburante a base de alcohol tenían un costo de 35 centavos).

Relata que llamó mucho la atención que, en una exposición internacional en Estados Unidos, luego de analizar la quinua, averiguaban si se podría adquirir 10 mil toneladas de quinua. Cantidad que fue imposible de reunir, no llegando ni a las 200 o 300 toneladas.

Carrillo le pidió al Ministro que se realice un análisis nutricional completo de la quinua, proponía la producción de quinua para la elaboración de harina y alimentos para niños, enfermos y convalecientes, entre otros productos que también podrían desarrollarse, como el almidón y la elaboración de bebidas espirituosas.

Cinco años después, la Dirección de Agricultura publicó un estudio sobre la quinua realizado por el director de la Estación Experimental de Coronel Moldes, en Córdoba, Ing. Miguel Mintzer: "*Las quinoa, su cultivo en Argentina, su importancia como planta alimenticia*" (Mintzer, 1933). El estudio incluyó la historia del cultivo en la región, los caracteres botánicos, y el manejo del cultivo, el valor nutricional, la preparación industrial y culinaria y las propiedades nutritivas. Describe a la botánicamente conocida como

---

<sup>143</sup> Uno de los principales motivos del fracaso de las compañías auríferas del Río Orosmayo (en la puna) fue la falta de combustible para las dragas, llevaban carbón mineral desde Jujuy, esperando que los movilice.

*Chenopodium Quinoa* Willd, estimando rendimientos de entre 1,5 a 2 ton por hectárea. También describe en su informe al amaranto, *Amaranttus caudatus*, conocido por Thellung como “*el trigo de los incas*” (Thellung, 1914), con un rendimiento por hectárea equivalente a la quinua y una amplia diversidad de razas a distintas altitudes, resaltando que ... “*estas diferencias morfológicas pueden servir de base para la selección ecológica de variedades para adaptarlas a diferentes condiciones climáticas.*” (Mintzer, 1933: 69). También Hunziker en 1943 destacó la importancia de la quinua como planta alimenticia y su cultivo en pequeñas extensiones en la Puna de Jujuy y en la Quebrada de Humahuaca, a partir de los 1500 msnm y en Salta (Hunziker, 1943), y Vorano & García (1976) indicaron su presencia en los valles Calchaquíes y en San Antonio de los Cobres hace 2000 años.

Parodi señaló su cultivo en Salta, Jujuy, Catamarca y Tucumán, entre los 1200 y los 3600 msnm y mencionó su cultivo por los indios Mocovíes de Santa Fe en el siglo XVIII (Parodi, 1966).

Un estudio de caracterización con marcadores moleculares, sobre quinuas colectadas en Jujuy y alrededores reveló escaso flujo de genes y patrones de deriva, que lo diferencia del material introducido (Andrade et. al., 2015), sosteniendo la hipótesis de una “*prolongada historia de cultivo en la región y la conservación de semillas en manos de agricultores por muchas generaciones.*”

Estudios arqueológicos en el sector noreste de la localidad de Humahuaca, identificaron dos mil hectáreas de sitios agrícolas en Coctaca y Valiazo (Cruz y Cladera, 2015). Con una gran diversidad constructiva, con cuatro tipos de antiguas superficies agrícolas de diversos tamaños y funciones, algunas irrigadas: superficies amplias de aprox. 900 ha; superficies en cajón (500 ha), canchones (300 ha) y terrazas (270 ha); graneros y silos para el almacenamiento de granos a mediano y largo plazo. Esto indicaría que por lo menos desde finales del período Tardío e Inka y muy probablemente hasta los primeros siglos de la Colonia este sistema de producción agrícola permitió generar y almacenar importantes excedentes productivos en territorios considerados como marginales, bajo regímenes a secano<sup>144</sup>.

---

<sup>144</sup> El cultivo a secano es aquel cuya irrigación de los campos, utiliza únicamente el agua que proviene de la lluvia.

Estudios arqueobotánicos sobre restos hallados de quinua, en el Abra de El Infiernillo ubicarían su cultivo y consumo desde hace unos 3000 años en la Quebrada de Los Corrales, Tucumán (Arreguez, 2017).

Otros estudios arqueobotánicos<sup>145</sup> sobre quinuas halladas en la puna de Catamarca (Antofagasta de la Sierra), permitieron demostrar mediante marcadores moleculares, la continuidad del cultivo en la región desde hace más de 1500 años y una continua pérdida de diversidad, con dos fases de erosión genética. La primera prehispánica (entre ca. 1500 y 700 AP), coincidente con una intensificación agrícola, la segunda durante los últimos 400 años, producto de una marginalización de las prácticas de cultivo en un sistema agrario dominado por las actividades ganadero-pastoriles (Babot, et. al, 2015).

En el Cerro Colorado (sierras de Córdoba) se hallaron granos de quinua que fueron datados entre los años 2400 y el 3550 AP. Estas quinuas se corresponden morfológicamente con las poblaciones de quinuas del NOA y su incorporación respondería a patrones de innovación agrícola tardíos (López, Recalde, 2015).

Fueron halladas quinuas en sitios arqueológicos indígenas en Mendoza y San Juan (Hunziker, 1943; Hunziker & Planchuelo 1971). En la Cueva del Indio, zona cordillerana del valle del río Atuel se encontró quinua datada en el año 250 AC (Lagiglia, 2005) y en el SO de la vecina provincia de San Juan, en los valles de los departamentos de Calingasta, Iglesia y Jáchal (Allende, et. al., 2015).

También en la Patagonia los araucanos cultivaron la quínoa como recurso alimenticio, cerca del lago Nahuel Huapi, en Río Negro (Hunziker, 1952).

El impacto de la población de los valles andinos del noroeste argentino, sobre el ambiente durante la época pre hispánica fue mínimo, el momento de mayor intensidad de uso del ambiente (posiblemente bajo la influencia incaica) correspondió a pequeñas aldeas agrícolas y asentamientos dispersos e incluso, discontinuos (Reboratti, 1998).

Durante la colonia, a mediados del siglo XVI, Pedro de Valdivia un militar y conquistador español, que formó parte de las huestes de Francisco Pizarro, describió la quinua. También fue mencionada la quinua por Gómez Suárez de

---

<sup>145</sup> realizados por investigadores del CONICET, junto con el INTA y el Centre National de la Recherche Scientifique CNRS, de Francia.

Figuroa, escritor e historiador hispano-incaico, apodado *Inca Garcilaso de la Vega*, en su obra cumbre: *Los comentarios reales de los Incas* (Garcilaso de la Vega, 1609).



Fuente: Louis Feuillée (1725)

Luis XIV envió en 1707 a un viaje de exploración al sacerdote naturalista francés Louis Eonches Feuillée<sup>146</sup>, quien llegó a la actual Argentina, franqueando el cabo de Hornos. En su viaje por los Andes en 1709-1711 recogió quinua y la identificó como una quenopodia, la describió y dibujó en su obra de 1725 *Journal des Observations physiques, mathématiques et botaniques* (Feuillée, 1725). En 1797 la quinua fue bautizada con su nombre en la clasificación binomial lineana (Ewan, 1976).

Alexander von Humboldt, encontró quinua en su viaje desde Quito a Lima en 1802. Para él, la quinua era a la región lo que el vino era para los griegos, el trigo para los romanos y el algodón para los árabes (NRC, 1989).

Un siglo más tarde Hiram Bingham, el responsable de hacer pública la existencia de la ciudad incaica de Machu Pichu, señalaba en su relato de la expedición de 1911, que la variedad de semilla blanca, después de cocerse, se puede comparar verdaderamente con la avena (Bingham, 1922:124).

Fuera del territorio andino, la quinua formaba parte de la botánica aplicada sólo en sentido académico, los geógrafos y etnólogos que viajaron por la región no se interesaron por lo que los habitantes locales hacían con la quinua (Berson, 2014).

<sup>146</sup> Feuillée fue el primero en cartografiar las islas Malvinas. En materia de botánica, colectó y estudió, diversos cultivos como las papas, la fuchsia, la capuchina, la oca, la alstroemeria, la papaya, la chirimoya y del género solanum.

Si bien la conquista de América tuvo como consecuencias el acaparamiento de la tierra por los colonos, la introducción de nuevas producciones y cambios en el régimen alimenticio, esto no implicó la erradicación total de la quinua en las zonas rurales dispersas de quebrada y puna de Jujuy.

En la provincia de Jujuy, la quinua ha sido mantenida en pequeñas cantidades para consumo familiar y principalmente asociado a usos rituales como ofrendas a la Pachamama, pero reservado a pequeños espacios, escondida en la huerta, entre otros cultivos. Era sembrada en cerros y laderas bajo un sistema de producción tradicional y manejo manual, en conjunción con otros cultivos andinos, como papas, habas y otras hortalizas.

Su uso alimentario se fue perdiendo en la nueva cultura alimentaria industrial. Un conjunto de factores impulsó la migración a los centros urbanos, con un proceso de despoblamiento acentuado en la puna. Como otros cultivos andinos, la quinua se fue dejando de cultivar en los campos de los productores de Jujuy, erosionando su diversidad.

En la región andina, entre los años 1960-1970 la quinua sufrió un proceso de marginalización en la dieta de las poblaciones locales, como consecuencia de los programas internacionales de ayuda alimentaria, rápidamente sustituidos por políticas de importación masiva de cereales subsidiados provenientes del hemisferio norte (Hellin & Higman, 2005).

Desde la antigüedad, este cultivo domesticado presenta un proceso complejo de interacciones geográficas, climáticas, sociales y culturales que han determinado su amplia diversidad en las principales zonas de cultivo. Estas interacciones implican la participación de los agricultores en la selección y cultivo que durante miles de años lo domesticaron y diversificaron.

En Argentina, hasta principios de siglo XXI, productores familiares de comunidades originarias del noroeste cultivan quinua, sobre todo en Jujuy y en menor medida en Salta y Catamarca.

La quinua se convirtió en los últimos años en un cultivo de interés para mejorar los ingresos en la agricultura familiar de Quebrada y puna y también en los sistemas de producción intensiva, de altos insumos, junto al cultivo del tabaco en el Ramal jujeño.

### 5.1.2. Usos

La quinua está considerada como una especie de muchos usos agroindustriales (Galwey, 1993). La semilla puede utilizarse para la alimentación humana, y como alimento para animales. Entre los usos tradicionales, en su uso como alimento, la descripción de Horacio Carrillo (1927) incluyó el uso de los granos cocidos o en la preparación de chicha, del pan de quinua conocido como “*zancu*”, la galleta de quinua o “*Kispiña*”, superior a la galleta marinera, que puede conservarse por mucho tiempo, incluyó el consumo de las hojas tiernas crudas. A las hojas tiernas cocidas se las conocía como “*yuyu*” o “Espinacas de América”. Otros usos no alimentarios de la quinua incluyeron su uso como vomitivo, para golpes y conmociones, y como diurético.

A las hojas, tallos y granos se atribuyen propiedades cicatrizantes, desinflamantes, analgésicas contra el dolor de muelas, desinfectantes de las vías urinarias; se utilizan también en caso de fracturas, en hemorragias internas y como repelente de insectos.

El almidón de quinua forma gránulos muy pequeños, tienen aplicaciones industriales potenciales. Los posibles productos industriales de quinua sugeridos son harina, almidón, excipientes en la industria plástica, talcos y polvos anti-offset, proteínas complementarias para mejorar el equilibrio de aminoácidos en alimentos humanos y animales. Se pueden utilizar semillas tostadas o extruidas para hacer dulces, snacks, leche etc.

Las saponinas que se extraen de la quinua amarga tienen potenciales aplicaciones industriales, como antibióticos y fungicidas, en la industria farmacéutica, sugerido como un mediador de la permeabilidad intestinal, que podría ayudar la absorción de medicamentos específicos y reducir el nivel del colesterol.

Otras aplicaciones industriales incluyen subproductos de uso alimenticio, cosmético. Por su toxicidad diferencial, se ha investigado su uso como insecticida natural, sin efectos adversos en el hombre o en animales grandes, destacando su potencial para el de control integrado de plagas. Su uso como bioinsecticida fue probado con éxito en Bolivia.

## Gráfico: Usos de la quinua



Fuente: FAO, 2013.

### 5.2. Conservación de quinua

La diversidad de la quinua se conserva *in situ* por los agricultores de forma dinámica y solo una parte de esa diversidad se conserva de forma estática en los bancos de germoplasma.

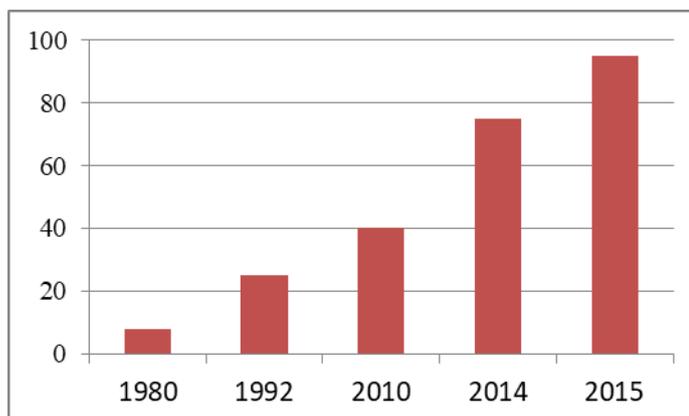
En todo el territorio sudamericano la quinua y otras especies del género *Chenopodium*, fueron colectadas. Para el año 2010, en todo el mundo existían aproximadamente 16.422 accesiones de quinua y sus parientes silvestres, ubicados en 59 bancos de semillas en 30 países. Más del 88% de las accesiones, se conservaban en la región andina (FAO-WHO, 2010).

Antes de la entrada en vigor del CDB, hubo una fuerte inversión dirigida a recolectar la mayor cantidad de materiales de los países, 25 países habían desarrollado colecciones *ex situ* de quinua, las cuales se distribuyen libremente y pueden ser usadas sin necesidad legal de consentimiento o autorización previa de los países (Rojas, et. al., 2015). Estos países pueden desarrollar nuevas variedades utilizando estos materiales sin tener que referirse al país de origen. No obstante, los individuos y las instituciones no tienen el derecho de compartir el germoplasma de quinua fuera de su país de acuerdo con los

términos del CDB, pero esto sólo se aplica a aquellos países que lo han ratificado.

La cantidad de países que cultivan y conservan quinua ha aumentado de ocho en 1980, 25 en 1992 a 40 en 2010, a 75 en 2014, 95 en 2015.

**Gráfico:** Cantidad de países que cultivan y conservan quinua.



**Fuente:** Bazile, Baudron (2014).

En Sudamérica, en el año 2013 se contabilizaron unas 13.991 accesiones de quinua conservadas en 28 Bancos de germoplasma de la región (Costa Tártara, et. al, .2014; Rojas et. al, 2015).

A pesar de los altos niveles de diversidad de quinua conservados, esta diversidad no se intercambia globalmente debido a cuestiones políticas de soberanía nacional (Bazile, 2015b).

**Gráfico:** Cantidad de accesiones de quinua y bancos de semilla en América Latina.

País	Accesiones de quinua	Banco de Semillas
Bolivia	6.903	6
Perú	4523	8
Argentina	1022	4
Ecuador	740	2
Chile	447	5
Colombia	356	3

**Fuente:** Rojas et. al., 2015.

### 5.3. Investigación y Difusión Internacional

Por fuera de los países andinos, en la década de 1970 se iniciaban ensayos con semillas de quinua de Chile en Estados Unidos, en el sur de Colorado (Johnson & Croissant, 1985). Durante los últimos 30 años, casi todos los

esfuerzos de investigación a nivel nacional e internacional se concentraron en Perú y Bolivia (Bazile et. al, 2015b).

En Europa, la introducción reciente de quinua se inició en 1978 en Inglaterra (Cambridge) y en Francia (en el valle del Loir), con materiales de Chile, seleccionados por la Universidad de Concepción de Chile. Con estos materiales y las colectas realizadas por Galwey y Risi en 1982 generaron la base del programa de mejoramiento de la Universidad de Cambridge, a partir del cual se distribuyó a Dinamarca, Holanda y otros países de Europa (Risi y Galwey, 1991).

Durante los años 80', el cultivo comenzó a extenderse por todos los continentes, cuando fueron creadas las colecciones de quinua por Wilson (Wilson, 1988 a, b, 1990) y llevadas a Estados Unidos.

La difusión de la quinua en todo el mundo se realizó a partir de las relaciones entre las instituciones que comparten su material genético de modo formal o legal, mediante Acuerdos de Transferencia de Material (ATM) o informalmente, compartiendo semillas en las redes de investigación. Las asociaciones de investigación facilitaron el intercambio de germoplasma y han tenido un fuerte impacto en este desarrollo mediante colaboraciones (Izquierdo, et. al., 2003).

En 1992 se realizaron los primeros ensayos de adaptación de siete cultivares de Perú en diferentes regiones del mediterráneo español (Herencia, et. al, 2015). En 1993, mediante un proyecto de la Unión Europea, titulado "Quinua: un cultivo multipropósito para la diversificación agrícola de la CE" se ensayó a campo en Inglaterra, Dinamarca, Holanda e Italia, y con pruebas de laboratorio en Escocia y Francia.

El proyecto más importante de intercambio y difusión global del germoplasma de quinua, se desarrolló desde 1996, con el CDB vigente. La FAO definió que era prioritario el intercambio de recursos fitogenéticos de especies alimenticias andinas sub-utilizadas, para producir en América del Norte y Europa (Izquierdo, et al, 1998) y organizó, la "Prueba Americana y Europea de la Quinua", con base en el banco de germoplasma del Centro Internacional de la Papa<sup>147</sup> (CIP). Este gran ensayo fue coordinado por la Universidad Nacional del Altiplano

---

<sup>147</sup> El CIP es uno de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola Internacional del CGIAR, ubicado en Perú.

(Puno) y contó con el apoyo de la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA).

Se distribuyeron 25 cultivares de quinua<sup>148</sup>, con los que desarrollaron múltiples ensayos en institutos de investigación nacionales y universidades de 5 países de Sudamérica (Mujica et al., 1998; Mujica et al.2001; Izquierdo, et. al. ,1998) y en 10 países de Europa, introduciendo quinua en Suecia, Polonia, República Checa, Austria, Alemania, Italia y Grecia (Iliadis et al, 1997).

La provincia de Jujuy participó de la Prueba (Entrevista al Ing. Carlos Torres, 2018) obtuvo 25 materiales de la prueba. La Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu realizó los ensayos de adaptación en Tilcara y de rendimiento en la Estación Experimental Severino, en el Carmen (Buitrago & Torres, 2001).

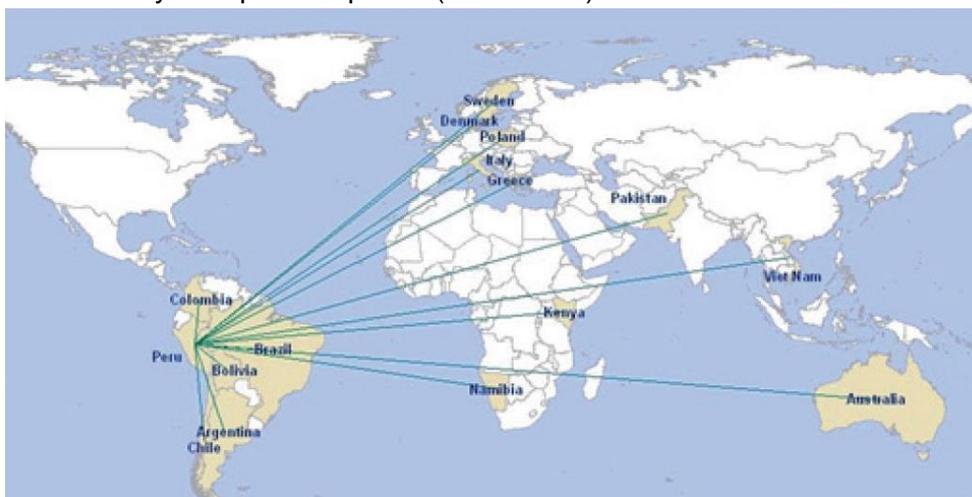
Este experimento aumentó significativamente la cantidad de centros de investigación involucrados con la quinua y los vínculos entre los investigadores en todo el mundo, alcanzando la difusión a nuevos países, como Suecia, Polonia, República Checa, Austria y Grecia.

Algunos países desarrollaron nuevas variedades comerciales de quinua en el sistema UPOV, como Chile, Estados Unidos, Canadá, Países Bajos, Dinamarca, Perú, Reino Unido, Israel y facilitaron el acceso a las semillas para la producción comercial. Sin embargo, la diversidad genética de quinuas utilizada en la experimentación y adaptación a nuevos ambientes es limitada, ya que se han utilizado principalmente tres variedades registradas a través de la Protección de Variedades Vegetales: Puno, Regalona y Titicaca (Bendevis et. al., 2014a, b; Jacobsen, 2015).

---

<sup>148</sup> De los 25 materiales distribuidos en la prueba, uno era proveniente de Jujuy, otros de Perú, Ecuador, Colombia y de Europa Dinamarca, Holanda.

**Figura:** Colaboración con el CIP-DANIDA (FAO- Universidad de Puno): Prueba Americana y Europea de quinua (1996-1998)



**Fuente:** Bazile, D., Baudron F. 2014.

Mediante un proyecto de colaboración internacional entre la Bringham Young University (EEUU), la Universidad de Copenhague (Dinamarca) y el Instituto Agronómico y Veterinario Hassan II (IAV) de Marruecos, en 1999 introdujeron quinua<sup>149</sup> en una región montañosa de Marruecos con agricultores de subsistencia, para seleccionar genotipos adaptados (Benlhabib, 2015). La Universidad de Copenhague continuó desarrollando ensayos con quinua y generaron otras colaboraciones científicas entre los años 2008-2012<sup>150</sup> que permitió expandir más la quinua en Europa y vinculó a numerosos socios de países de la Unión Europea (Italia, Portugal, Reino Unido, Países Bajos y Dinamarca) y del mediterráneo (Turquía, Marruecos, Egipto, Siria) (Pulvento et al, 2012). Durante estos años, los experimentos también comenzaron a extenderse a Brasil, India y China.

En Italia, el Centro de Investigación de Cereales (*Cereal Research Center*), uno de los centros de investigación del GCIAI obtuvo 100 accesiones con las cuales desarrollaron variedades de mayor rendimiento, adaptadas a las condiciones mediterráneas. Algunas fueron distribuidas a Egipto.

La Universidad Estatal de Washington realiza desde el año 2000 ensayos multiambientales, de adaptación de quinuas<sup>151</sup>. Seleccionaron 16 materiales

<sup>149</sup> catorce accesiones conservadas en el Centro Internacional de la Papa CIP.

<sup>150</sup> Proyecto SWUP-MED (2008-2012) para el uso sostenible del agua para la producción de alimentos en la región mediterránea frente al cambio climático.

<sup>151</sup> Evaluaron 44 accesiones de origen chileno, provenientes del Sistema Nacional de Germoplasma de Plantas (USDA-NPGS)

con tolerancia al estrés térmico (por altas temperaturas) y a la salinidad. En los años 2013 y 2014 implementaron un programa de mejoramiento de quinua, incorporando otras variedades<sup>152</sup> y ensayos en otros estados. Realizaron cruzamientos y evaluaron 10 poblaciones F4 (Hinojosa & Murphy, 2015).

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) mantiene más de 229 accesiones en Iowa, que se envían a quienes lo solicitan (Bazile et. al., 2016).

Los alcances de la cooperación científica para el desarrollo de la agricultura familiar en esta región son cuestionados por varios autores (Banks, 2011; Laguna, 2011; Kerksen, 2013; Winkel et al., 2015). El resultado más obvio ha sido la transferencia de recursos genéticos de la biodiversidad andina de la quinua hacia América del Norte y Europa. Esto llevó a frustrados intentos de patentar híbridos de quinua (por ej. en *Colorado State University*, en 1997) pero también a la exitosa selección y difusión de nuevas variedades de quinua fuera de la región andina (Jacobsen, 1997).

Burrieza (2015) sugiere una relación de dependencia científica en los aspectos relacionados con la política de investigación y los vínculos con los países andinos en relación a la quinua. Los países con menor PBI per cápita y menor inversión en ciencia, de menor desarrollo, establecen colaboraciones más frecuentes con laboratorios de primera línea del hemisferio norte, quedando relegados a un rol secundario en las publicaciones. Los países con mayor inversión científica de la región muestran una menor tasa de colaboración internacional o una más diversificada, así como una mayor producción científica. Argentina y Chile producen más artículos científicos y menos cantidad de quinua en la región.

En julio del año 2011, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al año 2013, el “Año Internacional de la Quinua”, en virtud de la propuesta presentada a la FAO por el Estado plurinacional de Bolivia. La declaración (Resolución 15/2011 de la FAO) resalta la calidad de la quinua como alimento natural con un alto valor nutricional y la importancia del rol de los pueblos andinos en la creación y la conservación de su biodiversidad y la importancia de los conocimientos tradicionales y las prácticas agrícolas respetuosas de la

---

<sup>152</sup> Las variedades de origen chileno desarrolladas en Dinamarca (Titicaca y Puno), en Holanda, donadas por la Universidad de Brigham Young (NL-6 y KU-2); y variedades comerciales de White Mountain Farm, Bountiful Garden Seeds y Wild Garden Seeds.

naturaleza. A partir del año 2013 se fue difundiendo la quinua en el mundo como un alimento saludable.

La Oficina Regional de la FAO para el Cercano Oriente en El Cairo, Egipto, ayudó a distribuir accesiones de quinua entre las instituciones nacionales de investigación de ocho países (Argelia, Egipto, Iraq, Irán, Líbano, Mauritania, Sudán y Yemen) para evaluar los genotipos en ambientes semiárido y árido. Este ejemplo de flujo de semillas demuestra la importancia de las redes de investigación en la distribución de semillas de quinua a nivel mundial.

Francia y Holanda son los principales importadores de quinua en Europa, pero Holanda es el principal centro comercial de quinua y principal exportador. En 2016, importó aproximadamente 5,5000 toneladas de quinua, de los cuales reexportó 3.500 toneladas a Europa (CBS, 2018).

En febrero del año 2017, un equipo internacional de científicos de la Wageningen University & Research, publicó la secuencia completa de ADN de la quinua. Actualmente unas 20 granjas cultivan quinua en una superficie de menos de 100ha.

#### **5.4. Las colectas de quinua en Argentina**

En Argentina, en el año 2005, el INTA realizó colectas de quinua en una expedición de colecta de germoplasma de cultivos andinos nativos en el NOA (San Juan, Catamarca, Tucumán, Salta, y Jujuy). Colectaron quinua en la Quebrada de Humahuaca, en cuatro sitios de 25 visitados, en pueblos, chacras, huertas, e incluso han colectado materiales adquiriendo directamente en mercados locales (Asprelli, et al, 2011).

Desde el año 2006, la cátedra de Producción vegetal de la Facultad de Agronomía de la UBA (FAUBA) realiza ensayos para desarrollar variedades comerciales para la producción extensiva, mecanizada en el sur del país. En el año 2007 colectó quinuas (Andrade, et. al, 2015a) en un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. En esta expedición recolectaron más de 90 muestras de semillas de poblaciones de quinuas nativas en la Quebrada de Humahuaca, las sierras de Santa Victoria Oeste, al este de la Quiaca, y en zonas de puna de Jujuy y Salta, hasta el Salar de Antofalla en Catamarca. Se realizaron análisis del perfil nutricional, agronómico y genético (Repetto, 2013). La FAUBA reunió una colección de 500 materiales de quinua en su banco de germoplasma, que se encuentran duplicados en el

BANOA y en el Banco Base del INTA. En el año 2013 contaban con seis cultivares seleccionados quinuas dulces (con bajo contenido de saponinas), con madurez de grano uniforme, baja dehiscencia<sup>153</sup>, con altura entre 0,75 y 1,30m, resistencia al vuelco y a la quebradura del tallo.

### **5.5. Promoción de quinua en la agricultura familiar del NOA**

Para el Foro de Organizaciones de la Agricultura Familiar FONAF<sup>154</sup>, la Agricultura Familiar es "una forma de vida" y "una cuestión cultural", que tiene como principal objetivo la *"...reproducción social de la familia en condiciones dignas, donde la gestión de la unidad productiva y las inversiones en ella realizadas son hechas por individuos que mantienen entre sí lazos familiares, la mayor parte del trabajo es aportada por los miembros de la familia, la propiedad de los medios de producción (aunque no siempre de la tierra) pertenece a la familia, y es en su interior que se realiza la transmisión de valores, prácticas y experiencias"* (FONAF, 2007:9).

La magnitud de la agricultura familiar en el país es importante. Si bien falta información específica y actualizada referida al grupo de productores agropecuarios que suele englobarse en la denominación de "pequeños productores" o "agricultura familiar", la SAGPyA encargó un estudio en Argentina, a partir de los datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2002. El 81% del total de las explotaciones agropecuarias del NOA son pequeños productores<sup>155</sup>, que ocupan el 20% de la superficie cultivada y aportan el 71% del empleo agropecuario regional (Obschatko, 2007).

La primera iniciativa que vincula el desarrollo de la agricultura campesina con la promoción del cultivo de quinua surgió a fines de la década del '90, en un contexto neoliberal, de ajuste estructural en Cusi Cusi, una comisión municipal de la puna jujeña, en la frontera con Bolivia. El masivo cierre de empresas

---

<sup>153</sup> La dehiscencia es el sistema de abertura natural del pericarpio, para dar salida a la semilla.

<sup>154</sup> Este Foro fue creado como derivación de la Reunión Especializada de la Agricultura Familiar propuesta por Brasil en el Mercosur en 2004, con el objetivo de discutir políticas comunes para el sector participando organizaciones de la sociedad civil.

<sup>155</sup> Obschatko, Foti y Roman (2006) caracterizan a los pequeños productores en Argentina como aquellos que trabajan directamente en su predio, que no contratan mano de obra extrapredial en forma permanente, introduciendo criterios de recorte según cantidad de superficie de la explotación, superficie máxima cultivada y posesión de unidades ganaderas dependiendo de la zona.

mineras impactó fuertemente en comunidades rurales de la puna, dejando sin empleo a muchos trabajadores, que volvieron a sus comunidades.

La Comuna, junto a dirigentes de comunidades aborígenes de Cusi Cusi, encontraron en Bolivia el apoyo necesario para promover la producción de quinua como alternativa de subsistencia. Las prácticas de cultivo de quinua habían sido discontinuadas en el área desde al menos ochenta años atrás (Pey, L. 2016).

Trabajaron con productores de San Agustín, una región quinuera en el S.O. de Bolivia<sup>156</sup> durante los años 2001 al 2003. Evaluaron la adaptabilidad de tres variedades de quinua de Bolivia<sup>157</sup> a las condiciones agroecológicas locales y capacitaron a productores en el manejo del cultivo en cinco comunidades de Cusi Cusi (Prieto y Cruz Villca, 2015). La comuna ha acompañado el desarrollo de esta iniciativa. Conformaron la Cooperativa Agrícola de Comunidades Alto Andinas Limitada (CADECAL), construyeron una planta para el agregado de valor de quinua y ampliaron la superficie de producción, incorporando otras unidades productivas de comunidades vecinas. Les llevó siete años iniciar la comercialización de quinua, en el año 2008 y la comercialización de las primeras barras de quinua en el año 2010. En la campaña del año 2015 cultivaron un total de 28 has, con una producción total de 22,400 Kg, estimando un rendimiento promedio de 800kg/ha.

Otra iniciativa se desarrolló en la Quebrada y puna de Jujuy, entre los años 2006 y 2009, la Fundación para la Conservación de las Especies y el Medio Ambiente (FUCEMA), promovió y ejecutó un proyecto de conservación *in situ* de cultivos andinos<sup>158</sup>, mediante el cual relevó se identificó la diversidad de cultivos producidos en 17 comunidades originarias de quebrada y puna y las prácticas tradicionales asociadas.

Entre los cultivos nativos, se identificaron tres poblaciones de quinua: blanca, amarilla y rosada, al igual que identificó Parodi en 1933 en Humahuaca (Parodi, 1933). El proyecto promovió las ferias de intercambio de cultivos andinos entre

---

<sup>156</sup> firmaron un convenio con el CEDIN (Centro de Desarrollo Integral Kuichi).

<sup>157</sup> Pandela Rosada, Pandela amarilla y Blanca real, de las cuales se adaptaron las dos últimas.

<sup>158</sup> Proyecto: Conservación *in situ* de los Cultivos Andinos y de las Especies Silvestres Relacionadas en la Quebrada de Humahuaca, la Extensión más Austral de los Andes Centrales. Proyecto PNUD ARG05G42. Financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

las comunidades locales, la protección jurídica de los recursos fitogenéticos nativos y los conocimientos tradicionales asociados y el rescate de la cultura alimentaria local.

Durante la última década, la asistencia para el desarrollo del pequeño productor agropecuario en quebrada y puna fue implementada principalmente por el Instituto para la Pequeña Agricultura Familiar del NOA (IPAF NOA) del INTA, la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF), la Universidad Nacional de Jujuy y la Fundación Nueva Gestión (FNG).

La FNG promueve el desarrollo de capacidades a pequeños productores y el acceso a infraestructura para la producción y comercialización de quinua y cultivos andinos. En el año 2009 administró un proyecto<sup>159</sup> de capacitación para la producción orgánica de quinua con productores de la puna de Jujuy y Catamarca.

Entre los años 2010 y 2011, junto al IPAF-NOA desarrollaron un proyecto con empresas metalúrgicas locales donde se diseñaron equipos portátiles para los procesos de post cosecha, trilla, limpieza y clasificación del grano de quinua para ser utilizado por los productores de las comunidades. Los equipos desarrollados fueron patentados por el INTA y la empresa. En el año 2011 ejecutó un proyecto en Jujuy con financiamiento del programa PRODENOA.

El INTA es uno de los actores presentes en prácticamente la mayoría de los proyectos en el territorio. En el año 2012, el INTA (AAE La Quiaca) desarrolló en la puna jujeña un Proyecto “Producción de Quinua bajo Manejo Orgánico y Riego por Goteo”<sup>160</sup>, mediante el cual capacitó y brindó asistencia técnica a 16 productores familiares de 14 localidades ubicadas en un radio de 80 km de La Quiaca.

En el año 2013, la Fundación Nueva Gestión mediante un convenio con el Ministerio de Agricultura, administró un programa de fortalecimiento de la producción de quinua, con asistencia técnica e infraestructura predial para 510 productores de 162 localidades en 5 provincias el NOA y la formación de técnicos y gestores rurales (Pereyra y Rivero, 2015). Participaron técnicos

---

<sup>159</sup> Programa de Pequeñas Donaciones (PNUD- FMAM), con el apoyo de la Fundación Apoyo a las Universidades de Tarija y Potosí (FAUTAPO, Bolivia).

<sup>160</sup> financiado por el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación

argentinos del INTA, el SENASA y la SAF y de Bolivia. Se distribuyó entre los productores casi una tonelada de semillas de quinua para sembrar una superficie total aproximada de 250 ha. Según información de la fundación, las semillas entregadas fueron adquiridas localmente a pequeños productores de cada zona (Fundación Nueva gestión, 2015).

En el año 2014, la FNG coordinó el proyecto implementado junto al IPAF NOA (INTA), con la idea de formar capacidades en los pequeños productores del NOA para producir semillas de quinua<sup>161</sup> durante las campañas 2014-2015<sup>162</sup> se cultivaron parcelas experimentales en 5 sitios con distintas condiciones agroecológicas en los campos de productores en: quebrada y puna de Jujuy (Yavi, y Rodero); en Salta (Seclantás) y en Catamarca (Belén), además se cultivó en parcelas experimentales en el Campo experimental de Hornillos. Las capacitaciones a productores incluyeron aspectos agronómicos, manejo agroecológico y selección de poblaciones mediante procesos de mejoramiento participativo (Golsberg et. al., 2015).

En Yavi se cultivaron las poblaciones Real Blanca y Real Rosada. En Rodero se trabajó con 11 familias de productores con tres poblaciones de quinua: morada, amarilla y blanca. En Santa María (Catamarca) se realizaron 3 jardines experimentales donde se cultivaron 3 poblaciones: Sica, Rosa Pandela (de Yavi) y Real, en Seclantás se cultivaron 7 poblaciones; en el Campo Experimental INTA-IPAF NOA (en la Posta de Hornillos), se desarrolló un jardín con 6 variedades en la campaña 2014-2015 (Real Hornillos, CICA Hornillos, Roja Pandela, Inga pirca, Nariño pasto y Kamiri ibta).

Durante la campaña 2015-2016 se sembraron 10 poblaciones, 5 de las cuales provenían de la selección participativa realizada en la campaña anterior (INTA Hornillos, Inga Pirca Roja, Inga Pirca Verde, Nariño Pasto y Kamiri Ibta)

---

<sup>161</sup> “Iniciativa de Transferencia de Innovación ITI-Formación de capacidades en manejo del cultivo de quinua orientado a la producción de semilla por parte de pequeños productores de la región NOA”. El proyecto fue financiado por el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP). BIRF7597-AR. UCAR- MINAGRI.

<sup>162</sup> La producción de semillas de quinua es una actividad altamente especializada y rentable, que requiere mayor inversión y conocimientos, comparado con la producción de quinua comercial. Tejada plantea a partir de los antecedentes en la región Puno, Perú, que las semillas certificadas representan una mínima expresión de una población, que ha sido seleccionada mediante fitomejoramiento hacia caracteres individuales ser homogéneos y estables en la descendencia (Tejada, et. al. 2015). Entonces, en qué medida es sostenible el uso de semillas certificadas en la agricultura familiar y en qué medida contribuye a la seguridad económica y alimentaria de los productores?

Los productores de Seclantás y Yavi aportaron otras cinco poblaciones de quinuas para estudiar su comportamiento en la Quebrada de Humahuaca: Roja de Rodero, Roja y Café de Seclantás, Real Rosada y Real Blanca de Yavi.

Plantearon desarrollar variedades apropiadas para los pequeños productores poco tecnificados, en condiciones de producción marginales. Iniciaron un proceso de fitomejoramiento participativo, basado en experiencias en Centroamérica (Hocdé, 2006), en la cual se hacen partícipes a los productores de un proceso de fitomejoramiento clásico.

El proceso de selección realizado en el primer ciclo de cultivo se orientó en seleccionar plantas en madurez fisiológica y luego de la cosecha, mediante una segunda evaluación se seleccionaron granos grandes.

Los criterios para realizar la selección participativa fueron establecidos por los técnicos de campo, según los siguientes caracteres:

- Plantas: no ramificadas; erectas; con altura al pecho.
- Panoja: única y grande, de maduración uniforme.
- Grano: grande, de perigonio fácilmente removible.

Definidos los criterios, los técnicos ingresaron a la parcela con una cinta de color para seleccionar el o los tipos de plantas que cumplían con los criterios establecidos. Se obtuvieron 6 poblaciones adaptadas al sitio hornillos.

Respecto la actividad de producción de semillas de quinua en la agricultura familiar, es importante considerar la estructura genética de las semillas certificadas, representan una mínima expresión de la estructura genética de una población, que ha sido seleccionada mediante fitomejoramiento hacia caracteres individuales homogéneos y estables en la descendencia. En este sentido, Tejada cuestiona la sustentabilidad del uso de este tipo de semillas certificadas en la agricultura familiar y en qué medida contribuye o perjudica el desarrollo y a la seguridad alimentaria de los productores (Tejada, et. al. 2015). Si los agricultores reemplazaran las poblaciones cultivadas por variedades seleccionadas con el fitomejoramiento dirigido, se erosionaría la diversidad intraespecífica de las poblaciones locales de quinua. ¿Es correcto promover este tipo de prácticas sobre las prácticas tradicionales que promueven la diversidad intraespecífica?

Es importante considerar también cómo se realiza la apropiación de los desarrollos y la distribución de beneficios cuando las variedades obtenidas son

registradas y comercializadas. En este sentido, Hocdé (2006) plantea varios retos, vigentes en este contexto: ¿Cómo manejar la difusión de las variedades procedentes del trabajo de mejoramiento participativo?; ¿Qué sistema descentralizado de producción de semilla será posible desarrollar para que los productores familiares logren un acceso rápido y seguro a las semillas de las poblaciones seleccionadas?

### **5.6. Usos: difusión, selección y registro de nuevas variedades**

Desde el año 2005, el INTA no sólo colecta materiales de quinua del NOA para desarrollar variedades comerciales, también ha introducido la quinua colectada en la agricultura familiar, difundiéndola en muchas provincias donde el cultivo estaba perdido. Esta difusión se realizó en Salta, La Rioja, Tucumán, Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, San Juan, Catamarca y en las regiones Centro y Cuyo. Junto con el programa Pro Huerta, la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF), el IPAF, y en algunos casos con universidades nacionales y ONGs.

Encuestas realizadas en el año 2005 a 22 familias en Laguna Blanca (Catamarca), revelaron que el 77% de las familias no conocían la quínoa. Este cultivo forma parte de la cultura ancestral de los pobladores de la prepuna y puna de Catamarca (Brizuela, 2015). Otra encuesta realizada en el año 2013 mostró que sólo estaba presente en la memoria de los pobladores más ancianos, haciendo referencia a sus padres o abuelos, es decir de dos a tres generaciones atrás (Gonzalez-Cosiorovski, et. al, 2015).

A partir del año internacional de la quinua (2013), las actividades de promoción se orientaron a la producción y la introducción del cultivo de quinua en diversas provincias. También lo incorporó en el Proyecto Nacional de Cultivos Industriales para producir semillas comerciales. En su estrategia de desarrollo, para ampliar la base de diversidad genética, conjuga los ensayos en las estaciones experimentales, con las actividades de apoyo a la agricultura familiar en las distintas provincias, en donde selecciona materiales promisorios y registra los derechos de obtentor (Rivas, 2013: 22).

Las actividades, y el elevado precio de la quinua fueron promoviendo y captando el interés de muchos productores de la agricultura familiar en la quebrada y puna jujeñas que la incorporaron en sus huertas.

La estrategia del instituto para ampliar la base genética de las poblaciones de quinua incluye ensayos multiambientales, combinando el uso de las estaciones experimentales con los campos de productores del NOA (Rago, et al, 2013). En esta estrategia de promoción del cultivo en la agricultura familiar permite obtener semilleras de los materiales genéticos más sobresalientes que son utilizadas para desarrollar variedades productivas<sup>163</sup>.

En el banco de germoplasma del NOA (BANOA, INTA Cerrillos, Salta), el instituto conserva los materiales colectados e introducidos, identifica y reproduce los genotipos más aptos para las distintas zonas para obtener semillas certificadas (Scalise, 2015).

En el año 2015, el gobierno argentino firmó un acuerdo con la FAO<sup>164</sup> en el cual, entre varias actividades, se prevé asesorar a los países de la región en la inclusión de la quinua en el tratado. En ese mismo año, el INTA presentó ante el INASE una solicitud para obtener la primer variedad de quinua nativa Argentina denominada "Hornillos INTA"<sup>165</sup>; hecho que fue anunciado por el presidente del INTA, en el marco del V Congreso Mundial de Quinua y Granos Andinos realizado en Jujuy en mayo de 2015. Este anuncio provocó una reacción entre los productores quinueros de la puna jujeña, en una reunión posterior al congreso, en donde un productor del proyecto Complejo Quinua de Jujuy reclamó al respecto: "Nos están robando la quinua!".

El material presentado por el INTA al INASE, no contaba con la autorización provincial correspondiente, ni con el consentimiento de los productores para el acceso a la quinua ni para su utilización, por lo que la gestión de la solicitud fue demorada. El INASE solicitó al INTA que presente la autorización de la provincia para continuar con el trámite de inscripción. Dos años más tarde, la Secretaría de Agregado de Valor del Ministerio de Agroindustria informó que reactivaron el trámite de inscripción de la primera semilla certificada de quinua en el INASE, además impulsar la certificación de tres solicitudes de quinuas de

---

<sup>163</sup> Reinaudi et. al., 2015; Brizuela, 2015; Castro, et. al., 2017; Chilo et. al., 2015; Ochoa, et. al, 2017; Zingaretti, et. al. 2015; Novello et. al.,2015; Alvarez Jimenez et. al., 2017; Dávila Cruz, Calahorra, 2015; Véliz et. al., 2015; Herrera, et. al, 2015; González, et al., 2015; Bruno, et. al, 2017; Acerbo, 2015; Peiretti, 2015.

<sup>164</sup> Convenio de "Asistencia técnica para la intensificación sostenible de la producción de quinua y el fortalecimiento del sistema alimentario de los países de la zona andina" (TCP/RLA/3407).

<sup>165</sup> Los ensayos de este material iniciaron en el año 2005, en el período 2011-2012 se realizó la descripción morfológica y caracterización del cultivar (INTA, 2015).

otras provincias del NOA y Cuyo (MinAgri, 2017:17). Hasta noviembre de 2018, han sido presentadas al INASE cuatro variedades de quinua, que se encuentran en trámite de certificación<sup>166</sup>.

En el año 2016, la Subsecretaría de Alimentos y Bebidas del Ministerio de Agroindustria, creó la Mesa Nacional de Agregado de Valor de Cultivos Andinos, para desarrollar la producción extensiva de quinua a nuevas zonas agroecológicas y obtener semilla certificada para su industrialización. La mesa está integrada por representantes de diversas áreas del Ministerio de Agroindustria y por los organismos descentralizados de investigación, conservación, desarrollo y registro de variedades, el INASE y el INTA (Resolución 83 E/2016).

### **5.7. El Complejo Quinua de Jujuy**

Entre los años 2013-2015, se desarrolló un trabajo interinstitucional, entre los organismos vinculados al desarrollo de la Agricultura Familiar: el IPAF NOA, del INTA; la Facultad de Cs Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, la Secretaría Agricultura Familiar SAF, el Ministerio de la Producción de Jujuy, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva la Fundación Nueva Gestión y unos 200 productores de comunidades aborígenes en el marco del proyecto “Complejo Quinua de Jujuy”<sup>167</sup>.

Las organizaciones e instituciones del territorio, públicas y privadas, y productores locales que venían trabajando en la agricultura familiar, constituyeron un equipo técnico, mediante el cual se discutieron y consensuaron las estrategias y políticas a implementar, transformando la propuesta inicial de la UCAR de promover el desarrollo de un cluster de quinua hacia la promoción del desarrollo territorial, incluyendo la diversidad de cultivos nativos, considerando la complejidad de los sistemas agrícolas andinos y centrado en el desarrollo de la agricultura familiar.

---

<sup>166</sup> Información suministrada por la oficina de certificación del INASE.

<sup>167</sup> Este proyecto se enmarca dentro del Componente Iniciativas de Desarrollo de Clusters (IDC) del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP), ejecutado por la Unidad para el Cambio Rural (UCAR) del Ministerio de Agroindustria de la Nación.

El Lanzamiento del Complejo se realizó en agosto del 2014, con la participación de productores locales<sup>168</sup>. En octubre de 2014 se realizó un encuentro en San Salvador de Jujuy, donde se debatieron y definieron, los objetivos estratégicos, la visión, misión y las líneas de acción del Complejo.

*“Ser un complejo que nuclea a los actores de la agricultura familiar de la Quebrada y la Puna jujeñas, que promueva la producción agroecológica (sustentable e inclusiva) y el agregado de valor en origen, en el contexto del sistema de producción de diversos cultivos andinos y que favorezca el arraigo en el territorio”. La misión “el desarrollo de estrategias conjuntas que fortalezcan a la agricultura familiar de la Quebrada y Puna jujeñas, promoviendo la producción y el consumo de quinua y otros cultivos andinos, en el contexto de la agricultura andina, biodiversa, con un fuerte anclaje cultural y valorizando la forma de producción local”. (Acta nº6 Reunión de la Asociación Ad Hoc –Complejo Quinua de Jujuy, FCA UNJU, octubre de 2014).*

Se adoptó la metodología participativa para la formulación del Plan de Mejora Competitiva propuesta por la UCAR. Se consensó un Plan Estratégico para el fortalecimiento de la producción de quinua en quebrada y puna jujeñas entre las instituciones y con los productores locales (Roisinblit, et. al., 2015). Los objetivos estratégicos y líneas de acción fueron presentados y validados en el segundo foro con productores de quinua, realizado en La Quiaca, en abril de 2015. El Plan fue observado por los productores, quienes solicitaron la incorporación de un componente de divulgación sobre los derechos de las comunidades y productores relacionados a los cultivos andinos. A partir de estos acuerdos, se definieron cinco proyectos para formar parte del Plan de Mejora Competitiva, financiado mediante el Programa de Desarrollo de Clusters, cada uno ejecutado por las instituciones participantes:

- 1) Fortalecimiento institucional del Complejo Quinua de Jujuy: Ejecutado por la FNG, se orientó a promover el sostenimiento de espacios de interacción de los productores de quinua, con la organización de dos mesas de

---

<sup>168</sup> Participaron del encuentro: Cooperativas y comunidades de productores de las regiones de Puna y Quebrada de Jujuy: Chagualmayoc, El Cóndor, Rodeo Chico, Yacaba, Cieneguillas, Tilcara, Cochinoca, San Roque, Abra Pampa, la Cooperativa Agrícola de Comunidades Alto Andina Ltda. (Cadecal), la Cooperativa Comercializadora Los Tatitos, la Cooperativa Agrícola PROSOL, la Fundación Nueva Gestión y la Municipalidad de La Quiaca de las Comisiones Municipales de Barrios, Yavi y Pumahuasi.

representantes de productores, una en la quebrada y otra mesa en la puna; asistencia en la coordinación de las reuniones y las actividades entre el organismo financiero y los organismos ejecutores.

- 2) Conservación y uso sustentable de quinua. Este proyecto fue ejecutado por la Facultad de Cs Agrarias de la UNJu, incluyó:
  - a) la adquisición del equipamiento menor para la puesta en funcionamiento de un banco de germoplasma de cultivos andinos y la realización de colectas de materiales para generar la colección de quinuas.
  - b) La difusión del marco jurídico y los derechos de los productores locales vinculados a los recursos fitogenéticos nativos mediante talleres con productores y comuneros en el territorio.
  - c) La producción de semillas, con la incorporación de tecnologías de riego y la puesta en funcionamiento en la Quebrada y la Puna, de cuatro dispensarios de semillas seleccionadas de eco tipos locales de quinua, accesibles a los agricultores familiares en el área de influencia.
- 3) Manejo agroecológico en Quebrada y Puna jujeña: Este proyecto fue ejecutado por el Centro de Desarrollo de la Agricultura Familiar (CEDAF), de la Facultad de Cs Agrarias de la UNJu. Incluyó el desarrollo de capacitaciones y asistencia técnica a productores y técnicos en el manejo agroecológico y el desarrollo de experiencias de investigación participativa en parcelas de campesinos.
- 4) Apoyo a la comercialización. El desarrollo de la estructura y las capacitaciones para la certificación agroecológica de la producción, la promoción del consumo de quinua en la cultura alimentaria y el desarrollo de canales de promoción y comercialización. Este componente no fue ejecutado por inconvenientes en el organismo executor, la Secretaría de Agricultura Familiar.
- 5) Infraestructura productiva para producción primaria y agregado de valor. Este proyecto, ejecutado por el IPAF NOA, adquirió equipamiento portátil desarrollado localmente por empresas metalúrgicas de Jujuy y patentados por el INTA, consistentes en 6 módulos para la etapa de postcosecha, trillado y venteo. También se emplazó una planta para el agregado de valor de quinua, que incluye el escarificado – desaponificado, la selección por tamaño y el envasado de quinua. La misma ha sido instalada y se encuentra operativa en predio del IPAF NOA, en Hornillos.

Los talleres de trabajo interinstitucionales realizados durante el año 2015 posibilitaron organizar y sistematizar de manera colectiva entre todos los técnicos que trabajan en territorio la información productiva dispersa, dando lugar a la elaboración de un documento que da cuenta de la situación de la producción de quinua en la quebrada y puna de Jujuy (Roisinblit, et. al., 2015). Esta información permitió una toma de decisiones mejor informada<sup>169</sup> en el marco de las actividades del Complejo.

Se realizaron doce talleres de difusión del marco jurídico vinculado al uso de los cultivos nativos, en el ámbito de los productores locales y comunidades originarias de la quebrada y puna, promoviendo la participación en la utilización de sus recursos alimentarios y en la toma de decisiones sobre la conservación y el uso sustentable. En los talleres de marco jurídico, se informó sobre la conservación *ex situ* y se propuso gestionar conjuntamente la conservación de las colecciones de cultivos andinos en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Cs Agrarias con productores y comunidades originarias locales.

En el marco del Centro Andino de Bioética se desarrollaron las herramientas administrativas para la colecta de materiales, incluyendo 1) Hoja de información para el productor, 2) Consentimiento para la colecta y 3) Ficha de información sobre el recurso genético y sobre las prácticas y conocimientos asociados. Estas herramientas fueron validadas con productores y comunidades, probadas y aprobadas en el marco de la Facultad de Cs Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy.

Si bien se logró equipar el banco de germoplasma, que fue emplazado en la estación experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu, en Severino (Dto. de El Carmen), debido a recortes en la ejecución del presupuesto de este proyecto, no se pudieron completar las actividades previstas como realizar las colectas de materiales para generar la colección de quinuas, ni producir las semillas de ecotipos locales de quinua para su disposición en dispensarios en quebrada y puna para la Agricultura familiar.

---

<sup>169</sup> Es importante considerar que existe poca información productiva sobre la agricultura familiar en quebrada y puna y la diversidad de cultivos que producen, debido a que en los censos nacionales agropecuarios implementados hasta el año 2008, los formularios de relevamiento no incluían la posibilidad de registrar la diversidad de cultivos en producción en este tipo de agricultura.

## 5.8. La quinua y los productores de quebrada y puna de Jujuy

En este punto se presentan los resultados de la encuesta realizada a 107 productores originarios y comuneros<sup>170</sup> de la Quebrada y puna de Jujuy, que participaron de las actividades del Complejo Quinua de Jujuy. La encuesta fue implementada en distintos espacios de encuentro, como en los foros y talleres realizados sobre marco jurídico de los cultivos andinos. La implementación de la encuesta incluyó una previa información sobre los objetivos de la misma, el uso de los resultados y se implementó el consentimiento.

Los encuestados fueron 73 varones (68%) y 34 mujeres (32%).

El 53% vive en la puna jujeña, en 29 comunidades originarias de los departamentos: Yavi (37), Santa Catalina (13), Cochinoca (6) y Susques (1).

El 46% vive la Quebrada de Humahuaca, en 25 comunidades originarias en los departamentos: Humahuaca (31); Tumbaya (18) y Tilcara (1).

También participaron de la encuesta 14 presidentes de comunidades originarias o comuneros (entre ellos 3 comuneros y 2 comuneras que son productores de quinua y otros cultivos nativos), representando la autoridad en 14 de las 54 comunidades que participaron de la encuesta.

El 90% del total de encuestados produce, procesa o comercializa quinua y cultivos andinos. Los productores de la puna (52%) cultivaron una superficie total de 42 ha de quinua, cosechando una cantidad estimada en 18,8 toneladas. En promedio, cada productor familiar cultivó una superficie de 0,74 ha, produjo 330Kg de quinua y obtuvo un rendimiento estimado en 448Kg/ha.

Los productores de la Quebrada cultivaron quinua en una superficie total menor, que alcanzó las 14,6ha, cosechando en total de 3,25 toneladas de quinua. En promedio, cada productor familiar de la quebrada cultivó una superficie aproximada a la mitad de la superficie en la puna, con 0,38 ha con quinua y produjo 85,5kg de grano (rendimiento equivalente estimado en 223Kg de quinua por hectárea).

---

<sup>170</sup> Los Comuneros son las autoridades elegidas de las comunidades originarias.

**Cuadro:** Superficie cultivada y producción de quinua en quebrada y puna

	Puna	Quebrada
Productores encuestados	52% (57)	46% (50)
Comunidades originarias	29	25
Sup cultivada con quinua*	0,74 ha	0,38 ha
Rendimiento *	448Kg/ha	223 kg/ha

\*Promedio estimado por productor o unidad familiar

**Fuente:** elaboración propia

Se indagó sobre la percepción de los productores frente a la calidad de las semillas que utilizan; el tiempo que las mantienen y cultivan, las prácticas de intercambio y acceso a las semillas, pudiendo indicar con una cruz las opciones (preguntas cerradas 1. a 10.).

A fin de conocer con mayor detalle, los resultados totales de los grupos de respuestas se analizaron en función de las variables: percepción de calidad de las semillas, tiempo que conservan el cultivo, el acceso y el origen; las prácticas de intercambio, acceso y origen de las semillas que utilizan. En los siguientes cuadros se presentan los resultados.

Sobre la percepción de la calidad de las semillas

1.	66% (63)	Son BUENAS semillas
2.	3%	Son MALAS semillas

1) Entre el 66% de los productores que consideraron que las semillas utilizadas son buenas (de buena calidad, grupo de respuestas 1.):

- el 76% indicó que las ha conservado desde hace mucho tiempo.
- el 40% accedió a las semillas mediante el intercambio con otro productor,
- el 22% las obtuvo de un técnico del INTA o de la SAF.

El 56% de estos productores consideró que las semillas que utiliza son seleccionadas; en este grupo, un 8% indicó que provienen de Bolivia y en el 8% de los casos han sido provistas por el INTA.

Sobre el tiempo que conservan el cultivo

3.	57% (54)	Son semillas propias que conserva de años en su finca o comunidad
----	----------	---

El 57% del total de productores encuestados (54 productores) indicaron la opción “*Son semillas propias que conserva de años en su finca o comunidad*” (entiéndase “de años” por muchos años).

Para indagar con mayor precisión este aspecto, se incluyó otra pregunta (abierta): ¿Cuántos años hace que cultiva usted o su familia quinua? Las respuestas fueron agrupadas y se indican a continuación:

- el 17% (8 productores) mantiene el cultivo desde hace mucho tiempo indicando períodos de más de cinco siglos (2 productores), desde hace más de cien años (2 productores), en los últimos 100 años (2 productores), de sus antepasados (2 productores) y 1 productor indicó que conserva quinua desde 1955.
- el 48% de los productores (26 productores) inició el cultivo de quinua antes del año internacional de la quinua, entre el 2000 y 2012.
- el 26% (13 productores) produce quinua a partir de la declaración del año internacional de quinua (entre 2013 y 2015).
- el 13% (7 productores) no respondieron la pregunta o indicaron “algunos”, o “varios” años que cultivan.

Sobre las prácticas de intercambio, acceso y origen de las semillas que utilizan, Bazile (2015) señala la necesidad de una mejor comprensión de los intercambios de semillas actuales entre los agricultores, así como de las prácticas de producción y selección, ya que afectan la estructura y la diversidad genética de la quinua y su dinámica a lo largo del tiempo.

Para indagar sobre el camino de las semillas, intentando esclarecer las dinámicas de flujo de germoplasma de quinua *in situ*, se incluyeron las preguntas (4. a 6.) sobre el acceso a las semillas y las preguntas indicadas en los puntos 7. a 10. del cuadro.

4.	51% (48)	Son semillas de otro productor
5.	26% (25)	Son semillas que les dio un Técnico
6.	40% (38)	Son semillas seleccionadas

El 51% de los productores (48) obtuvo las semillas de quinua por medio de otro productor, el 26% o de un técnico de la Secretaría de Agricultura Familiar o del IPAF. Un 15% de estos productores (10 productores) indicaron ambas opciones de acceso a semillas de quinua.

7.	6% (6)	Son semillas de Bolivia
8.	6% (6)	Son semillas seleccionadas del INTA
9.	24% (23)	No conoce el origen de las semillas que usa
10.	5% (6)	Otro origen

El 24% de los productores no conoce el origen de las semillas que utiliza (9.); el 6% indicó que provienen de Bolivia, (7.) y el 6% indicó que las semillas que usa son seleccionadas por el INTA (8.).

También se indagó sobre el interés de los productores en desarrollar actividades orientadas a mejorar su producción, en vistas de preparar las actividades del proyecto.

El 83% de los productores indicaron que le interesa aumentar la superficie, al 86% le interesa aumentar el rendimiento del cultivo y el 87% consideró necesario incorporar sistemas de riego en sus cultivos.

Esta encuesta permite comprobar que la mayor parte de los productores considera que conserva las semillas desde hace años. En este grupo se encontraron las percepciones de mejor calidad, hecho que fue corroborado mediante ensayos de poder germinativo en laboratorio con materiales de la campaña (Rivera, et. al, 2017).

El promedio de la superficie cultivada con quinua es similar a relevamientos anteriores (Roisinblit, et. al., 2015), siendo la zona de la puna donde se cultiva una mayor superficie por establecimiento, de aproximadamente el doble que la superficie cultivada en la quebrada, con rendimientos también estimados que en promedio superan ampliamente los rendimientos obtenidos en la zona de la quebrada.

En general se verifica las prácticas de intercambio de semilla se dan entre productores, aunque también hay ingresos de semillas de Bolivia, o de origen no determinado, suministradas por técnicos de la zona.

Aproximadamente la mitad de los productores iniciaron el cultivo antes de la declaración del año internacional de la quinua (entre los años 2000 y 2012) y un 26% lo iniciaron más recientemente, a partir del año 2013. Una proporción menor (17% declaró conservar las semillas por más de 60 años.

## **CAPITULO VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES**

El propósito del presente capítulo es poner en discusión los principales aspectos desarrollados en la tesis, haciendo una síntesis de los elementos más relevantes que facilite una mirada integral e histórica al conjunto de temas que operaron vinculados a los recursos fitogenéticos y el lugar que ocupa la Argentina en el contexto mundial, para analizar las políticas explícitas e implícitas de acceso y uso de los recursos fitogenéticos, tomando el caso de la quinua de la provincia de Jujuy, como un caso testigo que desentraña y revela una compleja trama política e institucional.

### **6.1. El uso de los cultivos**

A lo largo de la historia, el hombre ha utilizado la biodiversidad como un recurso esencial para su supervivencia, como fuente para cubrir las necesidades vitales, alimentación, abrigo, refugio, construcción de viviendas, vestimentas, medicinas, entre otras. Hasta fines del siglo XV, las colectas de plantas se limitaron a los espacios continentales. A partir de la navegación transoceánica y la conquista de América, el intercambio de especies cultivadas entre los continentes se modificaron radicalmente los hábitos alimentarios de la humanidad, creando un nuevo orden económico mundial con el desarrollo de cultivos comerciales en los trópicos. Los imperios se fortalecieron con la conquista y apropiación de plantas, conocimientos y tierras, con los que ampliaron sus dominios y mercados. Este inicio de la globalización de las plantas útiles organizó las bases de una especialización de la estructura de producción mundial de cultivos alimentarios y una estructura colonial en América Latina.

Para entender el lugar que ocupa la Argentina en el ordenamiento mundial del acceso y uso de los recursos fitogenéticos, es importante considerar el desarrollo histórico de esta cuestión en el contexto mundial y en el marco del proceso de conversión de los recursos naturales en propiedad privada.

## **6.2. La política de introducción de plantas en Estados Unidos**

La política de introducción de plantas en Estados Unidos se basa en la colecta de plantas de interés comercial de todo el mundo con el fin de satisfacer las necesidades de semillas de los agricultores americanos. Fue impulsada en forma sostenida y hegemónica desde mediados del siglo XIX, cuando el gobierno contrató a exploradores que tenían la misión de coleccionar e introducir plantas de otros países, autodenominados “cazadores de plantas”. Las colectas inicialmente fueron conservadas en el invernadero de la Oficina de Patentes y en poco tiempo, la cantidad de plantas dio origen al Jardín Botánico de Estados Unidos.

El presidente Abraham Lincoln estableció en 1862 el Departamento de Agricultura. En la década de 1890, se fue profesionalizando el sistema de exploración y colecta mundial de plantas, con la creación de la Oficina de Introducción de Semillas y Plantas Extranjeras (USDA) y la incorporación de la investigación, que pasó a manos de organizaciones agrícolas operadas por los gobiernos, agencias internacionales y empresas privadas a partir del año 1910.

En mayo de 1971, se estableció también en Washington una nueva plataforma financiada por un consorcio de las principales potencias, las Naciones Unidas, el Banco Mundial, el BID y las fundaciones Rockefeller, Ford y Kellogg, el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, CGIAR). Una de las recomendaciones surgidas en la primer Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano CNUMA, la Conferencia de Estocolmo de 1972, pedía establecer un programa internacional para preservar el germoplasma de las especies tropicales y subtropicales en el ámbito de la FAO. Esta preocupación brindó el argumento que permitiría el despliegue de una política de colecta y conservación masiva de las semillas de cultivos en todo el mundo, desplegando una carrera por “salvaguardar” la mayor diversidad de plantas útiles antes de que se establezca la soberanía de los países sobre sus recursos naturales.

En nombre del Grupo Consultivo en colaboración con el Departamento de Agricultura estableció en 1974 el National Plant Germplasm System (NPGS) en Estados Unidos y se creó el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos en el ámbito de la FAO, ambos dependientes del GCIAR.

El Grupo Consultivo ha sido el cerebro de la mayor operación mundial de colecta y conservación de plantas en la historia humana, que replicaría a escala mundial el modelo de introducción de plantas de Estados Unidos.

Se dirigió la construcción de una red mundial de infraestructura para la conservación de semillas, pasando de 14 bancos de germoplasma en 1976 a 1450 bancos en 1994. Esto permitió reunir la mayor colección mundial en cantidad, calidad y diversidad de las semillas más valiosas para la agricultura mundial y la alimentación humana.

Con la diversidad de cultivos conservados en la red mundial, sólo faltaba establecer la legitimidad de utilizarlos comercialmente y garantizar la propiedad para el desarrollo de nuevas variedades de plantas.

Mediante esta red mundial del Grupo Consultivo, se promovió la revolución verde, demostrando que la investigación aplicada a las semillas y la tecnología agrícola moderna permitían multiplicar la productividad de los cultivos básicos en los países con hambre.

Cerca de la mitad del incremento productivo en los rendimientos se atribuye al fitomejoramiento, el resto, a mejoras en fertilizantes, insumos para la protección de cultivos y maquinarias. Este paquete tecnológico se instaló en la agricultura moderna mundial con la revolución verde.

Si bien la exploración internacional de plantas de Estados Unidos ha sido la actividad más importante de todos los países desde 1838, el 75% de las semillas existentes en el sistema nacional de conservación, provienen de las colecciones de la FAO reunidas en las últimas décadas.

Los materiales colectados en todo el mundo han sido utilizados por los centros internacionales de investigación agrícola (CIIA) para realizar fitomejoramiento. Como resultado, el 60% de la superficie sembrada con los 10 cultivos alimentarios más importantes del mundo utiliza alguna de las 7250 variedades mejoradas en el GCIAI.

Los beneficios económicos se ubican entre los 14 y 120 mil millones de dólares, duplicando la inversión en investigación. Luego de la revolución verde, los beneficios anuales del GCIAI por la investigación en maíz, arroz y trigo alcanzaron mil millones de dólares en promedio.

Algunos de los CIIA se han beneficiado con la comercialización de semillas, sin embargo, no existe el requisito de que los centros del GCIAI, proveedores de

semillas en fase de mejoramiento, notifiquen los ingresos generados por la transferencia o la comercialización de tales recursos, ni los compartan.

Como mencionan Pellegrini y Balatti (2015), los bancos de germoplasma han emergido a partir de la CNUMA como el paladín de los recursos genéticos, sobre la base del problema de la erosión genética, para salvarlos de la desaparición, mientras que la principal función (la política implícita) ha sido proveer gratuitamente semillas para el desarrollo de nuevas variedades protegidas.

La asistencia y la filantropía figuran como mecanismos que, en nombre de la “conservación”, el “desarrollo” y el “combate a la pobreza”, impactan el conjunto de espacios de reproducción del capitalismo.

### **6.3. Los acuerdos internacionales sobre los recursos genéticos**

Durante los últimos 70 años, los estados, a través de las Naciones Unidas, han promovido y concretado acuerdos internacionales que transformaron las relaciones y confrontaron dimensiones económicas, sociales, culturales, ambientales y éticas. La conquista de los recursos genéticos en este nuevo ordenamiento mundial, pasó de la acción mediada por la fuerza en la economía colonial, a la habilidad de establecer acuerdos comerciales que promueven y premian el monopolio legal en la nueva economía global.

Durante la década de los años `90, el acceso y control de la información genómica se percibía como la piedra angular para el desarrollo de las plantas transgénicas del futuro. Las compañías de punta del complejo agroindustrial iniciaron una carrera para identificar y adueñarse de los genes que intervienen en la regulación de rasgos de interés comercial.

Contemporáneamente, un conjunto de instrumentos internacionales sobre el comercio, la propiedad intelectual, la propiedad y el dominio de los recursos genéticos introdujeron profundos cambios sobre la gestión y sobre los beneficios que los recursos genéticos pueden ofrecer.

La adopción del CDB en 1992 generó un marco legal particular para el acceso y uso de los recursos genéticos, ubicando a la biodiversidad bajo la soberanía de los Estados, incluyendo plantas, animales y microorganismos. Pero excluyó a las 600 mil muestras de recursos fitogenéticos que fueron colectados previamente a su entrada en vigor y conservados en los 12 bancos de

germoplasma del GGIAI. En 1994, estos materiales fueron transferidos al ámbito de la FAO y se regulan mediante el TIRFAA, con libre acceso y uso.

El CDB reconoció la soberanía de los Estados sobre sus recursos genéticos, pero también estableció la obligación a los Estados de facilitar el acceso a sus recursos.

Es importante considerar que el mayor usuario y uno de los mayores beneficiarios del uso de estos recursos, Estados Unidos, no suscribió el Convenio sobre la Diversidad Biológica, priorizando su política oficial de libre acceso e intercambio de los recursos fitogenéticos existentes. Orientó su fuerza negociadora en la OMC para imponer un acuerdo mundial sobre la propiedad intelectual (ADPIC) que amplió el ámbito de la materia regulada a las formas vivas, incluyendo las plantas, las obtenciones vegetales y su información genética. Esta ampliación de los derechos de propiedad intelectual, permitió a las compañías de los países con ventajas tecnológicas, apropiarse de la renta de las innovaciones en los cultivos, incluyendo los derivados de las biotecnologías.

La implementación de esta nueva conquista de los recursos y sus mercados ha sido objeto de múltiples críticas por parte de países en desarrollo, académicos y ONGs, por su efecto en ampliar la brecha de desarrollo y la dependencia entre países periféricos y centrales.

En este nuevo “mercado mundial de las ideas” el gran ganador por los beneficios de las patentes ha sido Estados Unidos y las principales potencias de Europa y Asia.

En el sistema multilateral del Tratado (SML), el intercambio de materiales en los bancos de germoplasma se realiza mediante el acuerdo normalizado de transferencia de materiales (ANTM) un mecanismo facilitado, obligatorio y rígido, que no incluye ningún tipo de consentimiento, ni distribución de beneficios con los proveedores del germoplasma. El sistema de intercambio de semillas estructurado en el TIRFAA, sobre la base de los bancos de germoplasma, permitió separar a los proveedores campesinos, de sus semillas para transferirlos al sistema privado. Una vez que las semillas son colectadas (*in situ*), éstas son separadas del agricultor que facilitó el material, el cual no participa ni se entera del uso posterior de esos recursos genéticos, que pueden incluir la difusión, mediante la transferencia de sus semillas a otros bancos, los

usos en el desarrollo de nuevas variedades comerciales, la secuenciación genética, ni del destino final de sus materiales o los beneficios generados con su utilización comercial.

El sistema de bancos de germoplasma funciona como un elemento disruptor en el contacto entre la semilla y el proveedor campesino, desvinculando al agricultor campesino que aportó el material y facilitando al mercado la provisión diversidad genética el acceso libre y gratuito.

Por otra parte, tanto el CDB como el TIRFAA otorgaron en los estados un rol crucial en el cumplimiento de los derechos soberanos y los derechos humanos, incluyendo en modo declamativo a los derechos de los agricultores campesinos, derechos que han sido relegados con relación a los derechos comerciales y de propiedad intelectual.

Si bien se acordó en el Tratado de las semillas que la forma de reconocer a los productores proveedores de germoplasma, es económica mediante el fondo de distribución de beneficios, hasta el año 2017 no se realizaron pagos a dicho fondo.

De este modo, el conjunto de derechos que estableció Tratado en articulación con los sistemas de propiedad intelectual y obtenciones vegetales, otorga protección a los usuarios comerciales de los recursos genéticos, facilita el libre acceso y uso de plantas de interés económico real o potencial y protege el monopolio comercial de los nuevos cultivos y la propiedad intelectual de los nuevos desarrollos, en el marco de acuerdos internacionales. Pero la aplicación los derechos de los agricultores, el consentimiento, la participación en la toma de decisiones sobre el acceso y uso de sus semillas, y la distribución de beneficios quedó en incumbencia de cada Estado. En Argentina, este derecho de cumplimiento obligatorio, incorporado en el convenio OIT 169 debe estar garantizado por el Estado nacional, en forma concurrente con los Estados provinciales.

El resultado ha sido en la dirección de centralizar el control de las decisiones sobre la producción y el comercio de los principales cultivos alimentarios para la humanidad en un oligopolio mundial. Esta concentración de los intereses de en manos privadas es claramente opuesta a dar garantías sobre el derecho a la alimentación, uno de los Derechos Humanos, de carácter colectivo.

Respecto la eficacia del marco jurídico para tratar todas las cuestiones inherentes para una gestión sostenible de los recursos genéticos, que considere los principios de equidad y justicia establecidos en el CDB, la conclusión principal es que no existe actualmente un marco legal autosuficiente. Coincidiendo con Lagos Candeira y Silvestri (2014), la existencia de múltiples normas no garantiza su efectiva aplicación, articulación ni interoperatividad.

A 25 años de firmado el CDB, no se han alcanzado los objetivos de disminuir las inequidades ni compartir los beneficios por el uso de los recursos genéticos. Los beneficios monetarios no se han compartido, ni los beneficios relativos al acceso y la transferencia de tecnología, colaboración y cooperación científica, han pasado a ser algo menor o lateral en el sistema.

El principal obstáculo al que se enfrenta la implementación de una gestión sustentable de los recursos fitogenéticos, no es técnico sino político. Este tema no se encuentra en la agenda de temas prioritarios que hay que resolver en el ámbito nacional ni en el ámbito de las provincias. La ausencia de normas o reglamentaciones que permitan operativizar el acceso a los recursos genéticos, o implementar el Consentimiento Previo Informado con comunidades originarias en Argentina es una muestra de ello.

Por otra parte, la regulación actual sobre el acceso y uso de los recursos genéticos se basa en bienes tangibles, cuando en la actualidad la información genética puede ser almacenada y transferida por medios electrónicos, como un bien intangible. Si se considera el uso de la información biológica en la biotecnología, que requiere acceder a la información genética de las secuencias de interés, la información se convierte en el recurso genético intangible. La secuenciación de genomas se convirtió en una herramienta rápida y accesible, permitiendo una nueva disrupción, en este caso entre el organismo biológico y su información genética, la cual puede ser fácilmente enviada por medios electrónicos, publicada en una base de datos biológica primaria online, para ser accedida libremente y apropiada y comercializada sin el consentimiento del proveedor, ya sea un agricultor, una comunidad, o un país.

La transferencia electrónica de las secuencias genéticas y su utilización no se encuentran expresamente reguladas. Este aspecto informacional, es un

elemento central que requiere ser incorporado en los marcos jurídicos asociados a los recursos genéticos. De este modo, la soberanía de los estados sobre sus recursos genéticos se convierte en virtual.

#### **6.4. La política explícita de acceso y uso de recursos fitogenéticos en Argentina**

Durante la década de 1920, antes de la existencia de marcos legales sobre el acceso y uso de las plantas en Argentina, el político jujeño Horacio Carrillo propuso al gobierno nacional promover la producción del cultivo de quinua, como transformador de la economía en el altiplano. Convencido que el elemento principal que permitiría el propio desarrollo de las comarcas era modificar las condiciones de vida, con un estado agricultor, dando el ejemplo, enseñando al agricultor nativo el mejor conocimiento sobre el manejo y la producción del cultivo. Esto permitiría un medio de vida para grandes poblaciones, evitar la importación de cereales y dar lugar al desarrollo de otras industrias subsidiarias.

En su argumentación, presentaba a la quinua como un recurso alimentario que puede competir con el trigo y el arroz, no sólo por su calidad, como artículo de lujo en el extranjero, y por su costo de producción, menor a la mitad que el del trigo. Además, en caso de conflicto internacional, la quinua podía ser el único factor contra el hambre.

La propuesta de Carrillo, si bien era concordante con la división internacional del trabajo y el modelo agroexportador adoptado en el país, se orientaba hacia el desarrollo de territorios marginales, pero incluyó el beneficio de los pueblos de la puna, a través de un estado presente que proponía el desarrollo incentivando la producción e industrialización de la quinua.

Contemporáneamente, la fitotecnia se convertía en la ciencia de vanguardia en el mundo. El gobierno nacional contrató al genetista inglés Guillermo Backhouse, para el mejoramiento del trigo en el país y formar los primeros fitomejoradores argentinos, que trabajarían en las estaciones experimentales del Ministerio de Agricultura, e iniciarían las primeras colecciones de germoplasma en la década del '30. La Cervecería Quilmes convocó a Enrique Klein para el mejoramiento de la cebada cervecera.

El modelo de Estados Unidos para impulsar el agro inspiró el desarrollo de la política agropecuaria argentina, con la creación del Departamento de Agricultura de la Nación y sus estaciones experimentales, copiando el diseño de los Land Grant College.

En pocos años se organizó una capacidad privada de relativa importancia en materia de semillas mejoradas y una red pública de 15 estaciones experimentales del Ministerio de Agricultura, donde se realizaba investigación agrícola, ensayos y mejoramiento a partir de las poblaciones traídas por los inmigrantes y por el germoplasma introducido, logrando notorias variedades.

Con la regulación de los híbridos comerciales en el año 1959, se facilitaron las condiciones para la apropiación privada de los recursos fitogenéticos generando un sistema de libre acceso a los materiales en fase de mejoramiento desarrollados por el Estado.

Durante los años `70 y `80, de la mano de los gobiernos de facto, se amplió el libre acceso a semillas de una mayor cantidad de especies, incluyendo a los materiales colectados. Se transfirió la fase de producción y comercialización de las nuevas semillas al sector privado mediante el Sistema de Distribuidor Autorizado. Esta experiencia argentina, en una escala nacional, presenta grandes similitudes a lo que se ha configurado actualmente a nivel mundial mediante el Sistema Multilateral de Intercambio de semillas.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica estableció que las condiciones de acceso a los recursos fitogenéticos *in situ* se realice de acuerdo a las normas de cada país. En Argentina, en forma similar a la distribución de soberanía que el CDB estableció en los países, la reforma de la Constitución Nacional otorgó a las jurisdicciones provinciales el dominio sobre los recursos genéticos en sus territorios, fragmentando la gestión de los mismos en Estados más pequeños y con menos capacidades técnicas y administrativas que el Estado nacional.

En este ordenamiento jurídico, la política explícita de acceso y uso de los recursos fitogenéticos en Argentina se sustenta en las obligaciones legales del Estado Nacional en la promoción de la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales, respetando el derecho constitucional de las provincias sobre el dominio de sus recursos.

Sin embargo, aún luego de la nueva Constitución Nacional, la vigencia del Convenio sobre la Diversidad Biológica y del Tratado de las semillas, las colectas de recursos fitogenéticos han sido realizadas y facilitadas sin las

autorizaciones correspondientes de las provincias, vulnerando los derechos de las provincias sobre el dominio de sus recursos y los derechos de las comunidades donde fueron colectados.

El acceso no consentido, cuestiona la legitimidad de la tenencia y uso de los materiales conservados en los bancos de germoplasma, como también cuestiona la legitimidad de la inclusión de estos materiales al sistema multilateral del Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos.

En Argentina, al igual que en la red internacional, los recursos fitogenéticos colectados han sido utilizados para el desarrollo de nuevos cultivares o también denominados “*activos intelectuales*”, y los beneficios obtenidos por el licenciamiento de la producción de las semillas, no han sido compartidos con los proveedores. Esta práctica se ha definido como Biopiratería.

Esta cuestión es una de las principales discrepancias entre las políticas explícitas e implícitas de acceso y uso de los recursos fitogenéticos y el sistema de colecta y conservación es donde se ubican las tensiones sobre quién "domina" y quién se beneficia con los recursos de la biodiversidad.

En este contexto, el término biopiratería engloba un debate más complejo y profundo, ya que es en el ámbito del propio Estado nacional que se apropia de recursos genéticos y los transfiere a otros estados. El INTA participa activamente en las redes internacionales de recursos fitogenéticos y mantiene convenios bilaterales con más de cuarenta países.

La conceptualización sobre la “*transferencia tecnológica ciega*”, de Codner, Becerra y Díaz permite hacer un paralelismo de los recursos genéticos con la producción y el uso de conocimientos científicos, en la cual las transferencias de los conocimientos generados localmente y publicados son apropiados y utilizados por empresas privadas en países desarrollados para sustentar patentes, sin una vinculación formal con el grupo local; y “*ciega*” porque la institución que generó el conocimiento no se enteraba del uso y apropiación de dichos conocimientos.

En el caso de la política nacional de colecta y uso los recursos fitogenéticos, la transferencia de semillas a usuarios privados, se da en un contexto en el cual el proveedor de semillas no se entera ni participa de los beneficios obtenidos.

La omisión en reconocer este derecho constitucional se expresa en forma sistemática también en diversos espacios, como, por ejemplo, al omitir dar participación formal a las provincias en la firma del TIRFAA, o en la conformación de espacios dedicados a la elaboración de la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad, o de aprovechamiento de recursos fitogenéticos nativos.

Respecto las políticas explícitas, se verifica también la existencia de leyes que conculcan con la carta magna, ya sean previas a la reforma de la Constitución y que no han sido actualizadas, o bien nuevas normas, como es el caso de la ley de Agricultura Familiar (2014) que establece una gestión centralizada para el acceso y uso de las semillas nativas de las provincias (incluyendo el acceso, registro, producción y comercialización), mediante un organismo nacional.

Las obligaciones de la Nación, de conservación de los recursos naturales, en este caso, los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, estarían explicitadas en el Plan de gestión de la red de recursos fitogenéticos del INTA. El discurso oficial del instituto, respecto la preservación de los recursos genéticos nativos, se argumenta en el deterioro y la desaparición de importantes especies de flora, fauna nativa y biodiversidad. Sin embargo, el plan ubicó a los recursos genéticos en el área estratégica: *Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología*, denominación que sintetiza el interés lineal de la preservación vinculada al uso comercial de estos recursos.

Los bancos de semillas han permitido la difusión y la explotación comercial de los recursos fitogenéticos, aunque, como mencionan Pellegrini y Balatti (2016), tienden a legitimarse bajo el discurso naturalizado de la preservación de la biodiversidad para el futuro.

El Programa Estratégico Institucional 2015-2030 del INTA, propone trabajar en la reintroducción de especies nativas y el rescate de cultivos originarios. Este argumento fundamenta positivamente actividades como el acceso a recursos nativos y su utilización, como la difusión de materiales a otras provincias, el intercambio con otros bancos y el desarrollo y registro de nuevas variedades.

Hasta la actualidad, en general se mantuvo la política de libre acceso, los materiales conservados en la red de bancos de germoplasma han sido intercambiados libremente, manteniendo una política de intercambio similar a la

establecida en Estados Unidos, y explicitada en el TIRFAA, beneficiando principalmente a empresas extranjeras y excluyendo de los beneficios generados, al proveedor de los recursos.

Amílcar Herrera reconoció como un carácter distintivo del subdesarrollo en América Latina a la desconexión de los sistemas de investigación con los problemas básicos de la sociedad a la que pertenecen (1971), resultando en una ciencia desligada de la problemática nacional, con estrecha conexión con los sistemas científicos de las grandes potencias, casi totalmente subordinada a sistemas de producción científica elaborados en el exterior, con otras necesidades y objetivos. En este sentido, el grupo de recursos fitogenéticos del INTA ha manifestado como una dificultad, que las prioridades de las Redes de recursos fitogenéticos que pertenecen, frecuentemente no coinciden con las prioridades nacionales.

El escaso interés político sobre los recursos genéticos en el país, se refleja también en el insuficiente financiamiento históricamente asignado a la conservación *ex situ*. La red nacional de bancos de germoplasma se creó en 1988 gracias al aporte de financiamiento italiano, que donó cámaras de frío para conservar las semillas.

Gran parte de los materiales conservados se reunieron a partir de expediciones de colecta financiadas con recursos externos, ya sea por el Grupo Consultivo, el USDA, Redes internacionales, u otros.

Otro aspecto que abona esta hipótesis es la ausencia de mecanismos de control y seguimiento del uso de los recursos genéticos –no solamente de plantas- colectados y exportados. El estado nacional carece de un sistema u organismo que controle el acceso a los recursos genéticos *in situ*, ni realice un seguimiento sobre el uso de los recursos, tanto en el ámbito nacional o con los materiales exportados. La exportación de recursos genéticos en el marco del CDB, a través de la autoridad ambiental o en el marco de acuerdo entre instituciones o bien a través del Ministerio de Relaciones exteriores. Tampoco existe un sistema de información accesible en el país que involucre la gestión y la explotación comercial de los recursos genéticos.

En la provincia de Jujuy, se sancionó en el año 2003 una Ley que promueve la conservación y el uso sustentable de los cultivos nativos (Ley N°5367), pero

hasta la redacción del presente trabajo no ha sido reglamentada, por lo que existe el derecho, pero no se hace efectivo.

### **6.5. Normas provinciales sobre acceso y uso de recursos genéticos**

Respecto la regulación del acceso y uso de los recursos genéticos en las provincias de Argentina, en el período comprendido entre los años 1994-2008, los 14 años siguientes a la aprobación del Convenio sobre la Diversidad Biológica se sancionaron Leyes en armonía con el convenio en ocho jurisdicciones, pero sólo la provincia de Misiones reglamentó, en el año 2002, el procedimiento de autorización para el acceso a recursos genéticos.

A partir del año 2012, otras ocho provincias establecieron regularon el tema mediante resoluciones, disposiciones o formularios específicos Y nueve provincias implementaron una estrategia de regulación focalizada en la investigación con recursos genéticos dentro de las áreas protegidas provinciales.

En la actualidad 20 provincias cuentan con normas que establecen el acceso a sus recursos genéticos.

Si bien la existencia de normas que establezcan los requisitos para autorizar el acceso y uso de los recursos de la biodiversidad en cada provincia es un elemento en general necesario, es insuficiente para la gestión sustentable del acceso y uso de los recursos genéticos. Otro elemento limitante en los equipos provinciales frecuentemente es la dificultad de contar con recursos humanos calificados en los aspectos legales y científicos, para evaluar las solicitudes y monitorear el acceso y el uso de los recursos accedidos, realizar el seguimiento de los desarrollos comerciales y la negociación en la distribución de los eventuales beneficios.

### **6.6. La quinua y su difusión mundial**

Estudios sobre granos de quinua arqueológicos y análisis genéticos de colectas de quinua en el noroeste confirmaron la existencia de una prolongada historia de cultivo en la región y la conservación de semillas en manos de agricultores por muchas generaciones, que se extienden a varios miles de años.

Durante siglo XX, la diversidad de poblaciones de quinua en el norte de la provincia de Jujuy se mantuvo estable hasta la última década. Las poblaciones identificadas en el año 1930 en Humahuaca por el Ing. Agr. Lorenzo Parodi eran tres: blanca, amarilla y rosada. Hasta el año 2006, las quinuas producidas en Humahuaca eran básicamente las mismas (diferenciando las variedades blancas real, de grano grande y blanca chiquitita, y las variedades rosada y morada).

Una encuesta realizada en el marco de este trabajo, a 107 productores originarios y comuneros de la Quebrada y puna de Jujuy corroboró esta hipótesis, revelando que la mayor parte de los agricultores originarios conserva las semillas durante los últimos 20 años y un menor porcentaje (17%) conserva la quinua tradicionalmente desde hace varias generaciones, mencionando hasta quinientos años de mantenimiento.

Con el movimiento de productores, técnicos y científicos a partir del año 2006, en congresos internacionales sobre quinua y cultivos andinos en la región, ingresaron otras poblaciones y variedades de quinua. La intervención del estado en el área de estudio, a través de organismos nacionales ha sido relevante durante la última década, facilitando semillas al 25% de los productores encuestados. Sin embargo, se han mantenido las prácticas tradicionales de intercambio de semillas entre productores en el 51% de los casos.

En la actualidad, las colecciones de quinua de la región andina, están dispersas en más de cien países, y los intercambios difunden las semillas fuera de los países de origen del cultivo, por lo que la pérdida de soberanía generada por el Sistema Multilateral es un hecho.

La quinua se convirtió en un cultivo demandado por el mercado mundial en los países del hemisferio norte, por lo que el cultivo ya no es exclusivo de la región andina. Su difusión en el sistema agropecuario, requiere de la producción y del registro de semillas en los distintos países.

La distribución de beneficios con las comunidades andinas, derivados del uso de quinua se encuentra aún en un estado de simple declaración de intención. En los últimos años, algunos investigadores llamaron a una apreciación más sustentada, planteando la necesidad de una reflexión más ética en la investigación científica sobre la producción de quinua en la región andina y su difusión al resto del mundo. Algunos autores Jacobsen (2011), Bazile (2014)

alimentan debates sobre los impactos de la intensificación agrícola en la biodiversidad en el altiplano andino (Small, 2013); y sobre la equidad y la identidad cultural de las sociedades locales (Jacobsen, 2011; Ruiz et. al., 2014), pero pasaron por alto los intereses con relación a la apropiación de las semillas, de su rentabilidad y de los mercados. Terry Winkel y otros autores (2015) consideran a estos productores como competidores desleales, a menos que se concerte e implemente un mecanismo de compensación eficaz con los productores andinos.

### **6.7. La política implícita, acceso y uso de quinua en Argentina**

En el año 1994 no existía quinua conservada en la red nacional de bancos. Las primeras colectas en el NOA fueron realizadas en el año 2005 y en el año 2007 se colectaron materiales en la Quebrada y puna de Jujuy, Salta y Catamarca. La colección de materiales de quinua se encuentra duplicada en el BANOA y en el Banco Base del INTA.

Según los registros de la provincia de Jujuy, no hay solicitudes de acceso a recursos fitogenéticos de quinua, de modo que el acceso a los materiales en la provincia se realizó sin las autorizaciones que establece la normativa. Las colectas se realizaron vulnerando el derecho de dominio de la provincia sobre sus recursos genéticos y vulnerando los derechos de los agricultores locales, en cuanto a la implementación del consentimiento previo para el acceso y para el uso de las semillas de quinua y excluyéndolas también del derecho a participar en la distribución de los beneficios por el uso de estos materiales.

Aquí se visualiza el principal conflicto entre la política explícita y la política implícita que menciona Amílcar Herrera para los países de la región. El acceso e intercambio de materiales colectados sin la debida autorización es contraria a lo normado en el marco jurídico nacional. Los materiales colectados y mantenidos en los bancos continúan jurídicamente bajo el dominio de las provincias, aunque en la práctica (la política implícita) no es así, dado que no participan del uso, ni de los beneficios resultantes de sus recursos.

El primer antecedente que declara el INTA, en el cual se compartieron beneficios con una provincia por el licenciamiento comercial de variedades nativas, fue en el año 2011, con plantas ornamentales desarrolladas con recursos fitogenéticos de la provincia de Misiones. El Instituto de Floricultura

del INTA desarrollaron *Mecardonia* y *Calibrachoa*, dos variedades de flores nativas y las comercializaron a empresas en Estados Unidos, Canadá y Japón.

El caso de la quinua en Jujuy, muestra en el norte del país un modelo de economía dual, con un sector informal, tradicional en el sentido antropológico, conformados por agricultores de comunidades originarias que han conservado la quinua en su territorio; y un sector moderno, en la economía formal, con una fuerte vinculación internacional, que se apropia de su producción y de sus mercados.

Es importante la magnitud del sector informal, como menciona Amílcar Herrera, considerando que los pequeños productores conforman el 81% del total de las explotaciones agropecuarias del NOA, aportan el 71% del empleo agropecuario regional y utilizan solo el 20% de la superficie cultivada.

La industrialización del cultivo de quinua en Argentina, con el desarrollo de variedades comerciales surgió a partir del año internacional de la quinua (2013), cuando el INTA la incorporó en el Programa Nacional de Cultivos industriales. Mediante el programa se realizaron ensayos multiambientales en las estaciones experimentales, utilizando también las actividades de extensión con la agricultura familiar en distintas provincias para “ampliar la base de diversidad genética de quinuas”. Se difundió materiales de quinua en la agricultura familiar de al menos una docena de provincias, colectados en el NOA y también otros ecotipos y variedades de quinua provenientes de Chile, Perú y Bolivia, donde el cultivo estaba perdido.

La estrategia para el desarrollo de nuevos cultivos de quinua del INTA con el argumento de promoción de la seguridad alimentaria y la reintroducción de cultivos perdidos incluyó la utilización sin el consentimiento fundamentado de pequeños productores del NOA y de la zona andina, y sin la distribución de beneficios; al no informar que los productos de sus cosechas serían utilizados para ampliar la base genética de germoplasma y obtener materiales promisorios para el desarrollo y registro de nuevas variedades.

Los derechos de los productores campesinos u originarios fueron vulnerados al no haber sido partícipes informados sobre los alcances de tal intervención, y al no solicitar el consentimiento para tales fines.

Esta política de asistencia a los pequeños productores, sistematizada y guiada, que incluye la colecta de materiales, de forma no consentida ni informada, forma parte de la política implícita de acceso y uso de los recursos fitogenéticos nativos.

Los primeros antecedentes desarrollo de variedades de quinua registrada en el país, en el año 2015, cuando el INTA presentó una solicitud al INASE para obtener la primera variedad de semilla certificada de quinua a partir de materiales nativos de Jujuy. La ausencia de la autorización provincial correspondiente, fue motivo de demoras en el trámite de inscripción en el INASE, hasta tanto se presentara la autorización provincial. Se reactivó el trámite de inscripción en el año 2017 y el Ministerio de Agroindustria impulsó la certificación de otras tres solicitudes de nuevas variedades de quinua, producidas en otras provincias de las regiones NOA y Cuyo.

Nuevos interrogantes se plantean a partir de este trabajo: ¿por qué motivo la política de acceso y uso de los recursos fitogenéticos usualmente no respeta los derechos constitucionales de las provincias y de los agricultores originarios sobre sus recursos genéticos?, ¿cuáles otros recursos genéticos, además de la quinua se han colectado en las provincias a partir de la entrada en vigencia del CDB?, ¿qué usos se han dado?, ¿cuál ha sido su difusión?, ¿cuáles fueron los beneficios obtenidos por el uso de los recursos genéticos, los licenciamientos de variedades, las patentes sobre genes secuenciados de tales recursos y por la explotación comercial?. ¿Cuál es la deuda interna respecto del uso de los recursos fitogenéticos nativos con las provincias? Fundamentalmente, ¿de qué modo los beneficios por el uso de estos materiales pueden compartirse con las provincias y con las comunidades de productores locales?

Los desafíos actuales tienen que ver con las posibilidades reales, que permitan implementar el Derecho al Desarrollo en un marco de justicia y equidad para los diversos sectores de la sociedad, de modo inclusivo, cuyos beneficios no sean apropiados por el hecho de contar con la capacidad técnica, sino que permitan poner esa capacidad nacional al servicio de un desarrollo inclusivo y sustentable.

En cuanto a la soberanía sobre la quinua argentina, si bien no se encuentra comprendida entre los cultivos incorporados en el sistema multilateral del

tratado, se promueve su incorporación al Anexo I del Tratado mediante un acuerdo entre la Argentina y la FAO.

El caso quinua es el caso de un cultivo nativo, pero hay muchos otros recursos genéticos endémicos y muchas otras plantas nativas o introducidas que tienen valor de uso alimenticio, ornamental, arbóreo, medicinal o industrial ¿Qué pasará con los otros cultivos útiles?, y ¿Cuál es la situación de acceso y uso de los recursos zoogenéticos y los microbiológicos?

Muchos son los retos, hay cuestiones jurídicas que deben ser consideradas respecto al acceso y uso de los recursos genéticos. El reto político, jurídico y práctico es organizar un sistema que considere el respeto, la protección, la conservación y el uso de los recursos provinciales y los conocimientos colectivos de las poblaciones indígenas, asegurando la implementación del consentimiento y la distribución justa y equitativa de los beneficios resultantes, respetando sus propios sistemas de adopción de decisiones y distribución comunitaria en armonía con los Derechos Humanos. Para considerar estos aspectos, un elemento central y necesario es que se vincule el origen de los recursos utilizados en las normas y procedimientos que reconocen y otorgan derechos comerciales en el sistema de registro de variedades para las nuevas semillas y de propiedad intelectual (DOV, DPI).

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Capítulo 1**

Argentina, 2010. Cuarto Informe Nacional sobre Nacional para la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Balboa Navarro, I.; Cabrera Prieto, G. 2008. Descubrir y usurpar: la otra cara de la expedición de Mopox. Millars: espai i historia 2008; Num.: 31. Pp 49-63. Universitat Jaume I.

Bergel, S. 2006. Biotecnología, Propiedad Intelectual y los Intereses de los Países Subdesarrollados Revista Propiedad Intelectual, núm. 8-9, enero-diciembre, pp. 27-53. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Baker, H. 1970. Plants and civilization. Belmont, California, Wadsworth. Publishing Co.

- Barrera, Y.; Castiglia, M.; Menjívar, R.; Kruijt, D. 1992. Informalización y pobreza. FLACSO. Costa Rica.
- Blanco Fernández de Caleyá, P.; Espejo Serna, A.; López Ferrari A. 2010. Catálogo del herbario de la Real Expedición Botánica de Nueva España (1787-1803) conservado en el Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Bossio, P., Roisinblit, D. 2012. Proyecto de investigación: “*Acceso a los recursos genéticos y conocimientos tradicionales desde la perspectiva de la bioética y los derechos humanos en la Provincia de Jujuy*”. Centro Andino de Bioética, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. 2012-2014. Secretaría de Ciencia, Técnica y Estudios Regionales.
- Bossio, P., Roisinblit, D. 2014. Proyecto de investigación: “*El acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios*”. Secretaría de Ciencia, Tecnología y Estudios Regionales. 2014-2015. Centro Andino de Bioética, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu.
- Brockway, L. H. 1979. Science and colonial expansion: The role of the British Royal Botanic Gardens. New York, Academic Press.
- Brown A.D. y Grau, H.R. 1993. La Naturaleza y el Hombre en las Selvas de Montaña. GTZ: Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta.
- Burba, J. L. 2011. Gastronomía Criolla Argentina Una visión desde la Horticultura. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. 2011.
- CDB, 2000. Sosteniendo la vida en la tierra. Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustains.pdf>
- CDB. 2002. Sustaining Life on Earth: How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being. Secretariat of the Convention for Biological Diversity. Boeke, Julius. 1961. Indonesian Economics. The Concept of Dualism in Theory and Policy. La Haya: W. Van Hoeve Publishers Ud., 1961, pp.167-192.
- CDB. 2009. Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales. Un resumen de los progresos realizados en la implementación de la

- Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales (GSPC). Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2009.
- Clawson, D. L. 1985. Harvest security and intraspecific diversity in traditional tropical agriculture. *Economic Botany*. 39:56-67.
- Codner, D. Becerra, P.; Díaz, A. 2012. La transferencia tecnológica ciega: desafíos para la apropiación del conocimiento desde la universidad. *REDES*, VOL. 18, Nº 35, Bernal, diciembre 2012, PP. 161-171.
- Cook, S.; Borah, W. 1979. *Essays in population history: Mexico and California*. Berkeley, University of California Press. Vol. 3.
- Corinto, G. 2014. Nikolai Vavilov's Centers of Origin of Cultivated Plants With a View to Conserving Agricultural Biodiversity. *Human Evolution*, Vol. 29 n.4, 2014.
- Crosby, A. W. 1972 *The Columbian exchange: Biological and cultural consequences of 1492*. Westport, Connecticut, Greenwood Press.
- Debenedetti, S. 1918. Las ruinas prehispánicas de El Alfarcito (Departamento de Tilcara, Provincia de Jujuy). *Publicaciones de la Sección Antropológica* 18: 1-34.
- Deevey, E.S. Jr. 1960. The human population. *Scientific American* Sept. 1960.
- Earnest, E. 1940. *John and William Banram, botanists and explorers*. Filadelfia, University of Pennsylvania Press.
- FAO, 1996a. Documentos técnicos de referencia Nº 6. Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>
- FAO, 1996b. Información sobre las Colecciones *ex situ* conservadas en Jardines Botánicos. J. E. Hernández Bermejo. Documento Informativo Nº5. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Agosto de 1996.
- FAO, 2001. Políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe. Estudio FAO producción y protección vegetal 164. Actas de la Reunión Técnica regional sobre políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe Mérida, México, 20-24 de marzo de 2000. Servicio de Semillas y Recursos Fitogenéticos Dirección de Producción y Protección Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2001. ISSN 1014-1227

- Feliu G; Sudriá, C. 2013. Introducción a la historia económica mundial (2a ed.) octubre 2013. Edición Digital ISBN: 978-84-370-9318-5.
- Frank, Andre Gunder 1971. "El desarrollo del subdesarrollo" en Sociología del desarrollo y subdesarrollo de la sociología. El desarrollo del subdesarrollo (Barcelona: Anagrama).
- Frankel, O.H. (Ed.). 1970. Survey of crop genetic resources in their centres of origin.
- Frias Nuñez, M.; Gomis Blanco, a. González bueno, A. López Terrada, M.; Lucena Giraldo, M. Naranjo Orovio, C. Olague de Ros, G; Puig-Samper, M. 2012. Historia, Medicina y Ciencia en tiempo de... Los Virreinos. Fundación de Ciencias de la salud. Madrid. ISBN: 978-84-15351-07-8. [https://issuu.com/fundacion-ciencias-salud/docs/virreinos\\_version\\_final](https://issuu.com/fundacion-ciencias-salud/docs/virreinos_version_final)
- García Olmedo, Francisco (29 de octubre de 2002). De los grandes viajes a la hibridación vegetal. Las plantas bajo el dominio del hombre. Madrid: Fundación Juan March.
- Glacken, C. J. 1976. Traces on me Rhodian shore: Nature and culture in western thought from ancient times to me end of me eighteen century. Berkeley, University of California Press.
- Gonçalves, P. D. y Fontes, J. R. 2009. Domesticação e melhoramento de seringueira. En: Bórem, A., Lopes M. T y Clement C. (Ed.). Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas. Viçosa: Editora da Univ. Fed. Viçosa.
- González Bueno, A. 2006. Plantas y luces: la Botánica de la Ilustración en la América hispana. <http://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento16269.pdf>
- Groombridge, Brian, (ed.), 1992, Global biodiversity: status of the earth's living resources: a report compiled by the World Conservation Monitoring Centre. 1st ed. London. Chapman and Hall, 1992, xx, 585p
- Guaman Poma de Ayala, Felipe. 1615. El primer Nueva Crónica y Buen Gobierno. Edición en 3 tomos, preparada por John V. Murra, Roleno Adorno y Jorge Urioste. México DF: Siglo XXI, 19890. (Manuscrito original de 1615), citado por Kruijt en Barrera et. al. (1992).
- Harlan, J. R. 1965. The possible role of weed races in the evolution of cultivated plants. Euphytica. 14:173-176.
- Harlan, J.R. 1975. Our vanishing genetic resources. Science 188:618-621.
- Harlan, J.R. 1992. Crops and man. Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin.

- Harvey, J. 1981. *Mediaeval gardens*. London, B.T. Batsford.
- Hemming, J. 1978. *Redgold: The conquest of the Brazilian indians, 1500-1760*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Herrera, Amílcar; 1971, *Ciencia y política en América Latina, Siglo XXI Editores*, Buenos Aires, 1971.
- Herrera, A. 1973. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política Científica Explícita y Política Científica Implícita. *Desarrollo Económico*, 13(49), 113-134.
- Homma, A. K. O., 2003. *História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Howard, R. A. 1954. A history of the botanic garden of St. Vincent, British West Indies. *Geographical Review* 44:381-393.
- Hyams, E.; Mac Quitty, W. 1969. *Great botanical gardens of the world*. Londres, MacMillan.
- Hyland, H. L. 1984. History of plant introduction in the United States. En: *Plant genetic resources: A Klose. N. 1950. America's crop heritage: The history of foreign plant introduction by the Federal Government*. Ames, Iowa State College Press.
- IBPGR. 1992. *Propuesta para la creación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI)*. IICA. Enero, 1992. San José, Costa Rica.
- Janick, J. 1999. *Perspectives on new crops and new uses*. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA.
- Jardín Botánico de Córdoba. 1992. *Cultivos Marginados. Otra perspectiva de 1492*. Hernández Bermejo, J. E. y León, J. Colección FAO: Producción y protección vegetal, N°26 ISBN 92-5-303217-0.
- Katewa S, Chaudhary B, Jain A. 2004. Folk herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. *J. Ethnopharmacol.* 92: 41-46.
- Kingdon, E. 1924. *The romance of plant hunting*. Londres. Edward Arnd.
- Kruijt, D. 1994. The informal society. In *The Convenience of the Minuscule. Informality and Microenterprise in Latin America*, Carlos Alba Vega and Dirk Kruijt. Amsterdam: Thela (Latin America Series NQ 3), pp. 15-28.
- Ladizinsky, G. 1998. *Plant Evolution under Domestication*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Lawrence H. 2006. Purchasing Power of British Pounds from 1264 to 2005. MeasuringWorth.com, 2006.
- Le Buanec, B. 2011. La evolución del fitomejoramiento y de la protección de las obtenciones vegetales. Simposio sobre el fitomejoramiento para el futuro. UPOV. 21 de octubre de 2011 Ginebra, Suiza. [www.upov.int/edocs/pubdocs/es/upov\\_pub\\_357\\_2.pdf](http://www.upov.int/edocs/pubdocs/es/upov_pub_357_2.pdf)
- Lihui, Y.; Deming, A. 2005. ABC-Clio (ed.). Handbook of Chinese Mythology, pp. 190-199. ISBN 1-57607-807-8.
- López-Ocón, L. 2003. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, Lima, 2003, vol. 32 (3) pp. 479-515. <http://digital.csic.es/bitstream/10261/3032/1/479.pdf>
- McAlister, L.N. 1984. Spain and Portugal in the New World, 1492-1700. Minneapolis, University of Minnesota Press.
- Mac Phail. 1972. Hortus botanicus: The botanic garden and me bood. Lisie, Illinois, Stuhrling Mono Library/Newberry Library.
- Mazuecos, Antonio, 1992. Historia de la Ciencia y la Técnica. Claves y enclaves de la ciencia moderna. Los siglos XVI y XVII. Ediciones Akal. Madrid. España. ISBN: 84-460-0115-2. Tomo XV.
- Minagri, 2018. Historia del Ministerio. Accedido en agosto de 2018 <http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/patrimonio/historia/>.
- MinCTIP, 2010. Boletín Estadístico Tecnológico. Biotecnología. N°4 diciembre-marzo de 2010 - ISSN 1852-3110 - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva - República Argentina.
- Molles, M. 2012. Ecology: Concepts and Applications, 7th Edition. Mc Graw Hill.
- Mooney, P. 1999. ETC Century, RAFI. En [www.rafi.org](http://www.rafi.org)
- OECD. 1968. Science policy and development. A syntesis of the methods of analysis used in the Pilot Teams proyect, París, 1968, mimeografiado. Citado en Herrera, A. 2015. Ciencia y política en América Latina. 1º ed. Buenos Aires, Colección Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED). Biblioteca Nacional, 2015. ISBN 978-987-1741-47-2.
- OIT. 2006. Panorama Laboral 2006. Lima: Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2006. 84 p.

- OMS. 2016. Informe Mundial sobre el Paludismo 2016. Organización Mundial de la Salud. En <https://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2016/report/es/>
- O'Sullivan, 1984. The Age of Discovery, 1400-1550. Seminar Studies in History. Political Realities. Longman, 1984.
- Oszlak, O. y O'Donnell, G.. 1981. Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. Documento G.E. CLACSO, Nº4, Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES), Buenos Aires.
- Parodi, L. 1933. Relaciones de la agricultura prehispánica con la agricultura argentina actual. Observaciones generales sobre la domesticación de las plantas. Anales Academia Nacional de Agronomía.
- Parodi, L.1953. Las especies de Festuca de la Patagonia. Rev. Argent. Agron. 20:177-229.
- Patarra, N. 1973. Transición demográfica: ¿resumen histórico o teoría de la población? Demografía y economía. Vol. VII, No. 1. México. El Colegio de México.
- Patiño, V. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Cali, Colombia. Imprenta Departamental.
- Pellegrini, P. 2014. Transgénicos. Ciencia, agricultura y controversias en la Argentina. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. ISBN 978-987558-265-1.
- Petersen, R. 2001. New world botany: Columbus to Darwin. Koeltz Scientific Books. p. 165. ISBN 3-904144-75-8
- PlanEAR, 2017. Listado de las Plantas Endémicas de Argentina. <http://www.lista-planear.org/index.php?item=estadisticas>
- Plucknett, D.; Williams, J.; Smith, N; Anishetty, M. et. al. 1992. Los Bancos Genéticos y la Alimentación Mundial. IICA. Centro Internacional de Agricultura tropical. Costa Rica.
- PNUD, 2010. América Latina y el Caribe. Una superpotencia de biodiversidad.
- PNUMA, 2003. GEO5 Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002.
- Pochettino, M.L.; Lema, V.; Hilgert, N. y Ladio, A. H. 2017. CAPÍTULO 2 Los recursos genéticos en Argentina: caminos para su conocimiento, atajos para su acceso y avatares de su gestión. Pp 43-69. En Casas, A.; Torres-Guevara, J.; y Parra-Rondinel, F. (Coord.). Domesticación en el

- continente americano. Volumen 2. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo. 1º edición, 2017. México.
- Porto, P. 1936. Plantas indígenas e exóticas provenientes da Amazonia, cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguesia* 2 (5):93-157.
- Prebich, R. 1981. *Capitalismo Periférico. Crisis y transformación*. Fondo de Cultura Económica. México. ISBN 968-16-0819-4.
- Prescott, G. 1851. *Historia de la Conquista del Perú*. Imprenta y librería de Gaspar y Roig. <https://books.google.es/books?id=vHhHouc60KQC&hl=es&pg=PA1#v=onepage&q&f=true>
- Prest, J. 1981. *The garden of Eden: The botanic garden and the recreation of paradise*. New Haven, Connecticut, Yale University Press.
- Purseglove, J. W. 1959. History and functions of botanic gardens with special reference to Singapore. *The Garden's Bulletin (Singapur)* 17(2):125-154.
- Purseglove, J. W. 1974. *Tropical crops: Dicolyledons*. New York, Wiley.
- Quintana, H. 2009. *Teoría económica regional: un estudio sobre el subdesarrollo de Jujuy*. 1º ed. San Salvador de Jujuy, 2009. ISBN:978-950-721-335-9.
- Ridley, H. N. 1910. The abolition of the botanic gardens of Penang. *Agriculture Bulletin of the Straits and Federated Malay States* 9(3):97-105.
- Robinson, D. F. 2010 *Confronting Biopiracy: Challenges. Cases and International debates*. London and Washington DC: Earthscan.
- Ruiz, M. M. (2005). ¿Cómo prevenir y enfrentar la biopiratería? Una aproximación desde Latinoamérica. *Iniciativa para la prevención de la Biopiratería. Documentos de Investigación*. Año I No. 1 enero de 2005.
- Roisinblit, D. Golsberg, C. Schimpf, J. Figlioli, G.; Chauque, J.; Sardina, J; Alcoba, L; Rivero, M; Chavez, M. F; Quiroga, P.; Alvarez, S.; Hamity, V. 2015. La producción de quinua en la Quebrada de Humahuaca y Puna Jujeña. V Congreso Mundial de Quinua y II Simposio Internacional de granos andinos, mayo de 2015. Libro de Resúmenes/ISBN 978-950-721-500-1.
- Santizo Rodall, Claudia. 2007. "El neoinstitucionalismo y las interacciones sociales" *Gaceta Ide@s CONCYTEG*, Año 2, N° 28, 16, noviembre de 2007.

- Sheng-Ji, P. 1984. Botanical gardens in China. Honolulu, University of Hawaii Press. (Harold L. Lyon Arboretum Lecture Series no. 13).
- Smith, N. 1986. Botanic gardens and germplasm conservation. Honolulu, University of Hawaii Press. S.p. (Harold Lyon Arboretum Lecture Series).
- Soejarto D, Fonga H, Tana G, Zhang H, Ma C, Franzblau S, et al. 2005. Ethnobotany/ethnopharmacology and mass bioprospecting: Issues on intellectual property and benefit-sharing. *J Ethnopharmacol.* 2005; 100 (1-2):5-22.
- Steele, A. R. 1964. Flowers for the King: The expedition of Ruiz and Pavon and the flora of Peru. The mystery of Florida's citrus canker. *Science* 226:322-323.
- Vargas Hernandez, J. G. 2008. Perspectivas del Institucionalismo y Neoinstitucionalismo. Ensayos. *Ciencia administrativa*
- Varsavsky, O. 1970. Ciencia, política y cientificismo, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires. Patiño, V. M. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Cali, Col., Imprenta Departamental. v. 2.
- Vavilov, N.I. 1926. Centres of Origin of Cultivated Plants. *Bull. Appl. Bot. Genet. Plant Breed.*, 16: 1-248.
- Vavilov, N.I. 1932. The process of evolution in cultivated plants. International Congress of Genetics. N. I. Vavilov, Institute of Plant Industry, Leningrad, Union of Socialistic Soviet Republics (331-342)
- Weinstein, B. 1983. The Amazon rubber boom, 1850-1920. California, Stanford University Press.
- Woolley, C. L. 1930. The Sumerians. Oxford, Clarendon Press.

## **Capítulo 2**

- Argentina, 1995. Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos (Leipzig,1996). Clausen, A.; Ferrer, M. et. al. junio de 1995.
- Bordeau, F. 2005. Nutrition in War and Peace. *Milbank Quarterly* 2005 Dec; 83 (4): 609–623. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2690281/>
- Bruins, M. 2011. The evolution and contribution of plant breeding to global Agriculture. Session 1. Responding to the challenges of a changing

- world: The role of new plant varieties and high quality seed in agriculture.  
<http://www.fao.org/docrep/014/am490e/am490e01.pdf>
- CGIAR. 1972a. Fourth Meeting of the Technical Advisory Committee of the Consultative Group on International Agricultural Research (2-4 August 1972), Report. Consultative Group on International Agricultural Research. Washington D.C. Doc. PAB: IAR/72/15.
- CGIAR 1972b. Consultative Group Meeting (November 1-2, 1972), Summary of Proceedings, paragraph 9. Consultative Group on International Agricultural Research Washington D.C.
- CGIAR. 2011. Forty Findings on the Impacts of CGIAR Research, 1971–2011. CGIAR Fund Office. [http://www.cgiar.org/www-archive/www.cgiar.org/pdf/Forty-findings-CGIAR%20\\_March2011.pdf](http://www.cgiar.org/www-archive/www.cgiar.org/pdf/Forty-findings-CGIAR%20_March2011.pdf)
- CIMMYT. 1984. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT) 1983 Annual Report. El Batán, México.
- Corinto, G. 2014. Nikolai Vavilov's Centers of Origin of Cultivated Plants With a View to Conserving Agricultural Biodiversity. *Human Evolution*, Vol. 29 n.4.
- De Castro, J. 1955. Geopolítica del Hambre. Ensayo sobre los problemas alimentarios y demográficos del mundo. Raigal. Buenos Aires, 1955.
- Esquinas-Alcázar, J.; Hilmi, A. 2008 Las negociaciones del Tratado *Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*. *Recursos Naturales y Ambiente* N°5:20-29.
- Fairchild, D. 1938. The world was my garden: Travels of a plant explorer. New York, Charles Scribner's Sons.
- FAO. 1983a. Actas taquigráficas de las Sesiones del Consejo de la FAO, 22 período de sesiones, Primera sesión Plenaria, 13 de junio de 1983. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, CL 83/PV/1. <http://www.fao.org/3/a-ak626e.pdf>
- FAO. 1983b. 22º Periodo de Sesiones del Consejo de la FAO. Rome, 13-24 Junio 1983. Report of the Seventh Session of the Committee on Agriculture. Rome, 21-30 Marzo 1983. Doc. CL 83/9. p. 220-238.
- FAO. 1987. Informe de la segunda reunión de la Comisión de Recursos Fitogenéticos. Roma, 16-20 de marzo de 1987. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación CPGR/87/REP. Roma, 1987.

- FAO. 1989. Comisión de Recursos Fitogenéticos. Tercera reunión. Examen general de las actividades de la FAO en materia de Recursos fitogenéticos e Informe parcial sobre el establecimiento del Fondo Internacional para Recursos Fitogenéticos. CPGR/89/5 Marzo 1989. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/meeting/015/aj407s.pdf>
- FAO. 1994a. Comisión de Recursos Fitogenéticos. Primera reunión extraordinaria. Red Internacional de colecciones de germoplasma *ex situ*: Informe parcial sobre los acuerdos con los Centros Internacionales de Investigación Agrícola. CPGR-Ex1/94/Inf.5. Roma, Italia, septiembre de 1994.
- FAO. 1994b. Comisión de Recursos Fitogenéticos. Primera reunión extraordinaria. Revisión del Compromiso Internacional. Cuestiones que habrán de examinarse en la fase II: acceso a los recursos fitogenéticos y derechos del agricultor. CPGR-Ex1/94/5. Roma, Italia, 7 - 11 de noviembre de 1994.
- FAO. 1994. Commission on Plant Genetic Resources. First Extraordinary Session. The appropriation of the benefits of plant genetic resources for agriculture: an economic analysis of the alternative mechanisms for biodiversity conservation. Background study paper N° 1. november 1994.
- FAO. 1996a. Documentos técnicos de referencia N° 6. Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>
- FAO. 1996b. Información sobre las Colecciones *ex situ* conservadas en Jardines Botánicos. J. E. Hernández Bermejo. Documento Informativo N°5. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Agosto de 1996.
- FAO. 2001. Políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe. Estudio FAO producción y protección vegetal 164. Actas de la Reunión Técnica regional sobre políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe Mérida, México, 20-24 de marzo de 2000. Servicio de Semillas y Recursos Fitogenéticos Dirección de Producción y Protección Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2001. ISSN 1014-1227
- FAO. 2004. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Colección FAO Agricultura N° 15 FAO. 2004.

- FAO. 2005. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura en su calidad de Comité Interino del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Práctica Comercial respecto de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Walter Smolders. Estudio informativo N° 27, disponible en Internet en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/aj346s.pdf>
- FAO. 2007. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Segunda reunión del órgano rector. Informe sobre la situación de la cooperación con otras organizaciones internacionales, incluidos los acuerdos concluidos entre el órgano rector y los centros internacionales de investigación agrícola del grupo consultivo sobre investigación agrícola internacional y otras instituciones internacionales pertinentes IT/GB-2/06/17, septiembre 2007.
- FAO. 2010. El Segundo Informe sobre el Estado de la Agricultura en el Mundo. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2010.
- FAO-TI. 2017a. Informe sobre las prácticas de los centros del CGIAR en relación con los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en fase de mejoramiento. Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Séptima Reunión del Órgano Rector. FAO. Kigali (Rwanda), 30 de octubre – 3 de noviembre de 2017 IT/GB-7/17/11. Julio de 2017
- FAO-TIRFAA, 2017b. Informes de las instituciones que han estipulado acuerdos con el Órgano Rector de conformidad con el artículo 15 del Tratado Internacional. Séptima Reunión del Órgano Rector. FAO. Kigali (Rwanda), 30 de octubre – 3 de noviembre de 2017. IT/GB-7/17/24. agosto de 2017.
- Fredenburg, Peter. 2011. The CGIAR at 40 and beyond: impacts that matter for the poor and the planet. Washington, DC: World Bank. June 2011.
- Goodspeed, Harper. 1961. Plant hunters in the Andes. Berkley and Los Angeles. University of California Press.
- Hazell, P. 2009. The Asian Green Revolution. IFPRI Discussion Paper. Intl Food Policy Res Inst.

- Hyland, H. L. 1977. History of U.S. plant introduction. *Environmental Review* 4 (77): 26-33.
- Hyland, H. L. 1984. History of plant introduction in the United States. En: *Plant genetic resources: A Klose. N. 1950. America's crop heritage: The history of foreign plant introduction by the Federal Government.* Ames, Iowa State College Press.
- IBPGR. 1980. Directory of germplasm collections. International Board for Plant Genetic Resources
- IBPGR. 1984. International Board for Plant Genetic Resources Annual report 1983. Roma.
- IBPGR. 1992. Propuesta para la creación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI). IICA. Enero, 1992. San José, Costa Rica.
- Jiménez Velázquez, M. 1990. La Fundación Rockefeller y la investigación agrícola en América Latina. *Comercio Exterior*, vol. 40, núm. 10. México, octubre de 1990, pp. 968-975.
- Kahn, E. J. 1985. *The staffs of life.* Boston, Little, Brown and Company.
- Klemun, M. 2012. Live plants on the way: ship, island, botanical garden, paradise and container as systemic flexible connected spaces in between. *HOST*, Vol.5, Spring 2012.
- Le Roy, L. 2015. Nicolás Ivanovich Vavilov. Primeras relaciones Científicas soviéticas con Cuba. *Revista de la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.*
- Malthus, 1826. *An Essay on the principle of population on Human happiness.* Sixth edition Vol. I London. John Murray, Albemarle Street. MDCCCXXVI.
- Mayne, T. 1973. *Los cazadores de plantas.* Espasa Libros. ISBN: 9788423915392.
- NPGS. 2018. U.S. National Plant Germplasm System. Crop Trust, Bioversity international, USDA. En <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/query/summary.aspx>
- NRC. 1991. *Managing Global Genetic Resources: The U.S. National Plant Germplasm System.* National Research Council (US) Committee on Managing Global Genetic Resources: Agricultural Imperatives. Washington (DC): National Academies Press.

- OMPI, 2010. Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. Decimoséptima sesión Ginebra, 6 a 10 de diciembre de 2010. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. WIPO/GRTKF/IC/17/INF/8, 24 de noviembre de 2010.
- ONU, 1966. Resolución 2222 (XXI) de la Asamblea General. Tratado sobre los Principios que deben regir las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre, incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes. Organización de las Naciones Unidas.
- ONU, 1979. Acuerdo que debe regir las Actividades de los Estados en la Luna y otros Cuerpos Celestes, Asamblea General de las Naciones Unidas, 17 de diciembre de 1979. 34/68
- ONU, 1982. Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 10 de diciembre de 1982.
- Pellegrini, P. 2014. Transgénicos. Ciencia, agricultura y controversias en la Argentina. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. ISBN 978-987558-265-1.
- Plucknett, D.; Williams, J.; Smith, N; Anishetty, M. et. al. 1992. Los Bancos Genéticos y la Alimentación Mundial. IICA. Centro Internacional de Agricultura tropical. Costa Rica.
- PNUD, 1999. Informe sobre Desarrollo Humano Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1999.
- Popovsky, M. 1984. The Vavilov affair. Hamden, Connecticut, Archon Books.
- Ryerson, K. A. 1967. The history of plant exploration and introduction in the United States, Department of Agriculture. In: International Symposium on Plant Introduction (1966, Tegucigalpa, Hond.). Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. p. 1-19.
- Schroeder, C. A. 1967. Avocado introduction in southern California. In: International Symposium on Plant Introduction (1966, Tegucigalpa, Hond.). Proceedings. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. p. 61-69.
- Shaw, J. 2007. World Food Security. A History since 1945. Palgrave MacMillan. ISBN: 978-0-230-55355-2.
- Simmonds, N. W. 1979. Principles of crop improvement. Londres, Longman.

- Sloten, D.H., van. 1990. IBPGR, Facing the future. IBPGR in the 1990's. Presentation to International Centers Week, Washington DC, USA (mimeographed), 16 p.
- Sprague, E.; Paliwal, R. 1984. CIMMYT's maize improvement programme. *Outlook on Agriculture* 13:24-31.
- Stafleu, F.; Cowan, R..1976. Taxonomic literature: a selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types. <https://ia801406.us.archive.org/24/items/taxonomicliterat71988staf/taxonomicliterat71988staf.pdf>
- Steele, A. R. 1964. Flowers for the King: The expedition of Ruiz and Pavon and the flora of Peru. The mystery of Florida's citrus canker. *Science* 226:322-323.
- USBG, 2018. United States Botanic Garden. Accedido en setiembre de 2018. [www.usbg.gov](http://www.usbg.gov)
- USDA. 1971. The national program for conservation of crop germ plasm (A progress report on Federal/State Cooperation). United States Department of Agriculture Washington, D.C., USDA.
- USDA.1990. Seeds for Our Future. The U.S. National Plant Germplasm System. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. Dec. 1990.
- Vavilov N. I. 1957. Una experiencia en la revisión agroecológica de las plantas agrícolas más importantes. Moscú Leningrado, 1957, p. 12.
- Wilkes, H. G. 1983. Current status of crop plant germplasm. *CRC Critical Reviews in Plant Sciences* 1(2):133-181.
- Williams, J. T. 1984a. A decade of crop genetic resource research. In: *Crop Genetic Resources: Conservation and evaluation*. J.H.W. Holden, J. T. Williams (Eds.). Londres, George Allen y Unwin. p. 1-17.
- Williams, J. T. 1984b. The international germplasm program of the International Board for Plant Genetic Resources. In: *Conservation of crop germplasm: An international perspective*. W. L. Brown, T. T. Chang, M. M. Goodman, Q. Jones (Eds). Crop Science Society of America. p. 21- 25.
- Yeatman, C.; Kafon, D.; Wilkes, O. (Eds). 1984. History of plant introduction in the United States. In: *Plant genetic resources: A conservation imperative*. Boulder, Colorado, Westview Press. pp. 6-14. AAAS Selected Symposia Series No. 87.

### Capítulo 3

- Alercia, A., Diulgheroff, S. y Mackay, M. 2012. FAO/Bioversity Multi-Crop Passport Descriptors. Roma, FAO y Bioversity International (disponible en: [http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx\\_news/1526.pdf](http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/1526.pdf)).
- Bergel, S. D. 1999. Requisitos y excepciones a la patentabilidad. Invenciones Biotecnológicas. Derecho de Patentes. Argentina: Ed. Ciudad Argentina.
- Busaniche, Beatriz. 2015. "A 20 años de la firma de los ADPIC. Un debate pendiente sobre la propiedad intelectual y el desarrollo en América Latina". Fundación Vía Libre
- BM-FMI. World Development Indicators: Science and technology, Datos de libre acceso del Banco Mundial. Banco Mundial. 2017. Anuario de Estadísticas de balanza de pagos y archivos de datos. En <http://datos.bancomundial.org>
- Chapman, A. 2001. La propiedad intelectual como derecho humano. Boletín de derecho de autor. Volumen XXXV N° 3, 2001 Ediciones UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001255/125505s.pdf>
- CEPAL, 2008. Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico: consideraciones para América Latina. Martínez Piva, J. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Sede Subregional de la CEPAL en México. Naciones Unidas, abril de 2008. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2873/LCmexG12\\_es.pdf.txt](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2873/LCmexG12_es.pdf.txt)
- CESCR, 2000. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales CESCR. 24º período de sesiones, Ginebra, 13 de noviembre a 1º de diciembre de 2000. Tema 3 del programa provisional: Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Organización de Naciones Unidas E/C.12/2000/123 de octubre de 2000.
- CGIAR. 2012. Principles on the Management of Intellectual Assets "CGIAR IA Principles". 7 March 2012. En <https://library.cgiar.org/handle/10947/4486>
- CGIAR, 2013. Implementation Guidelines for the CGIAR Principles on the Management of Intellectual Assets. 14 June 2013. Disponible en: <https://library.cgiar.org/handle/10947/4487>.

- CGRFA. 2001. Informe de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Sexta reunión extraordinaria. Roma, 25-30 de junio de 2001. Documento CGRFA Ex6/01/REP. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2001.
- CGRFA. 2009. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Políticas y mecanismos para el acceso y la distribución de beneficios en relación con los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Roma, 19 – 23 de octubre de 2009. CGRFA-12/09/3.1.
- Cimoli, M. Dosi, G. Stiglitz, J. 2009 The Future of Industrial Policies: Toward a Knowledge- Centered Development Agenda. en Cimoli, Dosi, Stiglitz, Industrial Policy and Development. Oxford University Press.
- CNUMA, 1972. Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente. Estocolmo, 5 al 16 de junio de 1972.
- Cooper, D.; Vellvé, R.; Hobbelink, H. 1993. Cultivando Diversidad. Lima: Comisión de Coordinación de Tecnología Andina. CCTA, 1994
- CORPOICA, 1996. Informe de la Reunión Regional para América Latina y el Caribe sobre Recursos Fitogenéticos. Preparatoria para la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Bogotá, Colombia, marzo de 1996. Corporación Colombiana de Investigación Agrícola CORPOICA. FAO.
- Correa, Carlos M. 1992. "Biological resources and intellectual property rights", European Intellectual Property Review, vol.4, N°5, Oxford.
- Correa, Carlos M. 1999. "Acceso a los Recursos Genéticos y el Papel de los Derechos de Propiedad Intelectual". Ponencia presentada al Taller Investigación Agrícola y propiedad intelectual en América del Sur, Río de Janeiro, 1999.
- CRGAA. 2017. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura Seguimiento de la 16.<sup>a</sup> reunión ordinaria. C/CBD-7. [www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/CGRFA-16/bt555s.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/CGRFA-16/bt555s.pdf)
- Dawkins, K., 1999. Intellectual property rights and the privatization of life. GeneWatch, 12 de octubre de 1999.
- FAO, 1993. Código Internacional de conducta para la recolección y transferencia de germoplasma vegetal. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/CodeofConduct\\_s.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/CodeofConduct_s.pdf)

- FAO, 1994a., Comisión de Recursos Fitogenéticos. Primera reunión extraordinaria. Red Internacional de colecciones de germoplasma *ex situ*: Informe parcial sobre los acuerdos con los Centros Internacionales de Investigación Agrícola. CPGR-Ex1/94/Inf.5. Roma, Italia, septiembre de 1994.
- FAO. 1995. Informe de la Conferencia de la FAO. 28ª período de sesiones. Roma. C95/REP. <http://www.fao.org/docrep/x5585E/x5585s.pdf>
- FAO, 1996a. Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. Preparado para la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos Leipzig, Alemania 17–23 de junio de 1996.
- FAO, 1996b. Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y la Declaración de Leipzig aprobados por la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos Leipzig, Alemania 17–23 de junio de 1996.
- FAO, 1998. Comisión de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Primera reunión extraordinaria. Roma, 7-11 de noviembre de 1994. Estudio informativo N° 2. Derechos Soberanos y de Propiedad sobre los Recursos Fitogenéticos. Carlos M. Correa, enero 1998.
- FAO, 2000. La Práctica del Acceso a los Recursos Genéticos y de los Derechos de Obtenciones Vegetales en América Latina. Jan Wendt y Juan Izquierdo. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, el 13 de diciembre 2000.
- FAO, 2001. Políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe. Estudio FAO producción y protección vegetal n° 164. Actas de la Reunión Técnica regional sobre políticas y programas de semillas en América Latina y el Caribe Mérida, México, 20-24 de marzo de 2000. Servicio de Semillas y Recursos Fitogenéticos. Dirección de Producción y Protección Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2001. ISSN 1014-1227.
- FAO, 2005. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura en su calidad de Comité Interino del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Walter Smolders. Práctica Comercial respecto de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Estudio

- informativo N° 27, disponible en Internet en:  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/aj346s.pdf>
- FAO, 2007. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Segunda reunión del órgano rector. Informe sobre la situación de la cooperación con otras organizaciones internacionales, incluidos los acuerdos concluidos entre el órgano rector y los centros internacionales de investigación agrícola del grupo consultivo sobre investigación agrícola internacional y otras instituciones internacionales pertinentes IT/GB-2/06/17, septiembre 2007.
- FAO. Resolución 3/2001, Aprobación del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO- TIRFAA. 2017a. Séptima Reunión del Órgano Rector. Kigali (Rwanda), 30 de octubre – 3 de noviembre de 2017. Propuesta de enmienda al Tratado Internacional. Mayo de 2017. IT/GB-7/17/8 <http://www.fao.org/3/a-mt574s.pdf>
- FAO-TIRFAA, 2017b. Informe sobre las prácticas de los centros del CGIAR en relación con los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en fase de mejoramiento. Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Séptima Reunión del Órgano Rector. FAO. Kigali (Rwanda), 30 de octubre – 3 de noviembre de 2017 IT/GB-7/17/11. Julio de 2017.
- Grupo ETC, 2015 Campo Jurásico: Syngenta, DuPont, Monsanto: la guerra de los dinosaurios del agronegocio. Cuaderno No. 115 del Grupo ETC Diciembre 2015. [http://www.etcgroup.org/files/files/etc\\_breakbad\\_esp\\_v5-final\\_may11-2016.pdf](http://www.etcgroup.org/files/files/etc_breakbad_esp_v5-final_may11-2016.pdf)
- James, C. 1998. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 1998. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. ISAAA Briefs.
- James, C. 2015. Brief 51. 20th Anniversary of the Global Commercialization of Biotech Crops (1996 to 2015) and Biotech Crop Highlights in 2015. ISAAA International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/executivesummary/pdf/B51-ExecSum-English.pdf>

- Jeffery M. 2002. Bioprospecting: Access to Genetic Resources and Benefit Sharing under the Convention on Biodiversity and the Bonn Guidelines, 6 Singapore Journal of International and Comparative Law: 770, 2002.
- Keating, D. 2005. Access to Genetic Resources and Equitable Benefit Sharing Through a New Disclosure Requirement in the Patent System: An Issue in Search of a Forum. 87 Journal of the Patent and Trademark Office Society 533-534, 2005.
- Lagos Candeira, A.; Silvestri, L. 2014. Elementos críticos hacia la implementación nacional del Protocolo de Nagoya. Aprendizaje desde América Latina y el Caribe. Proyecto Regional PNUMA/GEF ABS LAC. Cátedra UNESCO de Territorio y Medio Ambiente de la Universidad Rey Juan Carlos.
- MacDonald, J. 2017. "Consolidation, Concentration, and Competition in the Food System," Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City. Special Issue: Agricultural Consolidation: Causes and the Path Forward. September.
- <https://www.kansascityfed.org/~/..../2017/si17macdonald.pdf>
- MinCTIP, 2010. Boletín Estadístico Tecnológico. Biotecnología. N°4 diciembre-marzo de 2010. ISSN 1852-3110 - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. República Argentina.
- OECD, 2003. Genetic Inventions, Intellectual Property Rights, and Licensing Practices, OECD Paris. Evidence and Policies, Paris, OECD Publications, ISBN: 9789264034730.
- OECD. 2009. Biotechnology Statistics 2009. By Brigitte van Beuzekom and Anthony Arundel. <https://www.oecd.org/sti/42833898.pdf>
- OIT, 1989. Convenio sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Número 169. Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo.
- OMPI, 2001. Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- OMPI. 2013. Proyecto de Directrices de Propiedad Intelectual para el Acceso a los Recursos Genéticos y la Participación Equitativa en los Beneficios que se derivan de su Utilización. Borrador de consulta. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2013. [www.wipo.int/export/sites/www/tk/es/resources/pdf/redrafted\\_guidelines.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/tk/es/resources/pdf/redrafted_guidelines.pdf)

- OMPI, 2017. Recursos genéticos. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. En [www.wipo.int/tk/es/genetic/](http://www.wipo.int/tk/es/genetic/).
- OMPI. 2018. WIPO–PCT. The International patent system. [www.wipo.int/pct/es/index.html](http://www.wipo.int/pct/es/index.html)
- ONU. 1948. Declaración Universal de Derechos Humanos.
- ONU. 1994. Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.
- ONU. 2000. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- ONU. 2001. Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO.
- Pellegrini, P. 2014. Transgénicos. Ciencia, agricultura y controversias en la Argentina. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. ISBN 978-987558-265-1.
- Perón, J. D. 1972. Mensaje a los Pueblos y Gobiernos del Mundo", 21 de febrero de 1972, Madrid.
- PNUD, 1999. Informe sobre Desarrollo Humano Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1999.
- Pugatch, M.; Chu, R. 2011 The strength of pharmaceutical IPRs vis- à -vis foreign direct investment in clinical research: Preliminary findings, Journal of Commercial Biotechnology, Vol.14, No.4, pp.308-318. [www.pugatch-consilium.com/wp-content/uploads/2012/06/Pugatch-Consilium-Taking-Stock-Final-Report.pdf](http://www.pugatch-consilium.com/wp-content/uploads/2012/06/Pugatch-Consilium-Taking-Stock-Final-Report.pdf)
- Rifkin, J. 1998. El siglo de la Biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz. Critica- Marcombo 1998.
- Sasson, A.; Díaz, A.; Roisinblit, D. 1998. Las biotecnologías en la industria farmacéutica de América Latina. Panorama, realizaciones y perspectivas. En Biotecnologías aplicadas a la producción de fármacos y vacunas; ALBERT SASSON. (coord.). La Habana: Elfos Scientiae. 1998. p115 - 155. ISBN 959-235-013-2
- Srinivasan, C.S. 2003. Exploring the Feasibility of Farmers' Rights, Development Policy Review, Vol. 21, No. 4, pp. 419–447.

- USPTO, 2017. U.S. Patent and Trademark Office. Electronic Information Products Division Patent Technology Monitoring Team (PTMT). Biotechnology. All Classified Utility Patents Granted: 01/01/1996 - 12/31/2015. A Patent Technology Monitoring Team Report. <https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/biotech.htm>
- Venbrux, G. 2005. When two Worlds Collide: Ownership of Genetic Resources under the Convention on Biological Diversity and the Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights. 9 University of Pittsburgh Journal of Technology Law and Policy 5, 2005.
- Vessuri, H. 2005. La tecnología de la investigación en la temprana fitotecnia sudamericana: Horovitz, el maíz y la investigación agrícola”, en Arellano, A. et al. (comps.), Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina, Buenos Aires, Prometeo, pp. 15-44.

#### **Capítulo 4**

- Aguirre, F. 2012. El Nuevo Impulso de la Extensión Rural en América Latina Situación actual y perspectivas. <http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/nuevoimpulso.pdf>
- Albornoz, Mario. Mudança tecnológica e cultura institucional: o caso do INTA. Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc. Ciudad Autónoma de Buenos Aires , v.10, n.29, p.41-64, mayo 2015. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-00132015000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132015000200003&lng=es&nrm=iso)
- Alemaný, C. 2003. Apuntes para la construcción de los períodos históricos de la Extensión Rural del INTA, Buenos Aires, Ediciones INTA.
- APN. 2018. Sistema de Información de Biodiversidad, Administración de Parques Nacionales. Accedido en noviembre de 2018. En <https://sib.gob.ar>
- Argentina, 1995. Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos (Leipzig,1996). Clausen, A.; Ferrer, M. et. al. junio de 1995.
- Argentina. 2008. Informe sobre el Establecimiento del Mecanismo y el Estado de Aplicación del Plan de Acción Mundial en la Argentina. Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la Aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los

- Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, Argentina, abril de 2008. <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/Argentina.pdf>
- Argentina, 2018. Informe País 2018 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030–ODS. Consejo de Coordinación de Políticas Sociales. Presidencia de la Nación. [http://www.odsargentina.gob.ar/public/documentos/seccion\\_publicaciones/informe-ods-todo.pdf](http://www.odsargentina.gob.ar/public/documentos/seccion_publicaciones/informe-ods-todo.pdf)
- Acta de la XXVIII Asamblea del COFEMA, 5 y 6 de julio de 2000.
- Brieva, S. Ceverio, R. y Iriarte, L. 2008. Trayectoria de las relaciones socio-técnicas de los derechos de propiedad intelectual en la agricultura argentina: los derechos de obtención de semillas (DOV) en trigo y soja desde principios de los años ´70 a la actualidad. Asociación Argentina de Historia Económica. Universidad Nacional de Tres de Febrero. XXI Jornadas de Historia Económica, Caseros 23-26 de setiembre de 2008. ISBN: 978-950-34-0492-8.  
[http://xxijhe.fahce.unlp.edu.ar/programa/descargables/brieva\\_ceverio\\_iriarte.pdf](http://xxijhe.fahce.unlp.edu.ar/programa/descargables/brieva_ceverio_iriarte.pdf)
- Bossio, P., Roisinblit, D. 2012. Proyecto de investigación: *Acceso a los recursos genéticos y conocimientos tradicionales desde la perspectiva de la bioética y los derechos humanos en la Provincia de Jujuy*. Centro Andino de Bioética, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. 2012-2014. Secretaría de Ciencia, Técnica y Estudios Regionales.
- Bossio, P., Roisinblit, D. 2014. Proyecto de investigación: *El acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios*. Secretaría de Ciencia, Tecnología y Estudios Regionales. 2014-2015. Centro Andino de Bioética, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu.
- Bustillo, J. M. 1969. La personalidad del Ingeniero Agrónomo y Doctor honoris Causa Enrique Klein. En: Simposio del Trigo. Buenos Aires, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, 1969. p. 4-13.
- Cámara Hernández, J., Miente Alzogaray, R. Bellón, Galmarini. 2012. Razas de maíz nativas de la Argentina. Editorial Facultad de Agronomía UBA. Vol. 1, 174 p.
- CIMMYT. 1988. Recent Advances in the Conservation and Utilization of Genetic Resources: Proceedings of the Global Maize Germplasm Workshop. Mexico, D.F.

- Clausen A. M. 2004. Normas de procedimientos para el funcionamiento de la Red de Bancos de Germoplasma del INTA. Aprobado por DN Resol. N° 905, 30 de dic.
- Correa, Carlos. 1995. Derechos de soberanía y de propiedad intelectual sobre los recursos genéticos Redes [en línea] 1995, 2 junio de 2013. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711285002>>
- Dandan, A. 2013. De ayer a hoy, una verdadera línea de conducta. Página 12. miércoles 2 de enero de 2013. El País. Una nueva causa investiga la relación de la Sociedad Rural con la represión dictatorial en el INTA.
- Eyhérbide, G. 2003. Utilización de los recursos genéticos en el mejoramiento vegetal. IV Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe. Noviembre de 2003. Mar del Plata P: 18.
- FAO. 2000. La Práctica del Acceso a los Recursos Genéticos y de los Derechos de Obtenciones Vegetales en América Latina. Jan Wendt y Juan Izquierdo. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, el 13 de diciembre 2000.
- FAO, 2918. Situación Alimentaria Mundial. Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. En <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>
- Ferrer, M. 1997. Argentina LAMP Final Report, en Salhuana, W. Sevilla, R Eberhath. Final Report LAMP. July 1997. [www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/50301000/Reference\\_Documents/LAMP-Final-Report-1997.pdf](http://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/50301000/Reference_Documents/LAMP-Final-Report-1997.pdf)
- Galera, F. 2000. Las especies del género prosopis (algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico. Argentina: FAO.
- Gárgano, C. 2014. Semillas, ciencia y propiedad. Una mirada al ciclo de producción de conocimiento en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina.
- Gárgano, C. 2015. Continuidades y rupturas en el complejo científico-tecnológico 1976-1983. En: Contemporánea. Historia y problemas del siglo XX, Año 6, Volumen 6, 2015, ISSN: 1688-7638. [http://www.geipar.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2017/02/03\\_Gárgano.pdf](http://www.geipar.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2017/02/03_Gárgano.pdf)
- Grigera, Tomás. 1819. Manual de Agricultura. Imprenta de la Independencia. Buenos Aires.

- Gutierrez, M. 1994. El Debate y el impacto de los derechos de obtentor en los países en desarrollo. El caso argentino. 1994 Buenos Aires, Argentina IICA. Oficina en Argentina.
- Gutiérrez, M. 2003. Experiencia del INTA. INTA Central. Registro de variedades.  
<http://www.mejoravegetal.criba.edu.ar/semilla/leyes/Teorias%20Miranda/Lectura%20sobre%20Legales/mercado%20de%20semillas.pdf>
- Gutierrez, M; Penna, J. 2004. Derechos de obtentor y estrategias de marketing en la generación de variedades públicas y privadas. Documento de Trabajo N° 31. Octubre de 2004. ISSN 1514-0555.  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-dt\\_31.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-dt_31.pdf)
- Hernández, A. 1997. "Federalismo, Autonomía municipal y Ciudad de Buenos Aires en la Reforma Constitucional de 1994", Editorial Depalma, Bs As.
- INASE. 2006. Boletín del Instituto Nacional de Semillas. SAGPyA. Ministerio de Economía y Producción. AÑO IV N° - 2 abril de 2006.
- INTA. 1986. IV catálogo de Germoplasma de Maíz, Solari, R.L; Gómez, S. G  
<https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-catgermoplasma.pdf>
- INTA. 2004. EL INTA QUE QUEREMOS. Plan Estratégico Institucional 2005 – 2015. Buenos Aires, diciembre de 2004.
- INTA. 2012. Informe de Auditoría N° 93/12. Evaluación Externa del Centro de Investigación de Recursos Naturales CIRN. Unidad de Auditoría Interna.
- INTA. 2015. Quinoa: un cultivo ancestral. 03 de julio de 2015. NOTICIA.  
<https://inta.gob.ar/noticias/quinoa-un-cultivo-ancestral>
- INTA. 2017. INTA informa. Flores que generan equidad. Año XV N° 171. Abril de 2017. ISSN 2362-5287. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Argentina.
- INTA. 2018. Plan de Gestión de Recursos Fitogenéticos. En <https://inta.gob.ar/proyectos/REDGEN-1137021>.
- Macagno, L. y Chao, V. 1992. "Impacto de la Investigación en Trigo en la Argentina. Un análisis Económico expost". Documento de Trabajo Nro. 3, INTA-DNAP, 1992.
- Macagno, L; Pizarro, J; Eyherabide, G.H. y Fernandez G. 1993. "Retornos a la Investigación en Maíz. Evaluación Económica de la Ganancia genética en la Argentina. Simposio Internacional "La investigación agrícola en la

- República Argentina: Impactos y necesidades de inversión” IICA, Universidad de Minnesota e IICA, Buenos Aires, 26-27 agosto de 1993.
- MINCYT, 2012. Argentina Innovadora 2020 Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos estratégicos 2012-2015. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/022/0000022576.pdf>
- Pollak, L. 1997. The U.S. Germplasm Enhancement of maize (GEM) Project Coordinator USDA-ARS, Department of Agronomy Iowa State University.
- Roisinblit, D, Gutman, G. Lavarello, P. 2006. Capítulo 5. La promoción pública de actividades de Investigación y Desarrollo en biotecnología en Argentina, en R. Bisang, G. Gutman, P. Lavarello, S. Sztulwark y A. Díaz (compiladores). Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina. 2006. Páginas 447-469. ISBN: 9875741124.
- Roisinblit, D. 2011. Acceso a los Recursos Genéticos. Una propuesta de políticas de implementación del Convenio de Diversidad Biológica. Presentación en la Asamblea Ordinaria del Consejo Federal de Medio Ambiente COFEMA, el 18 y 19 de mayo de 2011, Purmamarca, Jujuy.
- Roisinblit, D. 2012. Problemas y Desafíos en la Gestión de la Biodiversidad. Asamblea Extraordinaria del Consejo Federal de Medio Ambiente COFEMA. Asociación Latinoamérica de Autoridades Ambientales (ALAA), 25 y 26 de octubre 2012, Puerto Iguazú. Misiones.
- Salhuana, W., Q. Jones; R. Sevilla. 1991. The Latin American Maize Project: model for rescue and use of irreplaceable germplasm. Diversity vol. 7, no. 1 and 2:40-41. Washington, DC.
- Salhuana, W.; Pollak, L. 2006. Latin American Maize Project (LAMP) and Germplasm Enhancement of Maize (GEM) project: generating useful breeding germplasm (*Zea mays* L.; USA). <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT2007602232>
- Turnes, Marcelo. 2001. El marco general de la cuestión del acceso a los recursos genéticos. El convenio sobre la diversidad biológica en la Argentina y la cuestión del acceso en nuestro país. Trabajo de tesis de grado para el título de Abogado. Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas, Universidad Nacional de la Pampa. En <http://tesis.bioetica.org/nota54-4.htm>

- USDA. 1995. Agricultural Statistics 1994. National Agricultural Statistics Service. Bernan Lanham, Maryland.
- Vessuri, H. 2005. "La tecnología de la investigación en la temprana fitotecnia sudamericana: Horovitz, el maíz y la investigación agrícola", en Arellano, A. et al. (comps.), Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina, Buenos Aires, Prometeo, pp. 15-44.
- Zuloaga, F., Morrone, eds. (1999). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1-1269

## Capítulo 5

- Acerbo D. 2015. Producción familiar de quinoa en la región del norte bonaerense. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Asprelli, P.D.; Occhiuto, P.N.; Makuch, M.A.; Lorello, I.M.; Togno, L.S.; García Lampasona, S.C. y Peralta, I.E. 2011. Recolección de germoplasma criollo de especies cultivadas y su distribución en regiones andinas de Argentina. Horticultura Argentina. 30 (71): Enero-abril 2011.
- Alvarez Jimenez. I., Lescano, H., Patané M., Cortez, D., Bustos, D. Fernandez, A., Ortiz, A. de La Fuente E. 2017. Determinación de un modelo agroproductivo de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) en Chepes provincia de La Rioja. VI Congreso Mundial de la Quinoa III Simposio Internacional de Granos Andinos. 21 al 24 de marzo del 2017.
- Allende M.D.; Bárcena N; Breit MI; Flores, C; Rojas E.; Notario L; Roqueiro G; Tejada J; Tejada; M; Tornello S. 2015. Reintroducción de la quinoa en San Juan. Un abordaje en el Territorio desde conocimientos diversos. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Andrade A.; Curti R.; Velásquez B.; Bertero H. 2015. Conservación y utilización de quínoa, *Chenopodium quinoa*. Simposio de Recursos Fitogenéticos: Rescate, conservación y valorización de las especies nativas y sus congéneres silvestres. Acceso e intercambio. 24 de septiembre, XXXV Jornadas Argentinas de Botánica, Salta, 23 al 26 de septiembre de 2015. Universidad Nacional de Salta, Salta.
- Arreguez, G. 2017. La importancia de la quinoa en la alimentación de los grupos prehispánicos del noroeste argentino: el caso de la Quebrada de

- los Corrales (Tucumán, Argentina). VI Congreso Mundial de la Quinoa. Marzo del 2017 - Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Perú.
- Babot, M; Aguirre, M; Arizio, C; Aschero, C.; Bertero, H; Costa-Tártara, S; Hocsman, S.; Joffre, R.; López Campeny, S; Manifiesto, M.; Winkel, T. 2015. Diversidad Genética de quinoa en los últimos dos milenios: primer caso de estudio en Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca, Argentina). V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Banks, E. 2011. Bolivian quinoa questions: production and food security. The Andean Information Network:  
<http://ain-bolivia.org/2011/05/bolivian-quinoa-questions-production-and-food-security/>
- Bazile D., Fuentes F. & Mujica A., 2013. Historical perspectives and domestication. In: Bhargava A. & Srivastava S. (eds). Quinoa: botany, production and uses. Chapter 2: 16-35.
- Bazile D. 2014. Contesting Blossoming Treasures of Biodiversity article 42: 'Quinoa – is the United Nation's featured crop of 2013 bad for biodiversity?' Quinoa, a model crop to examine the dynamics of biodiversity within agricultural systems. Biodiversity 15: 1-3.  
<http://dx.doi.org/10.1080/14888386.2014.884469>
- Bazile, D., Baudron F. 2014. Dinámica de expansión mundial del cultivo de la quinoa respecto a su alta biodiversidad. Capítulo N°1.4. En: Bazile D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD.
- Bazile, D. 2015. Dinámica de la biodiversidad de la quinoa respecto al acceso a los recursos fitogenéticos: desafíos para una expansión a nivel global. CIRAD-Francia, FAO. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Bazile D., Bertero H.D., Nieto C. (eds.). 2015. State of the art report on quinoa around the world in 2013. Rome: FAO, XIV-589 p. <http://www.fao.org/3/a-i4042e.pdf>
- Bazile, D., Jacobsen, S.-E., & Verniau, A. 2016. The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits. *Frontiers in Plant Science*, 7, 622.  
<http://doi.org/10.3389/fpls.2016.00622>

- Berson, J., 2014. La reprogramación de la quinua. En *New Left Review* 85, segunda época Marzo-abril 2014 pag. 122-140. [https://issuu.com/iaen/docs/nlr\\_85](https://issuu.com/iaen/docs/nlr_85)
- Bendevis M. A., Sun Y., Rosenqvist E., Shabala S., Liu F., Jacobsen S.-E. 2014a. Photoperiodic effects on short-pulse<sup>14</sup>C assimilation and overall carbon and nitrogen allocation patterns in contrasting quinoa cultivars. *Environ. Exp. Bot.* 104 9–15.
- Bendevis M. A., Sun Y., Shabala S., Rosenqvist E., Liu F., Jacobsen S.-E. 2014b. Differentiation of photoperiod-induced ABA and soluble sugar responses of two quinoas (*Chenopodium quinoa Willd.*) Cultivars. *J. Plant Growth Regul.*
- Benlhabib, O. 2015. Estado de la quinua (*Chenopodium quinoa*) como un nuevo cultivo introducido a marruecos. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Bertero H, Andrade A, Velásquez B, Mignone C, 2005. Proyectos: i) Conservación, Valoración y documentación de los Recursos Genéticos. Res. 690/1/11/05; ii) Caracterización del germoplasma nativo de Quínoa del Noroeste Argentino. PICT CA 20-23382.
- Bidondo, E. 1980. Historia de Jujuy. Buenos Aires: Plus Ultra.
- Bingham, H. 1922, Inca Land: Explorations in the Highlands of Peru, Cambridge, 1922.
- Brizuela, L.; Martínez, S.; Lobo, J.; Morales, O; Aybar, A. 2015. La quínoa en Asampay. INTA. UNCa. SAF. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Brizuela, L. 2015. Impacto de la reintroducción de quínoa en laguna blanca. INTA. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Bruno, M., González, J., Ordano, M. 2017. Patrones de integración fenotípica en variedades de Quinoa: ¿hacia dónde llevamos la selección? Fundación Miguel Lillo. VI Congreso Mundial de la Quinoa III Simposio Internacional de Granos Andinos. 21 al 24 de marzo del 2017.
- Buitrago, L.; Torres, C. 2001. “Cultivos Andinos Versión 1.0” Prueba Americana y Europea de Quinoa. CDROM Editado por la Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.

- Burrieza, H, 2015. Quinoa: ¿una asignatura pendiente en materia de políticas científicas de integración sur-sur? V Congreso Mundial de Quinoa. Jujuy., mayo de 2015.
- Carrillo, H. 1927. La quinua: su cultivo en los altiplanos. Buenos Aires: Talleres Gráficos Argentinos de L. J. Rosso y Cía.
- Castro D., Agüero J., Acreche M., Erazú L. 2017. Respuesta a la densidad pos-raleo en el cultivo de quínoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la puna jujeña. INTA EEA Abrapampa, AER Hornillos, EE Salta, EE Faimallá. VI Congreso Mundial de la Quinoa III Simposio Internacional de Granos Andinos. 21 al 24 de Marzo del 2017.
- CBS, 2018. Statistics Netherlands. Quinoa trade has tripled in four years 01/08/2018. <https://www.cbs.nl/en-gb/news/2018/02/quinoa-trade-has-tripled-in-four-years>
- Chilo, G.; López, F.; Sarapura, O.; Refinjes, C. (b) 2015. Evaluación del comportamiento agronómico de 14 variedades de quinua (*chenopodium quinoa willd.*) Sembradas en el Valle de Lerma – Salta. INTA, UNSa V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Costa Tártara, S.; Manifesto M.M.; Bramardi, S.J.; Bertero, H.D., 2012. Genetic structure in cultivated quinoa (*Chenopodium quinoa, Willd*) a reflection of landscape structure in northwest Argentina. *Conserv. Genet.* , pp. 13:1027-1038.
- Cruz P.; Cladera J.; Joffre R.; Winkel T. 2015. Chacras y campos ancestrales. Modelos alternativos de Producción de quinua y otros cultivos alto-andinos. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Curti, R., Andrade, A.; Bramardi, S., Velásquez B. & Bertero, D. 2011. Ecogeographic structure of phenotypic diversity in cultivated populations of quinoa from Northwest Argentina. *Annals of Applied Biology* ISSN 0003-4746
- Cusack, D. 1984. Quinoa: grain of the Incas. *Ecologist* 14, 21–31.
- Dávila Cruz G; Calahorra M. 2015. Experiencia productiva de quínoa en la zona oeste de la provincia de La Rioja. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Eiselen, E. 1956. Quinoa, a Potentially Important Food Crop of the Andes. *Journal of Geography*, vol. 55, núm. 7, octubre de 1956, pp. 330-333.

- Ewan, J. 1976. Plant Resources in Colonial America, Environmental Review, vol. 1, núm. 2, 1976, p. 54.
- FAO. 2008. Land and plant nutrition management service. Food and Agriculture Organization. 2008. [www.fao.org/ag/agl/agll/spush](http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush)
- FAO-WHO. 2010. Fats and Fatty acid in human nutrition: Report of an expert consultation. Rome, Italy: Food and Nutrition Paper. Food and Agricultural Organization. World Health Organization of United Nations. 2010.
- FAO. 2013. Año internacional de la quinua 2013. En <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/use/es/>
- Feuillée, L. 1725. A gauche de la planche "*Chenopodium Quinoa*". In: "Journal des Observations Physiques, Mathématiques et Botaniques, faites par l'ordre du roy sur les côtes orientales de l'Amérique méridionale & aux Indes occidentales. Et dans un autre voyage fait par le même ordre à la Nouvelle Espagne & aux Isles de l'Amérique (Paris-1725)." by Louis Feuillée. (1660-1732).
- FONAF. 2007. Documento Base del Foro Nacional de la Agricultura Familiar (FONAF) para implementar las políticas públicas del sector de la Agricultura Familiar. En: [www.fonaf.com.ar/documentos/Documento\\_base\\_FoNAF.pdf](http://www.fonaf.com.ar/documentos/Documento_base_FoNAF.pdf)
- Fuentes F., Bhargava A. 2011. Morphological analysis of quinoa germplasm grown under lowland desert conditions. Journal of Agronomy and Crop Science, 197: 124-134.
- Galwey N.W. 1993. The potential of quinoa as a multi-purpose crop for agricultural diversification: a review. Industrial Crops and Products, 1: 101-106.
- Garcilaso de la Vega, 1609. Primera parte de los comentarios reales de los incas. Lisboa. Primera edición 1609 (I-XXIV)
- Golsberg, C.; Roisinblit, D.; Figlioli, G.; Schimpf, J. H.; Chauque J. Sardina, J.; Alcoba, L.; González, L., M.; Chavez, M. F.; Quiroga, P.; Alvarez. 2015. Complejo Quinoa Jujuy. Espacio de articulación para intervenciones que potencien el desarrollo sustentable en las regiones de quebrada y puna jujeña. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- González, J.; Erazzú, L; Buedo, S.; Blanco, M.; Martínez, I.; Prado, F. 2015. Efecto de la densidad de siembra sobre variables morfológicas y

rendimiento granario en *chenopodium quinoa willd* var. CICA cultivada en Amaicha del Valle (Tucumán – Argentina). INTA, UNT V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.

Gonzalez-Cosiorovski J; Winkel T.; Moity-Maïzi P.; Cittadini R.; Champredonde M. 2015. La relación entre prácticas productivas y prácticas alimentarias: historia y perspectiva de la quinua en la pre puna y puna Catamarqueña (Argentina). Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia. Institut des Régions Chaudes (IRC), Francia. INTA-Labintex, Agropolis International, Francia. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.

Hellin J., Higman S. 2005. Crop diversity and livelihood security in the Andes. *Development in Practice* 15: 165-174.

Herencia, L; Zevallos, V; Fernández, C; Hernández, A; Gallardo, F; González, F; Duran Altisent, J. 2015. Quinoa en España, situación actual. Universidad Politécnica de Madrid. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.

Herrera L.; Ortiz J; Marín R; de la Fuente E. 2015. Introducción de variedades de quinua (*Chenopodium quinoa*) y su adaptación en la provincia de La Rioja. Universidad Nacional La Rioja. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.

Hinojosa, L; Murphy, K. 2015. Situación de la quinua en la región del pacífico noroeste. Washington State University, Pullman, Washington, Estados Unidos. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015. Jujuy.

Hocdé, H. 2006. Fitomejoramiento participativo en centro américa: panorama, resultados y retos. 2006. *Agronomía Mesoamericana* 17 (3): 291-308. 2006. ISSN: 1021-7444

Holmberg, E. (h). 1904. "Investigación agrícola en la provincia de Jujuy". En: *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Agricultura - Sección Agricultura, Botánica y Agronomía, Agronomía. Volumen II. Número 6*

Hunziker, A.T. 1943. Las especies alimenticias de *Amaranthus* y *Chenopodium* cultivadas por los indios de América. *Revista Argentina de Agronomía* 30: 297-353

Hunziker, A.T. 1952. Los pseudocereales de la agricultura indígena de América. Acme Agency. Buenos Aires. 37 pp.

- Hunziker, A.T. & Planchuelo, A.M. 1971. Sobre un hallazgo de *Amaranthus caudatus* en tumbas indígenas de Argentina. *Kurtziana* 6: 63-67.
- Iliadis, C., T. Karyotis & T. Mitsibonas. 1997. Research on quinoa (*Chenopodium quinoa*) and amaranth (*Amaranthus caudatus*) in Greece. Proceedings of COST-Workshop, 24-25/10 1997, CPRO-DLO, Wageningen, The Netherlands, 85-91.
- Izquierdo, J.; Mujica, A.; Jacobsen, S. 1998. Libro de campo prueba americana y europea de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) Oficina Regional para America Latina y el Caribe. FAO, Santiago (Chile).
- Izquierdo, J., Mujica, A.; Marathee, J.; Jacobsen, S. 2003. Horizontal, technical cooperation in research on quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Food Rev. Int.* 19 25–29.
- Jacobsen, S. 1997. Adaptation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) to Northern European agriculture: studies on developmental pattern. *Euphytica* 96: 41-48.
- Jacobsen, S. 2003. The worldwide potential of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Food Rev. Int.* 19 (1-2):167-177.
- Jacobsen S. 2015. "Adaptation and scope for quinoa in northern latitudes of Europe," in State of the Art Report on Quinoa Around the World in 2013, eds Bazile D., Bertero H. D., Nieto C., editors. Roma: FAO & CIRAD, 436–446.
- Johnson D., Croissant, R. L. Quinoa production in Colorado. Fort Collins, Colorado: Colorado State University Cooperative Extension; Service in Action Sheet N°112; 1985.
- Kerssen T. 2013. Food sovereignty and the quinoa boom in Bolivia. International Conference "Food Sovereignty: A Critical Dialogue". Yale University, USA. [www.yale.edu/agrarianstudies/foodsovereignty/pprs/79\\_Kerssen\\_2013b.pdf](http://www.yale.edu/agrarianstudies/foodsovereignty/pprs/79_Kerssen_2013b.pdf)
- Kuznar, L. 1993. Mutualism between *Chenopodium*, Herd Animals and Herders in the South Central Andes, *Mountain Research and Development*, vol. xiii, 3, agosto de 1993.
- Laguna P. 2011. Mallas y flujos: acción colectiva, cambio social, quinua y desarrollo regional indígena en los Andes Bolivianos. Tesis de Doctorado. School of Social Sciences, Wageningen University, The Netherlands. En línea: <http://edepot.wur.nl/188049>

- López M.L.; Recalde M.A. 2015. Primer registro arqueológico de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la región serrana de Córdoba, centro de Argentina. CONICET- FCNyM, UNLP- UNC. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- MinAgri, 2017. Informe de gestión. Año 2017. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. Secretaría de Agregado de Valor. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Argentina. [www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/intranet/info%20agroalimentos/informe\\_17\\_ampliado.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/intranet/info%20agroalimentos/informe_17_ampliado.pdf)
- Mintzer, M.J. 1933. Las quinuas. Su cultivo en la Argentina. Su importancia como planta alimenticia. Ministerio de Agricultura de la Nación. Boletín Mensual 34: 59-77.
- Mujica, A; Jacobsen, S; Izquierdo, J; Marathee, J. 1998. Libro de Campo. Prueba americana y europea de la Quinoa. Red de Cooperación Técnica en Productos de Cultivos Alimenticios de la FAO. Santiago (Chile) FAO/RLCPuno. Perú: 19-21.
- Mujica A, Jacobsen S, Izquierdo J., Marathee, J. 2001. Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*): Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro, FAORLC Santiago de Chile, UNA-Puno, CIP.
- Novello, R.; Allende, D.; Tornello, S. y Roqueiro, G. 2015. Perspectiva de la incorporación de quinoa en la estrategia productiva de la agricultura familiar de los valles andinos de la provincia de San Juan, Argentina. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- NRC. 1989. Lost Crops of the Incas: Little Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. National Research Council. National Academy Press, Washington, DC, pp. 148–161.
- Obschatko, E. Scheinkerman de. 2007. Los pequeños productores en la República Argentina: importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al censo nacional agropecuario 2002: 2da. Edición revisada y ampliada / Edith Scheinkerman de Obschatko; María del Pilar Foti; Marcela E. Román. - 2a ed. - Buenos Aires: Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección de Desarrollo Agropecuario: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- Argentina, 2007.

- Ochoa, M.; Chilo, G.; Rodriguez, S., Carabajal, R.; Yance, R.; Soria, F y Fernandez, S. 2017. Experiencia de reintroducción del cultivo de quinua en sistemas productivos familiares del Departamento Chicoana- Salta (RA). . VI Congreso Mundial de la Quinua. Marzo del 2017 - Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Perú.
- Parodi, L.R. 1966. La agricultura aborígen argentina. EUDEBA.
- Pereyra, E.; Rivero, M.2015. La producción de quinua en el noroeste argentino (NOA), estrategia para su fortalecimiento. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Paucke, F. 1944. Hacia allá y para acá (Una estadía entre los indios Mocovíes, 1749-1767). Tomo III: Segunda parte. Publicaciones Especiales del Instituto de Antropología (V). Buenos Aires: Ediciones Coni. Universidad Nacional de Tucumán. Nº 349.
- Peiretti, E. 2015. Evaluación del comportamiento agronómico de cinco cultivares de quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*) En las condiciones de Río Cuarto, Córdoba. UNRC. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Pey, L. 2016. Nuevas formas, ¿viejos saberes?: el caso de la Cooperativa Agrícola de Comunidades Altoandinas Limitada (CADECAL) (Puna de Jujuy, Argentina). VI Congreso Mundial de la Quinua III Simposio Internacional de Granos Andinos. 21 al 24 de marzo del 2017.
- Prieto, A.; Cruz Villca, U. 2015. Recuperación del cultivo de la quinua y desarrollo del valor como estrategia económica de los pobladores de la puna jujeña. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Pulvento, C., Riccardi, M.; Lavini, A.; lafelice, G.; Marconi, E.; d'Andria, R. 2012. Yield and quality characteristics of *Chenopodium quinoa Willd.* grown in open field under different saline and not saline irrigation. *Journal of Agronomy and Crop Science.*198 (4): 254-263.
- Rago, A.; Erazzu, L.; Cafrune, E.; Mayol, R.; Sopena, A.; Etchart, V.; Acreche, M. y Valeiro, A. 2013. El cultivo de quínoa en el Programa Nacional Cultivos Industriales del INTA. *Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales*, Año 3 Nº 5 – 2013
- Reinaudi, N.; Bongianino, S.; Isasti, J.; Bongianino, F.; Cuadrelli, J.; Lang, M. de la C.; Sánchez, T., Angeleri, C y Pérez Habiaga, G. 2015. Resultados de

- una experiencia con quinua en EEA INTA Anguil- La Pampa - campaña 2013/14. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Reboratti, C. 1998. El Alto Bermejo. Realidades y conflictos. Editorial La Colmena. Buenos Aires, Argentina. 216 pp.
- Repetto J. M. 2013. Quinua: calidad nutricional y adaptación a ambientes extremos. Argentina Investiga. Divulgación científica y Noticias Universitarias. 21 de Octubre de 2013. [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=quinua\\_calidad\\_nutricional\\_y\\_adaptacion\\_a\\_ambientes\\_extremos&id=1928](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=quinua_calidad_nutricional_y_adaptacion_a_ambientes_extremos&id=1928)
- Risi J. & Galway N. W. 1991. Genotype X. Environment Interaction in the Andean grain crop quinua (*C. quinua*) in temperate environments. *Plant Breeding*, 107: 141-147.
- Rivas, J. 2013. Avances en el Cultivo de Quínoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) en el Sur de Argentina. E.E.A. INTA Hilario Ascasubi. Julio de 2013. <http://quinua.pe/wp-content/uploads/2015/09/inta-ascasubi-quinoa-sur-Argentina.2013.pdf>
- Rivera A., Saiquita P., Alvarez, S. y Geronazzo A. 2017. Calidad de semillas de quinua utilizadas por productores de puna y quebrada de la Provincia de Jujuy, Argentina. VI Congreso Mundial de Quinua.
- Roisinblit, D.; Golsberg, C.; Schimpf, J. Figlioli, G.; Chauque J.; Sardina, J.; Rivero, M.; Chavez, M. F.; Quiroga, P.; Alvarez, S.; Hamity, V. 2015. La producción de quinua en la Quebrada de Humahuaca y Puna Jujeña. V Congreso Mundial de Quinua y II Simposio Internacional de granos andinos, mayo de 2015. Libro de Resúmenes / ISBN 978-950-721-500-1.
- Rojas W., Pinto M., Alanoca C., Gomez Pando L., Leon-Lobos P., Alercia A., et al. 2015. "Quinoa genetic resources and *ex situ* conservation," in State of the Art Report on Quinoa Around the World in 2013, eds Bazile D., Bertero H. D., Nieto C., editors. (Roma: FAO & CIRAD), 56–82.
- Ruiz-Carrasco, K., Antognoni F., Coulibaly A. K., Lizardi S., Covarrubias A., Martínez E.A., Molina-Montenegro M.A., Biondi S., Zurita-Silva A. 2011. Variation in salinity tolerance of four lowland genotypes of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) as assessed by growth, physiological traits, and sodium transporter gene expression. *Plant Physiol Biochem* 49, 1333-1341.

- Ruiz K. B., Biondi S., Oses R., Acuña-Rodríguez I. S., Antognoni F., Martínez-Mosqueira E. A., et al. 2014. Quinoa biodiversity and sustainability for food security under climate change. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 34 349–359. 10.1007/s13593-013-0195-0.
- Ruiz K. B., Biondi S., Martínez E. A., Orsini F., Antognoni F., Jacobsen S.-E. 2015. Quinoa, a model crop for understanding salt tolerance mechanisms in halophytes. *Plant Biosyst.* 150 357–371. 10.1080/11263504.2015. 1027317
- Scalise, J. 2015. Caracterización y diagnóstico de la cadena de valor de la quinua en la Argentina – Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM), Ministerio de Agroindustria.
- Small E. 2013. Quinoa: is the United Nations' featured crop of 2013 bad for biodiversity? *Biodiversity* 14: 169- 179.
- Tapia, M. 1997. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. *Agronomía de los cultivos andinos. Cap III. FAO-RLAC, Santiago, Chile.*
- Tapia, M. 2015. Agro Biodiversidad de la quinua y el Cambio Climático. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Tejada, G; Rousseau, C; Pinedo, R; Muñoz, C. 2015. Evaluación de la sostenibilidad de la producción y el uso de semillas de calidad en la región Puno, Perú. V Congreso Mundial de Quinoa. Jujuy, mayo de 2015.
- Thellung, A. 1914. *Amarantus*. En P. Ascherson y P. Graeber (eds.), *Sinopsis de mitteleuropaischen Flora* 5 (1): 225-356.
- Veliz, A. E.; Spescha, L. B.; Prósperi, A. 2015. Oportunidad de siembra de quinua en Chilecito: la problemática hídrica. V Congreso Mundial de Quinoa, mayo de 2015 Jujuy.
- Vorano, A. & García, R. 1976. La quinua en la provincia de Jujuy, Argentina. *Actas de la II Convención Internacional sobre Quenopodiaceas. Serie Informes de Reuniones 96. Potosí, Bolivia: Ediciones IICA.*
- Wilson H. D. 1988a. Quinoa biosystematics I: domesticated populations. *Econ. Bot.* 42 461–477.
- Wilson H. D. 1988b. Quinoa biosystematics II: free living populations. *Econ. Bot.* 42 478–494.
- Wilson H. D. 1990. Quinoa and relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Cellulata*). *Econ. Bot.* 44 92–110.

- Winkel T.; Cruz P.; Del Castillo C.; Gasselin P.; Joffre R.; Peredo Parada S.; Sáez Tonacca L.; Vassas-Toral A.; Vieira-Pak M. 2015. La (in)sostenibilidad de la quinua en el altiplano andino: ¿mito o realidad? V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Winkel, T. 2015. Consumo global con impactos locales: una mirada socio ecológica sobre el auge de la quinua en el altiplano andino. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.
- Yacobaccio, H., Vilá, B. 2013. La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. Intersecciones en Antropología. ISSN 1666-2105.  
Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179531063014>
- Zingaretti A.; De Vita M.; García M.; Ruiz M.; Bárcena N.; Roqueiro G.; Bueno L. 2015. Fenología de cuatro ecotipos de quinua de Chile fueron sembrados en contraestación en otoño e invierno, en el valle de Tullum, San Juan, Argentina. INTA. V Congreso Mundial de Quinua, mayo de 2015 Jujuy.