



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**  
**HISTORIA DE LA CIENCIA**

**JAPÓN, MÉXICO Y LA ASISTENCIA TÉCNICA: EL LABORATORIO DE**  
**GENÉTICA DEL DESARROLLO EN EL COLEGIO DE**  
**POSTGRADUADOS (1969 – 1974)**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**  
**MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

**PRESENTA**

**DANIELA SANTAMARÍA JIMÉNEZ**

**TUTORA PRINCIPAL:**  
**DRA. EDNA MARÍA SUÁREZ DÍAZ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM**

Ciudad Universitaria, CDMX, agosto de 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme otorgado nuevamente herramientas para crecer académicamente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada, desde agosto de 2019 hasta julio de 2021, que hizo posible la elaboración de esta tesis.

A la Dra. Edna Suárez Díaz quien me ha apoyado tanto y me ha guiado a través de este proceso con gran entusiasmo.

A la Dra. Gisela Tamhara Mateos González, al Dr. Alfredo Román Zavala, al Dr. Joel Vargas Domínguez y a la M. en C. Laura Patricia Olguín Santos por haber revisado y comentado esta tesis. Sus observaciones y sugerencias sin duda mejoraron la calidad de este trabajo.

A la Dra. Cristina López, al Dr. José Luis Rodríguez y al Dr. Serafín Cruz por haberme concedido entrevistas. Sus experiencias sobre los inicios del Laboratorio de Genética del Desarrollo del Colegio de Postgraduados y sobre los inicios de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales fueron enriquecedoras y muy valiosas para esta investigación. Más aún durante esta contingencia por covid-19 que limitó el acceso a los archivos históricos.

A mis padres, Concepción y Raymundo<sup>†</sup>.

A mis hermanas, Magdalena, Sara y Beatriz.

A mi novio Alan y mis amigos Blanquita, Cindel, Carlos, Ariel, Jesús, Lupita y Ana Laura.

A Brunhilda, mi querida labrador.

**Japón, México y la Asistencia Técnica:  
el Laboratorio de Genética del  
Desarrollo en el Colegio de  
Postgraduados (1969 – 1974)**

## Contenido

1.	Introducción .....	1
2.	Células, tejidos y plantas en frascos: Genética del Desarrollo y Biotecnología .....	8
2.1.	“No entiendo para qué funciona la plantita adentro del tubo.” .....	11
2.2.	Construyendo con prácticas.....	15
2.3.	Conclusión .....	25
3.	Tecnocracia japonesa: del Imperialismo al Desarrollismo .....	27
3.1.	Búsqueda de recursos y resistencia a Occidente .....	28
3.2.	Intervención milagrosa.....	34
3.3.	Reconstruyendo las redes comerciales .....	36
3.4.	Conclusión .....	38
4.	Negociando mediante el Desarrollo.....	39
4.1.	El comercio para reforzar los lazos amistosos .....	40
4.2.	Asistencia técnica y desarrollo, más que una herramienta diplomática .....	42
4.3.	¿Qué significaba “Desarrollo”? .....	50
4.4.	Conclusión .....	52
5.	Conclusiones.....	54
6.	Referencias.....	57
6.1	Introducción .....	57
6.2	Células, tejidos y plantas en frascos: Genética del Desarrollo y Biotecnología .....	58
6.3	Tecnocracia japonesa: del Imperialismo al Desarrollismo .....	61
6.4	Negociando mediante el Desarrollo.....	63
6.5	Conclusiones.....	66

## 1. Introducción

El objetivo de esta tesis es problematizar las relaciones diplomáticas entre México y Japón en la segunda mitad del siglo XX desde el punto de vista de la historia de la ciencia. Dado el lugar central que los desarrollos científicos y tecnológicos tienen en la historia moderna, esta perspectiva no es “externa” a los estudios de las relaciones internacionales que suelen centrarse en intercambios como los culturales, educativos y económicos. Para llevar a cabo mi objetivo, analizaré como estudio de caso el Convenio de Colaboración Científica (1969-1974) entre ambos países que, a la par con otros factores locales como la búsqueda de prestigio, daría como resultado la creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo en el Colegio de Postgraduados (CP), junto con la capacitación de científicos mexicanos por parte de investigadores japoneses en las técnicas de cultivo de tejidos vegetales.

Para la historia de la ciencia, en primer lugar, el establecimiento del Laboratorio en el Colegio es un ejemplo de cómo es necesario el “alineamiento” de diversos intereses para que un proyecto de asistencia técnica tenga éxito. Es decir, cuando se comparten intereses entre grupos académicos con otros “externos”, como la industria privada y el Estado, los científicos e ingenieros pueden realizar sus investigaciones con mayor libertad, pues tienen asegurados sus recursos (Latour, 1987). A través de la creación del Laboratorio en el Colegio de Postgraduados, no obstante, el Estado no buscaba satisfacer necesidades domésticas, en cambio fueron los investigadores mexicanos quienes buscaron dichas técnicas de cultivo pensando en sus propios objetivos como vincularse con la comunidad científica internacional y obtener prestigio. Sus aliados serían investigadores que se encontraban en puestos administrativos del Colegio de Postgraduados, que pudieron negociar con Japón y, posteriormente, con instancias gubernamentales de México, como la Secretaría de Agricultura y Ganadería, para llegar a un convenio. Entonces, por un lado, se encontraban los académicos interesados en una nueva herramienta de estudio para la genética del desarrollo vegetal y, por otro lado, los funcionarios del CP buscando conseguir el presupuesto necesario. Se encontraba también el gobierno japonés tratando de convencer a México de aceptar un convenio de colaboración comercial a través de este proyecto de asistencia técnica

(junto con otro tipo de intercambios) y los científicos japoneses interesados en continuar con sus investigaciones en nuestro país.

Al volver visible la red de actores que constituyen la tecnociencia, se vuelve evidente también que las teorías, (y en este caso, técnicas) no tienen éxito solamente por ser “racionales”, sino por cuestiones sociales (monetarias y políticas, por ejemplo) (Latour, 1987). Asimismo, así como las técnicas del cultivo *in vitro* tuvieron defensores, también tuvieron detractores, principalmente cuando el cultivo de tejidos vegetales dejó de ser utilizado solamente en un contexto académico para convertirse también en una herramienta de mejoramiento vegetal, algo que hasta finales de la década de 1960 los agrónomos lograban a través de polinización abierta o cruza de líneas puras. En este sentido, los intereses y prácticas genetistas “de laboratorio” no necesariamente se alineaban con aquellas establecidas en las prácticas clásicas de hibridación de la agricultura a lo largo del siglo XX.

En segundo lugar, este estudio de caso nos demuestra cómo los proyectos de asistencia técnica permitieron la consolidación de nuevas comunidades científicas y su internacionalización en el contexto de las políticas de desarrollo hacia los países “menos desarrollados”, como mencionan Gisela Mateos y Edna Suárez-Díaz (2020a) al respecto de las comunidades emergentes de ingenieros nucleares, físicos nucleares y radioquímicos durante la nuclearización en México en la década de 1960.

Así pues, alrededor de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales se creó una comunidad.<sup>1</sup> De acuerdo con Manuel Robert y Víctor Loyola (1985, p. 21) en 1975 Yasuyuki Yamada, de la Universidad de Kioto, “propició que se estableciera una relación académica con la Asociación Internacional de Cultivo de Tejidos Vegetales (IAPTC)”. En 1980 se establecería una asociación nacional, la Asociación Mexicana de Cultivo de Tejidos Vegetales (Robert y Loyola, 1985, p. 21). Por lo tanto, y en concordancia con los estudios de caso de Mateos y Suárez-Díaz (2020b), en la década de 1970 el proyecto de asistencia técnica entre México y Japón permitió el establecimiento de una comunidad nacional sobre la base de intereses

---

<sup>1</sup> Algunos científicos han intentado dotar al cultivo *in vitro* con una autoridad epistémica de disciplina o ciencia.

locales pero alineada con las prácticas científicas en la biología vegetal que se habían establecido a nivel internacional.

En tercer lugar, la adopción de las técnicas de cultivo *in vitro* a principios de la década de 1970 se inserta en otra discusión de la historia de la ciencia: la de la historiografía del desarrollo. Los conceptos de desarrollo y desarrollismo serán discutidos en el último capítulo, así como su historiografía. De acuerdo con Hodge (2016a; 2016b), la historiografía del desarrollo se ha estudiado en tres “olas” distintas. La primera, propone que los proyectos de desarrollo eran una herramienta diplomática que surgió luego de la Segunda Guerra Mundial, como un área de disputa ideológica entre Estados Unidos y la Unión Soviética. Sin embargo, con la segunda ola se retoma el origen imperialista de la doctrina del desarrollo. El convenio de colaboración científica entre México y Japón de 1969 a 1974 resulta un buen ejemplo. Luego de su derrota en la Segunda Guerra Mundial, Japón utilizaría proyectos de asistencia técnica para restablecer las antiguas redes comerciales de lo que fue su imperio. Esta estrategia la utilizó el país asiático para renegociar su convenio comercial con México, y la creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo en el Colegio de Postgraduados fue uno de varios proyectos diplomáticos. Si bien el convenio de colaboración científica no estaba incluido dentro del convenio comercial de manera explícita, durante las negociaciones Japón prometió otorgarle asistencia técnica a México a cambio de convertirse en comprador de sus productos manufacturados (Uscanga, 2013).

En la ola más reciente, la tercera, se trata de explicar qué significa el desarrollo a través de la historia, en lugar de dar por sentado dicho concepto para explicar el desenvolvimiento histórico. Así que, en esta tesis se intenta responder la siguiente pregunta: ¿Qué significaba el desarrollo para los agrónomos mexicanos y para Japón a principios de la década de 1970?

En realidad, aunque se ha argumentado repetidamente que la asistencia técnica y el desarrollo van de la mano, como mencionan Mateos y Suárez-Díaz (2020a, p.432), en México las comunidades emergentes de las ciencias nucleares solicitaban asistencia técnica pensando en su presente y no tanto en su futuro. Del mismo modo, los investigadores del Colegio de Postgraduados veían las técnicas como una herramienta para estudiar el desarrollo vegetal y no podían imaginar o predecir que podrían tener aplicaciones como las de hoy en día, aunque eso sugieran los testimonios de algunos académicos. Asimismo, como ocurrió en el caso de



la nuclearización en México en la década de 1960, cuando las condiciones locales desarticulaban los planes de desarrollo, “nuevos futuros” se racionalizaban como parte de nuevas narrativas del desarrollo. Este mismo proceso podemos observarlo en el caso del cultivo de tejidos vegetales. Si bien en la década de 1980 era “evidente” para los científicos que las técnicas de cultivo *in vitro* serían, supuestamente, la opción para que en México aumentara la productividad de los cultivos, en 1969 las aplicaciones biotecnológicas no eran, aún, una opción.

El Laboratorio de Genética del Desarrollo fue el primer laboratorio de cultivo de tejidos vegetales en México y algunos científicos también lo consideran el primer laboratorio de biotecnología. Los científicos y la literatura del CP lo consideran un “semillero” para los subsecuentes laboratorios que se construirían en el resto del territorio nacional. No obstante, los objetivos que se perseguían en los nuevos espacios serían muy diferentes a los que existían originalmente en el Colegio. Si bien la primera generación de científicos mexicanos capacitada por los japoneses veía a las técnicas de cultivo *in vitro* como una herramienta de estudio las generaciones siguientes aprovecharon el nuevo enfoque biotecnológico que se dio a las técnicas. Por ejemplo, en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) se buscaba un protocolo de mejoramiento genético y propagación masiva de *Agave fourcroydes* (henequén) a principios de la década de 1980 para tratar de “rescatar” la decadente industria de las fibras naturales (Robert *et al.*, 1987). Manuel Robert, primer autor del protocolo de propagación de este agave, había estudiado con Estela Sánchez de Jiménez en el laboratorio ubicado en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). A su vez, Estela Sánchez había aprendido las técnicas en el CP durante su posdoctorado. Este caso, el del CICY, lo he estudiado anteriormente, y me ha permitido dar seguimiento a la técnica de cultivo de vegetales como un desarrollo posterior a las técnicas de hibridación y cruza características de la primera etapa de la industrialización agrícola alrededor del mundo. En contraste, a esa agricultura a principios de la década de 1970, en el Colegio de Postgraduados las técnicas de cultivo *in vitro* se utilizarían únicamente como una herramienta de estudio para la fisiología vegetal y la genética del desarrollo vegetal.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> La fisiología vegetal es el estudio de las funciones y comportamiento de las plantas, incluyendo crecimiento, metabolismo, reproducción, defensas y comunicación (Salisbury y Ross, 1992; Baluška et al.,

No obstante que el convenio entre Japón y México da comienzo al manejo de las técnicas en México, los registros que se tienen son muy pocos, y más bien se relata este suceso como una anécdota en la literatura (Robert y Loyola-Vargas, 1985, p. 21; Chávez Ávila, 2014). Así pues, el estudio de caso de esta tesis es relevante para la historia del cultivo de tejidos vegetales, a nivel nacional e internacional, pues está conformada principalmente por literatura primaria: testimonios y narraciones de académicos. Es también relevante, por tanto, para ir más allá de la literatura de la Revolución Verde en México, basada en cruces y en los principios de hibridación mendeliana.

Todos estos puntos se discutirán a lo largo de tres capítulos. El primero tratará más a fondo sobre las técnicas de cultivo de tejidos vegetales y cómo se reprodujeron en el primer laboratorio de su tipo en México: sus actores, sus prácticas, la infraestructura y sus resultados. Ello me permitirá utilizar el enfoque hacia estas técnicas de cultivo *in vitro* desde la historia de la ciencia. El segundo capítulo abarcará la historia de Japón desde su etapa imperial hasta su derrota en la Segunda Guerra Mundial y la Ocupación estadounidense en la segunda mitad del siglo XX con el fin de contextualizar el posterior desarrollismo adoptado por el país asiático que lo llevó a celebrar un convenio de esta naturaleza (asistencia técnica) con nuestro país. Finalmente, en el tercero, discutiré cómo mi estudio de caso es un ejemplo de *soft power* y cómo se inserta en la tercera ola de la historiografía del desarrollo: el uso de la historia para entender a los *programas de desarrollo* como un conjunto heterogéneo de prácticas y discursos que requieren de la ciencia y la tecnología para materializarse localmente.<sup>3</sup> Argumentaré que cuando se estableció el Laboratorio de Genética del Desarrollo no se había vinculado inmediatamente a los proyectos nacionales de “desarrollo” ya que el cultivo *in vitro* en aquel entonces era un conjunto de técnicas para el estudio del desarrollo de las plantas. La relación entre el cultivo de tejidos vegetales y la autosuficiencia alimentaria sería más clara a partir de 1975 cuando las técnicas comenzaron a utilizarse en la propagación masiva de plantas.

---

2006; Scott, 2008; citados por Smith et al., 2019). La genética del desarrollo, de acuerdo con Moody (2015, p. xvii) es el estudio de la influencia que tienen los genes en el proceso de desarrollo de un organismo.

<sup>3</sup> *Soft power* en los estudios de las relaciones internacionales hace referencia a una influencia persuasiva que ejerce un país sobre otro para alcanzar algún objetivo diplomático, siendo el *Hard power* una influencia coercitiva (Kivak, 2020).

Originalmente, esta investigación iba a basarse en literatura primaria y secundaria, entrevistas, y en trabajo archivístico en el Archivo General de la Nación, del Colegio de Postgraduados, y del Archivo “Genaro Estrada” de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Sin embargo, dadas las limitaciones por la actual pandemia de covid-19 (causada por el virus SARS-CoV-2), me es imposible obtener las fuentes que no están digitalizadas, tales como algunos libros en bibliotecas públicas y documentos en los archivos históricos.

Vale la pena mencionar que, incluso antes de la cuarentena actual, obtener información relevante de los archivos puede resultar un gran desafío. Maria Elena Ota Mishima (1982) señala las dificultades que tuvo para acceder a información relevante, por falta de registros en diferentes archivos históricos nacionales, para escribir su libro sobre las migraciones japonesas en México. Afortunadamente, las entrevistas a actores importantes se han podido llevar a cabo gracias a videollamadas. Asimismo, los testimonios publicados de investigadores del Colegio han sido recursos muy valiosos para esta tesis.

La historia oral es una fuente de información importante, sobre todo cuando escasean las fuentes impresas. Por ejemplo, Pierre Bertaux (1972) se basó principalmente en las crónicas transmitidas de generación en generación al escribir sobre la historia de África debido a los pocos registros arqueológicos e impresos en existencia. Lo que significa un reto para un historiador. Por otro lado, Soraya de Chadarevian (1997, p. 51) menciona que tuvo que recurrir a entrevistas debido a que el material archivístico del Medical Research Council que necesitaba para escribir sobre la historia de la biología molecular estaba restringido. De hecho, de Chadarevian menciona que tomó el consejo de un historiador y antropólogo de África. Las entrevistas pueden guiar la búsqueda de información y nos dan un contexto sobre la toma de decisiones, redes, prácticas y rutinas que no quedan registrados (de Chadarevian, 1997, p. 53). Existen, sin embargo, algunas desventajas como que la memoria no es completamente confiable por ser selectiva y por ser una reconstrucción sesgada, no una reproducción fiel de eventos pasados (de Chadarevian, 1997, p. 56).

Con estos obstáculos me he encontrado para escribir esta tesis, pero las entrevistas y algunas fuentes primarias que se encuentran en internet me han permitido llenar algunos huecos sobre el estudio de caso que se describe en el presente trabajo. Junto con el análisis histórico, la

creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo dejará de ser una simple anécdota en la historia nacional e internacional de las técnicas.

## 2. Células, tejidos y plantas en frascos: Genética del Desarrollo y Biotecnología

“Las actividades de este campo se iniciaron en México en 1970 a raíz de la firma de un Convenio de Colaboración Científica entre México y Japón que trajo a varios investigadores japoneses al Colegio de Postgraduados de Chapingo”

(Robert y Loyola-Vargas, 1985, p. 21).

Con un breve recuento histórico, Manuel Robert y Víctor Loyola, científicos dedicados a la fisiología vegetal y la bioquímica vegetal (respectivamente) comienzan el primer capítulo de su libro *El cultivo de tejidos vegetales en México*. En él, diversos investigadores del campo argumentan la importancia de este conjunto de técnicas para la propagación masiva de plantas mejoradas genéticamente y libres de virus, así como la producción de metabolitos secundarios.

De hecho, en la década de 1980 para algunos investigadores el cultivo de tejidos vegetales parecía la alternativa que mejoraría la agricultura y haría del campo más productivo, con mejores resultados que la Revolución Verde (Eastmond, 1985, p. 134). Ésta, según Hewitt de Alcántara (1978), había resultado un fracaso por ampliar la brecha de desigualdad entre el sector privado que sí se benefició, y los ejidatarios que no podían adquirir fertilizantes o plaguicidas para aprovechar las semillas mejoradas. De manera similar, Deborah Fitzgerald (1986) argumenta que el “éxito” de la intervención de la Fundación Rockefeller en la agricultura mexicana se limitó al trigo puesto que, quienes se dedicaban a cultivarlo, tenían la capacidad económica para seguir el paso de la agricultura estadounidense. Sin embargo, este no fue el caso de los agricultores dedicados a cultivar maíz, quienes en su mayoría estaban orientados al auto-sustento y, por lo tanto, no tenían la capacidad económica para hacerse de semillas mejoradas, fertilizantes o el sistema de riego americano. Felipe Ávila

Espinosa y Jesús Moncada de la Fuente (2014) mencionan que la Oficina de Estudios Especiales (OEE) - resultado de la cooperación entre México y la Fundación Rockefeller - , y la Oficina de Campos Experimentales (OCE) - de la Dirección General de Agricultura - dedicados a programas de fitomejoramiento tenían algunos conflictos, a pesar de la redundancia de ambas instituciones. Por un lado, la OEE trataba de desarrollar híbridos en un reducido margen territorial, mientras que la OCE (que en 1947 se convirtió en el Instituto de Investigaciones Agrícolas) buscaba variedades mejoradas con polinización abierta, intentaba ayudar a las regiones pobres, con ayuda de los productores, en el territorio nacional (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 69). Sin embargo, la percepción sobre el fracaso o el éxito de la Revolución Verde, y sobre el papel de la Oficina de Estudios Especiales, es un tema controvertido.

Karin Matchett (2006) argumenta que en realidad la supuesta dicotomía entre los métodos de la OEE y la OCE nunca existió. Afirma que, en un inicio, la OEE promovió la creación de variedades sintéticas mientras que los científicos mexicanos intentaban conseguir variedades híbridas, incluso antes de que se estableciera la OEE.<sup>4</sup> De acuerdo con Matchett (2006, p. 360), los científicos estadounidenses eran conscientes de que la creación de híbridos tardaría por lo menos una década, y que los campesinos no podrían comprar semillas año con año, y por esta razón propusieron obtener semillas de la polinización abierta para generar variedades de alto rendimiento. Sin embargo, para los mexicanos no tenía sentido utilizar la polinización abierta, dada la alta variabilidad que ello generaba en los individuos, y trataban, en cambio, de obtener líneas puras para su hibridación (2006, p. 365). Dado que los estadounidenses habían planeado un proyecto de corta duración, habían propuesto la polinización abierta, pero para los científicos mexicanos el tiempo no era una prioridad; y, con el paso del tiempo, ambos métodos de fitomejoramiento (polinización abierta y la formación de híbridos) fueron importantes para ambas instituciones (Matchett, 2006, p. 368). Jonathan Harwood (2009) defiende una postura similar a la de Matchett (2006), mencionando que el programa agrícola llevado a cabo en México por la Fundación Rockefeller fue un éxito, a pesar de que contaba con recursos y personal limitados. Asimismo, Nick Cullather (2010) menciona que el

---

<sup>4</sup> Matchett (p. 351) menciona que tanto las variedades híbridas como las variedades sintéticas se obtenían a partir de líneas endogámicas pero las variedades sintéticas se propagaban por polinización abierta. Es decir, se permitía el apareamiento aleatorio de los genotipos deseados.

programa de mejoramiento sirvió como un modelo para otros programas en Asia y África, considerándolo un éxito a nivel global.

Aunque algunos actores, como Amarella Eastmond (1985), respalden la importancia del cultivo *in vitro* afirmando que su aplicación sería superior a los logros de la Revolución Verde, el potencial del cultivo de tejidos vegetales para mejorar la productividad del campo no estaba contemplado cuando se adoptaron las técnicas en el Colegio de Postgraduados. En sus inicios, el aislamiento de células y tejidos vegetales era un método para estudiar la anatomía, fisiología y genética del desarrollo vegetal. Algo que todavía ocurre y que no es incompatible con su uso biotecnológico.<sup>5</sup>

En 1976, poco después de que terminara el convenio entre México y Japón, Reinert y Bajaj (p. v) afirmaban que “el progreso reciente” en el cultivo de tejidos vegetales era uno de los más “prometedores en la biología experimental” pues, además de ser utilizado para estudiar problemas básicos, era útil en la agricultura, horticultura, industria y la silvicultura.

El cultivo de células y tejidos nos ha permitido incrementar nuestro conocimiento en diversas áreas, incluyendo la totipotencia, diferenciación, división celular, nutrición celular, metabolismo, radiobiología y preservación celular. [...] ahora es posible propagar plantas de importancia económica como orquídeas y otras ornamentales en grandes cantidades [...].

(Reinert y Bajaj, 1976, p. v).

Tomando en cuenta que el Colegio de Postgraduados trataba de estar a la par de las investigaciones internacionales, no es de extrañar que esta perspectiva triunfalista del cultivo de tejidos vegetales se adoptara también entre los científicos mexicanos. Entonces, antes de

---

<sup>5</sup> La biotecnología es una disciplina que aprovecha sistemas biológicos (células, organismos, procesos biológicos) para desarrollar productos, herramientas o tecnologías que benefician la vida cotidiana del ser humano en diferentes ámbitos como el agrícola, medicinal y zootécnico (Daugherty, 2014, p. 3; Kück y Frankenberg-Dinkel, 2015, p. 1). Es decir, el uso biotecnológico del cultivo *in vitro* se refiere a la propagación masiva de plantas mejoradas genéticamente y la producción de metabolitos secundarios y ello no ha reemplazado el uso de las técnicas en áreas como la fisiología celular cuyo objetivo es comprender mejor el desarrollo de las plantas sin preocuparse de manera inmediata por las aplicaciones útiles al ser humano.

adentrarnos en el caso específico del Laboratorio de Genética del Desarrollo del Colegio de Postgraduados, describiré de una manera más amplia en qué consiste el cultivo de tejidos vegetales.

### **2.1. “No entiendo para qué funciona la plantita adentro del tubo.”**

El cultivo de tejidos vegetales ha sido descrito como la “ciencia” de cultivar células, tejidos u órganos vegetales de una planta madre en un medio artificial (George *et al.*, 2008, p.1). Si se quiere ser un poco más específico, se puede definir como el cultivo aséptico de células, tejidos y órganos vegetales, y sus componentes, bajo condiciones químicas y físicas definidas, *in vitro* (Thorpe, 2013, p. 1). Es decir, el cultivo de tejidos, o cultivo *in vitro*, implica aislar fragmentos de tejidos de una planta (explantes) e inocularlos en un medio de cultivo con reguladores del crecimiento vegetal, principalmente citocininas y auxinas, para promover diferentes respuestas morfogénicas. Los componentes del medio de cultivo pueden variar, desde la formulación del medio, los reguladores de crecimiento y su concentración, así como la presencia o ausencia de materiales de soporte, entre otros.

Para sembrar asépticamente los explantes, el medio de cultivo debe haber sido esterilizado en una autoclave, al igual que el instrumental y todos los materiales que serán utilizados. La siembra se realiza dentro de una campana de flujo laminar, que filtra el aire para eliminar contaminantes (bacterias y hongos). Todos los materiales se desinfectan con alcohol previamente a ser introducidos a la campana. Los tejidos vegetales pasan por un “tren de desinfección” que consiste en lavarlos en una serie de soluciones con detergentes y desinfectantes como etanol e hipoclorito de sodio, todo en agitación constante utilizando una parrilla de agitación; la concentración de los desinfectantes y los tiempos de desinfección se determinan por ensayo y error. Ya dentro de la campana, los tejidos vegetales son enjuagados con agua destilada estéril y posteriormente seccionados con un bisturí para obtener los explantes. Éstos pueden ser, por ejemplo, cortes longitudinales o transversales de tallo de plántulas germinadas *in vitro*, ya que los tejidos jóvenes responden más fácilmente a los procesos de dediferenciación y diferenciación celular (Figura 1). Los explantes son inoculados dentro de los frascos con el medio de cultivo, los frascos se tapan, se etiquetan y se llevan a un cuarto o cámara de incubación con ambiente controlado de temperatura y luz (fotoperiodo e intensidad luminosa).



El investigador, entonces, debe esperar a que los tejidos se desarrollen para poder reportar los efectos de la variable que desea medir: los componentes del medio de cultivo, reguladores de crecimiento vegetal, o quizá el tipo de explante mismo. Por efecto de los reguladores de crecimiento, los explantes pueden formar pequeños tallos llamados “brotes” que se desarrollan ya sea a partir de yemas meristemáticas preexistentes o por organogénesis, es decir, cuando la formación de órganos (tallos, hojas o raíces) ocurre *de novo*. Posteriormente, a los brotes se les induce la formación de raíces *in vitro* agregando auxinas en el medio o, *ex vitro*, aplicando enraizadores comerciales. La tercera vía de regeneración de plantas, además de la organogénesis y el desarrollo de yemas, es la embriogénesis somática: la formación de embriones en los tejidos y no producto de la fusión de gametos.<sup>6</sup>

**Figura 1**



*Nota.* Cultivo *in vitro* de “pata de elefante” *Beaucarnea recurvata*. Plántula germinada (A), explantes transversales obtenidos del ápice de la plántula (B) y brote desarrollado a partir de un explante cultivado en medio de cultivo con reguladores del crecimiento vegetal (C). Fotografías tomadas por la autora en el laboratorio de cultivo de tejidos vegetales del Jardín Botánico, UNAM en noviembre de 2016.

<sup>6</sup> Los embriones somáticos pueden seguir las mismas etapas de desarrollo que los embriones cigóticos. A diferencia de los brotes, que se forman solo con un polo meristemático apical, los embriones somáticos son estructuras bipolares, es decir, con ambos meristemas: apical y de la raíz, por lo que, si logran germinar, de cada embrión se obtiene una planta completa. Para más información sobre el cultivo de tejidos vegetales, consultar a Thorpe y Kumar (1993), George y Debergh (2008), George y de Klerk (2008), y Loyola-Vargas y Ochoa-Alejo (2016).

Si los tejidos forman brotes o embriones somáticos, que posteriormente se convertirán en plantas completas, entonces el protocolo de propagación habrá sido exitoso. De lo contrario, los explantes podrían morir por contaminación, por oxidación o nunca responder.

Los explantes son capaces de regenerar nuevas plantas debido a la totipotencia de la célula vegetal. Es decir, la capacidad de las células de perder su especialización fisiológica, sin importar su ploidía, y volver a un estado meristemático, lo cual les permite adquirir una nueva especialización (Bhojwani y Dantu, 2013, p. 63).

Una función básica de la técnica de cultivo de tejidos es el análisis estandarizado del efecto de variables químicas o fisiológicas en el desarrollo de las plantas. Ello tiene utilidad en el estudio de la fisiología (y la bioquímica), así como en los posteriores usos en la agricultura. Las plantas pueden ser propagadas para satisfacer fines comerciales, agrícolas o hasta de conservación de especies en peligro de extinción, pues el cultivo de tejidos vegetales facilita el mejoramiento genético (en términos de utilidad para el ser humano, como la resistencia a plagas, resistencia a sequía y alta productividad entre otras características) y la producción masiva de cultivos o plantas ornamentales. Incluso, si las células de interés se colocan en un *biorreactor* es posible recuperar metabolitos secundarios, útiles en la producción de fármacos, colorantes, o saborizantes.<sup>7</sup>

Todas estas aplicaciones comenzaron a explotarse en la segunda mitad de la década de 1970. Si bien ya se comenzaban a propagar plantas completas en la década de 1960 como resultado de investigaciones fisiológicas, fue el fisiólogo hawaiano Toshio Murashige quien en 1974 propuso que estas técnicas de cultivo *in vitro* podían sustituir a los métodos tradicionales de propagación de plantas económicamente importantes (estacas, injertos, acodos). Es decir, que el cultivo de tejidos vegetales como se conoce hoy en día tiene su origen en la década de 1970. Si bien Laimer y Rücker (2003) proponen su origen en 1902 con Gottlieb Haberlandt, en aquel entonces, la intención del botánico era responder preguntas sobre fisiología vegetal y el papel de la célula en un organismo completo (Haberlandt, 1902, p. 68). Desde 1902, cuando Haberlandt aisló por primera vez tejidos de plantas, hasta la primera mitad de la década de 1970 el cultivo *in vitro* de explantes vegetales (células o porciones de tejidos

---

<sup>7</sup> Un biorreactor es un recipiente en el cual se lleva a cabo una reacción catalizada por enzimas o células, libres o inmóviles (Moreno Grau y Bayo Bernal, 1996, p. 15).

iniciales para el cultivo) fue una herramienta para comprender la formación de las raíces, la importancia de los cotiledones, las “sustancias” involucradas en la división y diferenciación celular, los requerimientos nutricionales de órganos, entre otros. Las técnicas de cultivo *in vitro*, por lo tanto, no eran nuevas cuando las adoptaron los científicos mexicanos sino mejoradas y, a mediados de la década de 1970, utilizadas con un nuevo enfoque: en vez de utilizarlas únicamente para estudios fisiológicos se aprovecharían también para clonar plantas con características deseables para la agricultura y el comercio, o para producir metabolitos secundarios.

Cuando se estableció el primer laboratorio de cultivo de tejidos vegetales en el Colegio de Postgraduados, las técnicas todavía eran únicamente *herramientas* de estudio de fisiología vegetal y genética del desarrollo vegetal, cuestión que los investigadores japoneses enfatizaron durante su estancia en el Colegio de Postgraduados (M.C.G. López Peralta, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020). Esto explica por qué el laboratorio no tiene un nombre homónimo a las técnicas de cultivo *in vitro*.

En cambio, el Dr. José Luis Rodríguez de la O, encargado del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) recuerda que, a principios de la década de los ochenta, poco después de haber hecho su tesis de licenciatura en el laboratorio del CP, le cuestionaban la utilidad de las técnicas: ‘no entiendo para qué funciona la plantita adentro del tubo’ le espetaron (J.L Rodríguez de la O, comunicación personal, 17 de noviembre de 2020).

Para entonces el uso biotecnológico del cultivo *in vitro* estaba más extendido y comenzaba a verse como una alternativa, y una amenaza, a los métodos tradicionales de mejoramiento vegetal. Sin embargo, sus defensores como José Luis Rodríguez, destacaban que en realidad la agronomía y la biotecnología eran actividades complementarias (J.L Rodríguez de la O, comunicación personal, 17 de noviembre de 2020).<sup>8</sup> De manera similar, quienes colaboraron

---

<sup>8</sup> Tomando en cuenta que según algunos expertos como Daugherty (2014, p. 4) la biotecnología se conforma de técnicas modernas (clonación y DNA recombinante) y tradicionales (selección artificial y fermentación) cabe mencionar que los actores de este capítulo entienden el término “biotecnología” como el uso de “técnicas modernas” y no las “tradicionales” como podrá notarse en sus testimonios. No obstante, Daugherty sostiene que la palabra “biotecnología” se ha usado desde la década de 1970 como un reflejo de la aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo de productos provenientes de células animales y vegetales (2014, p. 5).

en el libro compilado por Robert y Loyola-Vargas en 1985 defendían las técnicas prometiendo que mejorarían el sector agrícola (además de los avances académicos en el estudio de las plantas).

Por lo tanto, en esos 15 años desde la creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo había ocurrido una transición en las aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales, que serán más evidentes a continuación, describiendo el laboratorio y la capacitación de los científicos mexicanos.

## **2.2. Construyendo con prácticas**

Hoy en día el Colegio de Postgraduados y la Universidad Autónoma Chapingo son dos instituciones independientes, pero las cosas eran muy diferentes en 1969 cuando se estableció el convenio de colaboración con Japón.<sup>9</sup>

La Escuela Nacional de Agricultura (ENA), predecesora de la UACH, fue fundada en 1853, con el impulso del Ministerio de Fomento (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 15). La ENA fue parte del proyecto de nación que buscaba la “modernización del país” a través de la hacienda, y se encontraba adscrita al Ministerio de Fomento (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 16). La trayectoria ha estado sujeta desde sus inicios a los vaivenes políticos nacionales. Luego de la Revolución, el enfoque del plan de estudios se cambió para que sus egresados contribuyeran a la organización campesina y auxiliaran en el reparto agrario (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 30). En 1923 se trasladó la ENA a la actual ubicación que ocupa la UACH e inició la militarización de la Escuela (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 30).

En la década de 1940, de acuerdo con Felipe Ávila y Jesús Moncada (2014, p. 49) “se consolidó la investigación agrícola mexicana moderna, tal y como funciona hasta hoy” refiriéndose a la influencia de la Oficina de Estudios Especiales y la Oficina de Campos

---

<sup>9</sup> De acuerdo con Jesús Muñoz Vázquez, el debate sobre la creación de un postgrado en la ENA se “sanjó” cuando ésta se convirtió en la UACH (2011, p.27). A partir de 1974, la ENA se transformaría en la UACH, con la Ley que crea la Universidad Autónoma Chapingo, y se negoció que el CP se definiera como organismo descentralizado de la, entonces, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017). En 1979, por decreto presidencial, el Colegio se descentralizó y se mudaría en 1986 a su actual ubicación en Montecillo, a 5 km de Chapingo, Texcoco, Estado de México.

Experimentales.<sup>10</sup> La ENA tuvo una estrecha relación con ambas, así como con la Secretaría de Agricultura y Ganadería a la cual estaba adscrita.<sup>11</sup> De acuerdo con Fitzgerald (1986, p. 474), los estudiantes de agricultura eran un enlace entre la OEE, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, y las universidades agrícolas. La ENA no ofrecía cursos de posgrado, pero sus egresados eran enviados por parte de la OEE a universidades en Estados Unidos para continuar con su educación, o podían ser contratados por la Oficina y adquirir experiencia en el campo; posteriormente, los egresados ocupaban algún cargo en la Secretaría o ingresaban como investigadores, o profesores, a la ENA o alguna otra institución agrícola (Fitzgerald, 1986, p. 474).

Sobre la historia del Colegio de Postgraduados, se dice que Jesús Muñoz Vázquez, quien fue director de la ENA de 1957 a 1959, tuvo la iniciativa de crearlo “para atender a las necesidades nacionales” y que fuera un enlace con la comunidad científica internacional (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p. 415-416). La creación del Colegio fue aprobada por la Comisión Técnica de la ENA, con fondos provenientes de la Fundación Rockefeller y de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Ésta promovió que el CP se instalara en la ENA (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p. 416). Jesús Muñoz Vázquez se convirtió en el primer director del CP en 1958 aprobado por el secretario de Agricultura y Ganadería, aunque oficialmente se inauguró el 22 de febrero de 1959 (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p.418). El Colegio, según la historia institucional del mismo, sería el primero en cumplir con requisitos internacionales tales como contar con profesores de tiempo completo, con la investigación como base de la enseñanza y con alumnos de tiempo completo (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p. 416). Cabe mencionar que otras instituciones como la UNAM ya cumplían con estas condiciones. Asimismo, se requirió que los integrantes del CP, tanto profesores como alumnos,

---

<sup>10</sup> En 1960, la OEE y el Instituto de Investigaciones Agrícolas se fusionaron en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, para eliminar el conflicto entre ambas y su redundancia (Ávila Espinosa y Moncada de la Fuente, 2014, p. 78).

<sup>11</sup> La Secretaría de Agricultura y Ganadería, que hoy en día es la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), tiene como predecesores el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio (creado en 1853); la Secretaría de Fomento (denominada así en 1891); y la Secretaría de Agricultura y Fomento (de 1917 a 1946) (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017).

cumplieran con criterios de excelencia académica (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p.418)

El propósito de la creación del Colegio de Graduados fue proporcionarle a la Secretaría de Agricultura un núcleo pensante, bien informado y capaz de resolver, con la ciencia y la técnica, los problemas de la agronomía para servir al país en el cumplimiento de uno de sus objetivos primordiales, la alimentación del pueblo mexicano [...]

(Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p. 418)

Así pues, según su historia institucional, El Colegio “ha sido pionero en el establecimiento de nuevas áreas de investigación y escuelas de pensamiento, que han marcado directrices en México y Latinoamérica” (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p.419). Algunos de sus aportes, se dice, incluyen haber sido pionero del posgrado agrícola en México y América Latina, haber generado materiales de consulta en “disciplinas básicas”, haber generado variedades vegetales, haber aportado al desarrollo rural, ser pionero del desarrollo de la estadística y la computación. Además de haber generado “tecnología de reproducción, nutrición, producción extensiva e intensiva de especies vegetales y animales” (Biblioteca Constitucional INEHRM, 2017, p. 435).

Es decir, según la historia institucional del Colegio de Postgraduados, desde que se concibió su creación, el objetivo fue convertirlo en un centro de investigación de élite. Más aún, dada la adscripción del Colegio y la ENA con la Secretaría de Agricultura tiene sentido que dispusieran de los recursos necesarios para llevar a cabo sus proyectos e investigaciones. Tal como ocurrió cuando la Secretaría auspició la construcción del Laboratorio de Genética del Desarrollo (como retomaré más adelante),

No había nada que no nos dieran. Es decir, en el mundo del gobierno, Chapingo era una institución privilegiada. Veíamos que estábamos aspirando a formar parte de un

mundo de potencial extraordinario, en donde todo el mundo hablaba de la agricultura.  
(Muñoz Vázquez, 2011, p. 26).

Por lo tanto, no resulta extraño que se hayan adoptado las técnicas de cultivo *in vitro* en el CP tomando en cuenta que se creía que mejorar las herramientas de investigación serían la solución a los problemas agrícolas nacionales, pues de acuerdo con Jesús Muñoz Vázquez (2011, p. 27), “[...] el problema más ingente en los pendientes de la República Mexicana [...] era la agricultura”. Entonces, cualquier nuevo método de investigación sería bienvenido para que las ciencias agrícolas avanzaran. Incluso si no se veía una aplicación inmediata, como sería el caso de las técnicas de cultivo *in vitro* en un inicio.

Pero aún quedan algunas incógnitas. ¿De quién fue la iniciativa para establecer un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales? ¿Por qué se solicitó asistencia técnica a Japón?

De acuerdo con los recuentos elaborados por otros investigadores, el responsable de crear el Laboratorio de Genética del Desarrollo fue el Dr. José Domingo Molina Galán.

[José Molina Galán] Como Presidente de la Rama de Genética (1970-1972) en el CP creó el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, mediante un convenio de intercambio científico con el Gobierno de Japón, y de este modo fue pionero en desarrollar la biotecnología agrícola en México.

(Peña Lomelí y Lobato Ortiz, 2016, p.5)

De manera similar, Alfonso Larqué Saavedra (2016), anteriormente profesor en el CP, afirma que “[l]as aportaciones de Molina, por demás afortunadas para la ciencia mexicana, es [sic] el haber creado e impulsado en 1971 el primer laboratorio de biotecnología agrícola en el país, con el apoyo de la agencia JICA de Japón [...]”. Sin embargo, después de hacer algunas entrevistas, pude confirmar que en realidad el Dr. Molina no tenía todo el crédito de dicha colaboración. Su participación en la creación del laboratorio se debía a su cargo como presidente de la Rama de Genética (J. L Rodríguez de la O, comunicación personal, 17 de noviembre de 2020). Molina “fue el encargado de tramitar y justificar la propuesta del establecimiento del laboratorio, así como de buscar recursos” (S. Cruz Izquierdo,

comunicación personal, 23 de noviembre de 2020). El Dr. Molina no estaba consciente de que el laboratorio era de “Biotecnología”. En primer lugar, porque en aquel entonces el objetivo era la Genética del Desarrollo, aunque algunos científicos afirmen que el laboratorio construido en el CP por el convenio de colaboración entre México y Japón, es el primero de biotecnología en el país. Más bien, Larqué Saavedra (2016), y Peña Lomelí y Lobato Ortiz (2016) colocaron a Molina como un “precursor”.<sup>12</sup> Por otro lado, de acuerdo con José Luis Rodríguez de la O, el Dr. Molina “no hacía biotecnología [sic]” (comunicación personal, 17 de noviembre de 2020). Según como entienden “biotecnología” varios de los actores, esto quiere decir que el antiguo director de la Rama de Genética del CP se dedicaba a la agronomía tradicional.

La Dra. Ma. Cristina Guadalupe López Peralta, actualmente encargada del Laboratorio de Genética del Desarrollo afirmó durante la entrevista que éste fue creado por una inquietud del Dr. José Lauro Bucio Alanís, quien fuera director del CP de 1969 a 1972 (M.C.G. López Peralta, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020). Al respecto, el Dr. Bucio (2018, p. 69), menciona en sus memorias lo siguiente:

Establecí los laboratorios de *Drosophila melanogaster* y el del cultivo de tejidos de este último [Genética del Desarrollo] con la colaboración del Dr. [Iizuka], profesor visitante de Japón en una estancia de un año en la rama de Genética del Colegio de Postgraduados.

El día en que llegó al Colegio el Dr. [Iizuka] lo llevé personalmente a su laboratorio, el cual habíamos preparado con las indicaciones que él nos había dado previamente antes de venir a México [...].

Sobre la participación de Molina, el Dr. Remigio Madrigal Lugo, quien fue estudiante en el laboratorio, al igual que José Luis Rodríguez de la O y Cristina López, menciona:

---

<sup>12</sup> El mito del precursor es aquel creado por científicos que buscan a un “fundador” de una disciplina o ciencia. La narrativa del precursor, sin embargo, sólo tiene sentido cuando vemos la historia de adelante hacia atrás (Barthélemy-Madaule, 1979).



Faltando pocos meses para terminar la carrera, en una ocasión llegó a nuestro salón el Director de la Rama de Genética del Colegio de Postgraduados (CP), el doctor José Molina Galán, y nos habló del Programa de Formación de Profesores del CP y que había una nueva área que se abría en Genética del Desarrollo – así le llamaban entonces a lo que hoy conocemos como biotecnología – con la participación de investigadores japoneses [...].

Este nuevo programa, resultado de un Convenio de Colaboración entre México y Japón, surgió del interés del Dr. Oscar [Brauer] Herrera, entonces Secretario de Agricultura y Ganadería quien, tras una visita por Japón, conoció los avances más recientes de investigación en la agricultura de aquel país. (Madrigal Lugo, 2018, p. 28).

El Dr. Oscar Brauer Herrera había sido director del Colegio de Postgraduados de 1967 a 1969, y se convertiría en Secretario de Agricultura y Ganadería entre 1974 y 1976. Brauer (2011), no obstante, no hace mención sobre este convenio, aunque sí menciona algo que coincide con la afirmación del Dr. Lugo: que viajó a Tokio, por parte del Departamento de Genética del CP, al Congreso de Genética en 1968. De la misma manera, Lauro Bucio escribe de manera brevísima su viaje al mismo congreso, junto a Brauer y el Dr. Eduardo Casas Díaz, profesor investigador del CP en aquél entonces (Bucio, 2018, p. 97).

Ni Brauer ni Bucio profundizan en sus memorias sobre el Congreso de Genética en Tokio, pero lo más probable es que ahí conocieron las técnicas de cultivo *in vitro* y se hicieron de contactos que facilitarían el convenio que se celebraría un año después, algo que podría confirmarse con las actas del XII Congreso de Genética, pero que desafortunadamente no están disponibles en internet. Si bien Bucio asegura en sus memorias que él estableció el laboratorio, podría significar que se ocupó de la parte administrativa, ya que él era director del Colegio de Postgraduados. Algo similar a lo que se creía del Dr. José Molina.

Por otra parte, según Serafín Cruz, el Laboratorio de Genética del Desarrollo se estableció con el auspicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y luego de que Japón se pusiera en contacto con México a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores (S. Cruz Izquierdo, comunicación personal, 23 de noviembre de 2020). Mientras que, de acuerdo con Cristina López, el CP se encargó de colocar la infraestructura, Japón a través de la Overseas Technical Cooperation Agency (OTCA, precursora de la Japan International Cooperation Agency, JICA) donaría reactivos, equipo, cristalería y un microscopio de contraste de fases y disección (comunicación personal, 27 de noviembre de 2020). Cabe mencionar que los japoneses donaron el primer microscopio electrónico del CP, y un Jeep; asimismo, según la Dra. Cristina, el convenio también incluía la capacitación de científicos mexicanos por parte de los “Profesores visitantes de Japón” que llegaban al CP cada año, de manera no simultánea (M. C. G. López Peralta, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020).

Los profesores a los que hace mención López eran Muneo Iizuka (1970-1971) Masayuki Takeuchi (1972-1973), Eizo Maeda (1973-1974) e Isashi Matsushima (1975-1976). Todos provenían de distintas universidades: El Dr. Iizuka, del Horticultural Research Station (Ministry of Agriculture and Forestry); el Dr. Takeuchi, de la Universidad de Saitama; mientras que el Dr. Maeda, de Nagoya University.

El Dr. Bucio (2018, p. 70) menciona en sus memorias:

[...] el tercer día llegué temprano a mi oficina y ya estaba ahí esperándome el Dr. [Iizuka], quien al aproximarse me dijo: ‘Dr. yo estaré aquí en el Colegio 365 días, ahorita ya solo me quedan 362 y no he podido empezar mi trabajo porque no me han comprado tres substancias que me hacen falta’.

De manera similar, durante un proyecto de asistencia técnica de Japón hacia Malasia para desarrollar una nueva variedad de arroz (Mahsuri), asistieron cuatro agrónomos japoneses: Hiroshi Yamakawa (1958-1959), Keishi Fujii (1959-1961), Jun’ichirō Kawakami (1961-1962), Shiro Samoto (1962-1965) y Kawakami nuevamente (1965-1967) (Mizuno, 2020, p.362).

De acuerdo con la Dra. Cristina López, el convenio también incluyó que un estudiante, Héctor Gonzáles Rosas, pudiera hacer sus estudios de doctorado en Tokio, de 1973 a 1976 (M.C.G. López Peralta, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020). Este tipo de intercambios eran comunes; en el caso del proyecto con Malasia, Japón también recibió estudiantes entre 1955 y 1970 (Mizuno, 2020, p. 365).

El trabajo de asistencia que se realizaba puede ser reconstruido con las memorias de la Dra. López, quien realizó su tesis de licenciatura con el Dr. Takeuchi; el Dr. Matsushima fue parte de su comité tutorial. Según ella, las clases de Genética del Desarrollo se impartían en inglés, el procedimiento de las técnicas en aquel entonces era diferente al actual, como se describe a continuación:

El espacio para los experimentos era un cuarto pequeño. Dentro había una mesa con papel aluminio. Se colocaban los instrumentos necesarios y se encendía una luz ultravioleta durante 15 minutos. Después, con alcohol y fuego se esterilizaba el aluminio, mientras la puerta debía permanecer cerrada durante el tiempo de siembra. Finalmente, los frascos de cultivo debían ser cubiertos con aluminio. Además de que no existían las campanas de flujo laminar, de acuerdo con la Dra. Cristina López, se utilizaba un “tipo de olla” de poca capacidad para esterilizar el medio de cultivo un instrumento que precede a las autoclaves que existen actualmente (M.C.G. López Peralta, comunicación personal, 27 de noviembre de 2020). Por otro lado, la disponibilidad de recursos para llevar a cabo las investigaciones en el laboratorio también tuvo sus particularidades. Por ejemplo, anteriormente en el testimonio de Lauro Bucio (2018) se menciona que el Dr. Iizuka llevaba tres días de atraso en su proyecto por falta de algunos materiales necesarios. Remigio Madrigal (2018) parece confirmar esto:

[...] el doctor Lauro Bucio Alanís, entonces director general del CP, que hacía un recorrido por laboratorios y oficinas en la rama de genética pasó al laboratorio donde me encontraba [...] en contestación a sus preguntas le mostré copia del oficio que el doctor Iizuka había enviado meses atrás solicitando una lista de reactivos y equipo de los cuales a ese día no se había recibido ninguno.

(Madrigal Lugo, 2018, p. 30).

Remigio Madrigal (2018, p. 29) también menciona que algunos de los materiales vegetativos que utilizaba el Dr. Iizuka los proporcionaba Casa Matsumoto, una florería famosa en aquel entonces en la Ciudad de México.<sup>13</sup> El tiempo requerido para la investigación de Muneo Iizuka también se vio prolongado por un periodo de tres meses, de acuerdo con Madrigal Lugo (2018, p. 29). Probablemente por la escasez temporal de reactivos.

Algunos de los resultados obtenidos en el Laboratorio de Genética del Desarrollo están plasmados en el artículo: Iizuka, M., Matsumoto, E., Doi, A., Madrigal, R. y Fukushima, A. (1973). Tubular Floret Culture of Chrysanthemum and Cineraria In Vitro. *Japanese Journal of Genetics* 48 (2): 79 – 87.

En el título del artículo se encuentra una nota a pie de página que aclara que se trata de la primera contribución al Laboratorio de Genética del Desarrollo. Mientras que en los agradecimientos está escrito lo siguiente:

Agradecemos a la Overseas Technical Cooperation Agency de Japón por el apoyo. También agradecemos al Dr. L. Bucio A., Dr. J. Molina G., Dr. E. M. Engleman por las discusiones y los ánimos y a la Srita. M. Ortiz L. por asistencia técnica [...].

(Iizuka *et al.*, 1973, p. 87)

Como puede notarse, este artículo confirma el testimonio del Dr. Remigio Madrigal sobre la colaboración entre el Colegio, el investigador japonés Muneo Iizuka, la participación de la OTCA, el Dr. Bucio y el Dr. Molina en el convenio. Incluso, como segundo autor del artículo se encuentra Ernesto Matsumoto, lo que confirma la colaboración de la florería Casa Matsumoto. Cabe mencionar que es común que los proveedores aparezcan como autores, y en ausencia de otras evidencias archivísticas es imposible saber si la colaboración de la florería se extendió más allá.

Por otro lado, Víctor Villalobos hizo una estancia en Japón poco tiempo después de que terminara el convenio con México, durante un año, por invitación de los “profesores de la JICA” con los que había trabajado en el CP (Villalobos, 2011, p. 250). Esto puede comprobarse

---

<sup>13</sup> La florería Casa Matsumoto fue fundada por Tatsugoro Matsumoto, quien introdujo las jacarandas en México.

con la publicación de un artículo con el Dr. Eizo Maeda como primer autor (Maeda *et al.*, 1978). Por lo tanto, como consecuencia de la colaboración entre México y Japón de 1969 a 1975 se estrecharon lazos de intercambio científico entre ambos países. Otra evidencia de la estancia en México de los investigadores japoneses es el libro sobre cultivo de tejidos vegetales publicado por el Dr. Masayuki Takeuchi y editado por el Colegio de Postgraduados (Takeuchi, 1973).

Entonces, construir este laboratorio no solamente requirió de un presupuesto, o de la iniciativa de Lauro Bucio y Oscar Brauer. También fue necesaria la participación de Molina, y los directores sucesivos del CP. Según la Dra. Cristina (comunicación personal, 27 de noviembre de 2020), de no haber sido por una continuidad administrativa, el Convenio de Colaboración entre México y Japón no hubiera sido exitoso. Y aunado a esto, también se presentaron contingencias que influyeron en el transcurso del convenio. Esto concuerda con las conclusiones de Bruno Latour (1987) sobre la “racionalidad” como requisito insuficiente para que los proyectos tecno-científicos sean exitosos. También se requiere que los intereses de diversos grupos se alineen. Mateos y Suárez-Díaz (2020a) mencionan que esto también ocurrió en la creación de centros de investigación nuclear en nuestro país, durante un periodo en el que la energía nuclear todavía no se asociaba con los proyectos de desarrollo nacional.

De igual manera fue necesaria la capacitación técnica para que los científicos mexicanos pudieran llevar a cabo sus propias investigaciones en el campo de la Genética del Desarrollo, la Fitotecnia, y posteriormente en la Biotecnología. No es que la “Genética del Desarrollo” fuera precursora de la Biotecnología, como tal vez podría entenderse en los diversos testimonios citados anteriormente, en realidad, ambos campos responden a diferentes intereses, sin ser mutuamente excluyentes. Después de todo, fue la investigación sobre los requerimientos nutricionales, fisiológicos y genéticos de las plantas lo que permitiría que, a partir de una única célula vegetal, o tejidos, se pudieran clonar en masa cultivos, ornamentales y demás plantas de interés comercial.

Aunque he expuesto en este capítulo el encuentro que pudo ser el primer paso hacia el convenio entre México y Japón, todavía resta explicar el contexto y los posibles motivos por los que Japón brindó asistencia técnica en esta área a nuestro país. En el siguiente capítulo describiré cómo Japón adaptó el discurso tecnocrático de su anterior etapa imperial en un

nuevo discurso pacífico luego de la Segunda Guerra Mundial, para abastecerse de los recursos que escaseaban en su territorio y afianzar sus redes comerciales. Es decir, como retomaré en el tercer capítulo, el caso de la asistencia técnica a México ilustra uno de los mecanismos por los cuales Japón retomó y reconfiguró la naturaleza de sus antiguas redes imperiales (económicas) creando importantes socios comerciales más allá de la cuenca del Sureste Asiático y el Pacífico.

### **2.3. Conclusión**

El cultivo de tejidos vegetales actualmente tiene un uso académico y biotecnológico con el que se pueden propagar cultivos (u otras especies de interés) mejorados genéticamente de manera masiva y obtener metabolitos secundarios. Si bien estas aplicaciones eran comunes en la década de 1980, la capacitación de científicos japoneses a mexicanos en el uso de estas técnicas ocurrió cuando todavía eran exclusivamente una herramienta para estudiar el desarrollo vegetal. La capacitación fue parte del Convenio de Colaboración entre México y Japón (1969 – 1974), que también incluyó el establecimiento del Laboratorio de Genética del Desarrollo construido en el Colegio de Postgraduados.

La asistencia técnica que brindó la OTCA al CP tuvo éxito debido al apoyo que recibieron los científicos mexicanos, integrantes de una institución que buscaba llevar sus investigaciones a la altura de “la comunidad internacional”, por parte de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, dada la estrecha relación entre ambas instituciones y el trato privilegiado que recibían tanto el CP como la ENA. Por otro lado, el apoyo constante de la OTCA para brindar recursos y enviar a científicos japoneses a nuestro país aseguró que se culminara con éxito el proyecto de asistencia técnica. Es decir, se alinearon los intereses de cada una de las partes del convenio.

No obstante que el cultivo de tejidos vegetales no se aplicaba de manera directa al fitomejoramiento, y no se alineaba con los proyectos nacionales de desarrollo, los agrónomos del Colegio esperaban beneficios de manera indirecta en el sector agrícola. Cabe mencionar que el cultivo de tejidos vegetales propició la consolidación de una comunidad alineada con el ámbito internacional. Y que, según la reconstrucción histórica de algunos científicos mexicanos, se estableciera el primer laboratorio de biotecnología. Esta afirmación nos

recuerda que, aunque los actores son una útil fuente primaria de información, también es necesario mantener en perspectiva su interpretación que no está exenta de sesgos presentistas.

En el caso de Japón, su objetivo, como se verá en los siguientes capítulos, era persuadir a México de abrir su mercado y convertirse en un socio comercial, como parte de su recuperación económica luego de que culminara la Ocupación Americana en 1952. El convenio entre ambos países fue una práctica de *soft power* por parte del país asiático sobre nuestro país. Al haber perdido sus colonias, Japón cambió su estrategia por una más pacífica para recuperar redes comerciales en el sureste asiático, conservando su tecnocracia, mismas que aplicaría en América Latina.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> De acuerdo con Jack Lasky (2020), “Tecnocracia” es un término usado para describir un tipo de gobierno dirigido por expertos técnicos en vez de políticos y un “Tecnócrata” es una persona que apoya dicho tipo de gobierno. Cabe mencionar que un experto no es, necesariamente, un “no político” y que por lo tanto en una tecnocracia las políticas públicas estarían basadas en avances científicos y tecnológicos. Menciona Janis Mimura (2011, p. 5) que en el caso de Japón los tecnócratas confiaban en que la tecnología y el espíritu nacionalista compensarían la falta de recursos en su isla.

### 3. Tecnocracia japonesa: del Imperialismo al Desarrollismo

“[...] el pueblo japonés ha sabido levantarse después de que quedara prácticamente destrozado tras la Segunda Guerra Mundial, incluyendo las dos bombas atómicas que cayeron sobre su territorio. Ha sabido reconstruirse por sí mismo con una escasa ayuda exterior y ha sido en buena parte a la mentalidad de sus ciudadanos y a su capacidad de trabajo, sacrificio y ahorro.”

(Joaquín Pérez García-Valdecasas, 2010).

El epígrafe de este capítulo refleja una narrativa popular muy común acerca del Japón. La rápida recuperación económica japonesa resultó impresionante para el mundo, luego de que el país asiático hubiera perdido la Segunda Guerra Mundial en 1945, tras la detonación de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki. Como parte de las negociaciones su rendición implicó la pérdida de sus colonias en Asia y la Ocupación por parte de Estados Unidos.<sup>15</sup>

No obstante que Japón había sido muy afectado por la guerra, para 1957 el país había recuperado los mismos niveles económicos que presentaba previamente a la Segunda Guerra Mundial (Lobo Llamas, 2014, p. 21). Junto con ese vaivén económico ocurrió una transición en la que Japón pasó de ser donador de asistencia técnica, a receptor y nuevamente a donador. La primera etapa ocurrió durante la época imperial de la isla (1894-1945); la segunda, durante la Ocupación Americana (1945- 1952); y la tercera, cuando restableció sus redes comerciales con sus antiguas colonias y con América Latina a través del Pacífico.

En la primera y la tercera etapa, los objetivos eran muy similares, pero la diferencia radicaba tanto en el discurso utilizado como en términos políticos. Ya que Japón había dejado de ser

---

<sup>15</sup> Además de la Ocupación y la renuncia a sus colonias, las fuerzas aliadas solicitaban a Japón el desarme de la fuerza militar, el establecimiento de leyes con tendencias democráticas con una disputada decisión sobre la permanencia del emperador como soberano, junto con otras demandas como puede verse en la Declaración de Potsdam (Moore y Robinson, 2002).



un imperio luego de la Segunda Guerra Mundial adoptó el desarrollismo para reestablecer sus redes comerciales previas en una nueva época “pacífica”. A su vez, tanto el imperialismo previo de Japón como su posterior desarrollismo estaban sustentados, en parte, sobre la tecnocracia (Moore, 2013). Cabe mencionar que lo que permitió a Japón recuperar sus redes comerciales fue el haberse convertido en un bastión de Estados Unidos. Al tratar de contrarrestar la influencia comunista de la URSS en Asia, luego de que estallara la guerra de Corea, EU terminó la Ocupación en Japón, para convertir al país en una base militar estratégica. Los motivos económicos fueron suficientes para que los japoneses aceptaran la alianza con los estadounidenses aunado a la previa disputa entre la URSS y Japón por establecer su dominio en el continente asiático (en 1905 Japón había ocupado las antiguas colonias de Rusia; y en 1945 la Unión Soviética invadió algunas de las colonias japonesas aprovechando la derrota de Japón).

En este capítulo abordaré la manera en la que Japón, como todos los países, ha articulado sus políticas internacionales con base en el interés nacional, pero teniendo en cuenta sus raíces imperialistas. El imperio japonés tuvo un gran impacto en la historia del este asiático, por lo que resulta un periodo completamente relevante para explicar cómo la Nación del Sol Naciente ha llevado a cabo sus proyectos de asistencia técnica en la segunda mitad del siglo XX (Moore, 2013, p. 134). De esta manera, será más sencillo retomar en el siguiente capítulo la discusión sobre el convenio de colaboración entre México y Japón a principios de la década de 1970.

### **3.1. Búsqueda de recursos y resistencia a Occidente**

Según la recapitulación de W.G. Beasley (1987) existen diferentes maneras de entender y definir el imperialismo. Si bien no es la intención de esta tesis aclarar dicha discusión o proponer una nueva definición, retomo de Gallagher y Robinson (1953) que el de Japón fue un imperio mercantilista. Es decir, uno que explotó a las colonias para mantener una ventaja económica. Según Gallagher y Robinson, esta es tan solo la primera de tres etapas. Lo que implicaría que Japón no llegó a la segunda, que consiste en un imperio que comercia sin necesidad de un dominio colonial; ni a la tercera: la búsqueda de nuevos mercados en el exterior, por un exceso de capital en el centro.

Sin embargo, como bien menciona Beasley (1987) esta categorización del imperio japonés se hace desde la perspectiva occidental. El modelo de Gallagher y Robinson se basa en un modelo de desarrollo lineal que toma como ejemplo otros imperios, como Gran Bretaña. Sin embargo, no es un modelo que necesariamente tendría que seguir Japón, por ello solamente remití a la primera etapa del modelo de Gallagher y Robinson para justificar que el imperialismo japonés seguía, principalmente, intereses comerciales. De hecho, Schumpeter propone que el imperialismo no surge por la madurez del capitalismo, como proponían Gallagher y Robinson en los cincuenta, sino por su inmadurez, en la que aún predominaba la aristocracia militar, el proteccionismo y el expansionismo. Algo que tendrían en común Alemania y Japón por integrarse de manera tardía a desarrollar su industria (Beasley, 1987, p.5).

Otras explicaciones del imperialismo van desde la búsqueda de prestigio (Hayes,1941), a la megalomanía (Staley, 1935), hasta la unificación del Estado para desviar las tensiones del interior hacia el exterior (Wehler, 1972). Y, aunque Beasley (1987, p. 13) afirma que no es necesario explicar el ímpetu imperialista -sino su tiempo, dirección, sus éxitos, sus fallas, y su legitimación- para los fines de esta investigación sí es relevante comprender los intereses económicos de Japón detrás de su expansionismo, pues estos continuarían moldeando su política exterior hasta mucho después de la Segunda Guerra Mundial. Según Aaron Stephen Moore (2013, p. 116) el régimen tecnocrático sería un pilar importante en el imperialismo japonés y sobreviviría hasta la posguerra en Asia, en diferentes versiones de desarrollismo.

Según Beasley, el imperialismo japonés fue una respuesta al imperio informal establecido por Occidente en Asia Oriental (1987, p. 14). A mediados del siglo XIX, Japón fue incorporado al “sistema de puertos abiertos” junto con otros países de Asia oriental, el cual favorecía el comercio para las potencias occidentales, pero colocaba a las naciones asiáticas en desventaja (1987, p. 6). Para 1866, además de Gran Bretaña, la lista de Estados beneficiados incluía a Francia, Rusia, Estados Unidos, Prusia, Portugal, Dinamarca, España, Holanda, Bélgica e Italia. Por lo tanto, Japón intentaría renegociar sus condiciones dentro del tratado para dejar de ser subyugado por él (Beasley, 1978, p. 17). Al imponer su propio imperialismo, se ha concluido que los japoneses resistirían al imperialismo occidental (Beasley, 1987, p. 6; Han-Yu y Myers, 1963, p. 433).

Como resultado de la Guerra Sino-Japonesa, en 1895 Japón eliminó el dominio chino sobre Taiwán, así como la mitad sur de Sakhalin (Karafuto), y adquirió una esfera de influencia en el sur de Manchuria luego de su guerra con Rusia en 1905. En ese mismo año, la península de Corea se convirtió en un protectorado japonés, y cinco años después, en colonia (Beasley, 1987, p. 6). Integrarían a su imperio a Indochina (1940) y las zonas ocupadas durante la Segunda Guerra Mundial como Tailandia (1941) o Filipinas (1942) (Lobo Llamas, 2014, p. 7). Así pues, aunado a la resistencia contra Occidente, según Fujii Shōichi (1956) el imperialismo japonés antes de 1904 estaba influido por una ideología expansionista, pero luego de la guerra con Rusia, la intención de Japón era incrementar la acumulación de capital (Beasley, 1987, p. 7).

De acuerdo con Han-Yu y Myers (1963, p. 436) las colonias servirían a Japón como un respaldo, si se llegaba a dar una guerra, para compensar la escasez de recursos provocada por la industrialización tardía japonesa. Hay que tomar en cuenta, además, que Japón carece de ciertos recursos y materias primas por las características propias de su región. Por ejemplo, carecen de acero, de petróleo y las áreas de aprovechamiento agrícola son escasas. Del territorio japonés, solamente el 25% es llano (siendo el resto montañoso), y únicamente el 14% del suelo es cultivable (Pérez García-Valdecasas, 2010). Por ello, la importación de materias primas ha sido característica de las estrategias económicas japonesas (Lobo Llamas, 2014, p. 7-8). Los proyectos de desarrollo en Taiwán, al ser colonia de Japón, se concentrarían en agricultura y comercialización, para poder proveer a Japón de alimento y materias primas (Han-Yu y Myers, 1963, p. 436). Asimismo, según Lobo Llamas (2014, p. 8), se cree que esta búsqueda de materias primas condujo a Japón a invadir Indochina (que hasta entonces le pertenecía Francia), lo que provocó su participación en la Segunda Guerra Mundial.

Ahora bien, debido a la invasión japonesa de Indochina, Estados Unidos embargó los recursos energéticos de Japón, comprometiendo el 80% del petróleo que recibían; como consecuencia de dicho embargo Japón los atacó en 1941 (Lobo Llamas, 2014, p. 8). El gobierno japonés se resistía a rendirse y, entre otras cosas, ceder sus colonias, pues de ellas dependía para su economía y sustento; hasta que, según Lobo Llamas (2014, p. 8) cayó la segunda bomba atómica en su territorio. En realidad, desde la detonación de la primera

bomba Japón se encontraba negociando su rendición incluyendo la permanencia del emperador. Mucho se ha discutido desde entonces la justificación de la segunda bomba.

A continuación, explicaré cómo Japón utilizaba la ciencia y la tecnología como una manera de legitimar su régimen autoritario en el sureste asiático, así como el impacto que tuvieron sus intervenciones, para sí mismos, y para sus colonias.

Las políticas desarrollistas como instrumentos de política exterior se han rastreado hasta el imperialismo occidental. Regresaremos a esta discusión en el siguiente capítulo, pero podemos incluir a Japón en esta propuesta, pues las colonias japonesas también estuvieron sujetas al desarrollismo durante el periodo imperialista de Japón. La intervención japonesa en sus colonias consistió en la construcción de plantas químicas, redes de telecomunicación, caminos y vías de tren (Moore, 2013, p. 117). Pero profundizaré en dos ejemplos: el del desarrollo agrícola en Taiwán, y la creación de una presa al norte de Corea.

En primer lugar, según Ramon H. Myers y Adrienne Ching (1964, p. 555), la agricultura taiwanesa presentó un crecimiento rápido entre 1910 y 1945, gracias a que los japoneses fomentaron que los señores feudales de Taiwán innovaran las prácticas agrícolas. Se implementaron semillas mejoradas, se aumentó el uso de fertilizantes, y se mejoró el control del agua. Al aumentar la productividad de sus campos, aumentaban sus ganancias. A su vez, los inquilinos de los señores feudales, quienes eran los que en realidad trabajaban la tierra, tenían una mayor disponibilidad de semillas, pues ya no pagaban con ellas parte de su deuda (Myers y Ching, 1964, p. 559).

El intercambio científico entre la Isla del Sol Naciente y su colonia era diverso. Se compraban fertilizantes a Japón, se creó un Buró Central de Investigación Agrícola en la capital de Taiwán, así como estaciones experimentales, para el estudio de suelos, semillas, química y enfermedades (Myers y Ching, 1964). De hecho, Hiromi Mizuno (2020, p. 361) afirma que desde finales del siglo diecinueve uno de los proyectos científicos visibles del gobierno japonés se dedicó a aumentar la productividad de su arroz, invirtiendo en el desarrollo de ciertas características para que la planta fuera más susceptible al fertilizante: un tallo corto y mayor resistencia a enfermedades (que de otro modo se verían potenciadas por el fertilizante). Ello condujo a un temprano desarrollo de las ciencias de la agricultura, como la

genética y -como sostengo en esta tesis- el cultivo de tejidos. Este tipo de desarrollos también tuvo un impacto en sus colonias, como Taiwán y Corea.

El rendimiento del arroz en Taiwán aumentó por la importación de semillas japonesas *p'eng-lai* que se adoptarían rápida y extensamente (Myers y Ching, 1964, p. 567). Así como por la selección gradual de variedades domésticas altamente productivas y por el establecimiento de protocolos de germinación y crecimiento de plántulas (Myers y Ching, 1964, p. 566). Las investigaciones llevadas a cabo en el Taiwán colonial repercutirían incluso en los proyectos de asistencia técnica por parte de Japón luego de la Segunda Guerra Mundial, como ocurrió con una variedad de arroz creada allí, a partir de la cual se produciría la variedad “Mahsuri” para Malasia en 1965 (Mizuno, 2020).

Además, las asociaciones de agricultores, que empezaron a surgir a principios del siglo XX, permitieron crear una red de transmisión de conocimiento y tecnología vinculando a la administración local con la comunidad campesina (Myers y Ching, 1964, p. 563). Taiwán tuvo un incremento en la producción agrícola (principalmente de arroz), del 150% entre 1910 y 1937; y Japón un incremento del 180% entre 1880 y 1920, viéndose afectada durante la Segunda Guerra Mundial (Myers y Ching, 1964, p. 557). Cabe mencionar que entre 1915 y 1926 Taiwán exportó el exceso de arroz producido, proveyendo a Japón cuando no podía cumplir sus demandas domésticas (Myers y Ching, 1964, p. 567).

De acuerdo con Han-Yu y Myers (1963, p. 436) Kodama Gentarō Gobernador General japonés en Taiwán (de 1898 a 1906), atribuía el poder militar occidental a su ciencia y conocimiento, por lo que Japón debía igualar su propio poder aumentando su conocimiento y riqueza, para poder dominar Oriente y resistir a Occidente. Esto explica por qué parte de la política agrícola japonesa estaba basada en lo que Myers y Ching señalan como “métodos científicos” (1964, p. 559), si bien más propiamente podemos caracterizar como una fructífera interacción entre Estado y expertos, es decir, un énfasis en el gobierno tecnocrático.

Japón trató de legitimar su imperialismo en el sureste asiático con la ciencia y la razón, autoproclamándose como el modernizador de Asia a través de sus proyectos de desarrollo (Moore, 2013, p. 115). De manera similar, Gōto Shimpei, el Administrador Civil de Taiwán (1898 a 1906), afirmaba que la Isla era una fuerza civilizadora, en un sentido material y cultural (Han-Yu y Myers, 1963, p. 437). Sin embargo, estas observaciones no nos deben

hacer olvidar que se recurría también a la fuerza policial para subyugar a las comunidades rurales para que adoptaran las nuevas tecnologías (Myers y Ching, 1964).

Un segundo ejemplo del papel de la ciencia y la tecnología en el imperio japonés es el que analiza Aaron Stephen Moore (2013): la construcción de la presa Sup'ung, en el Río Yalu, al norte de Corea, de 1937 a 1941. Ésta brindaría energía eléctrica a Manchuria, y se erigiría como un triunfo del “Japón Científico” (Moore, 2013, p. 116). De acuerdo con Moore, el proyecto representaba el discurso tecnocrático japonés, obviando las contingencias de su triunfo (2013, p. 116). Estas “contingencias” incluían la capacitación técnica a los coreanos para tomar medidas hidrométricas y de la precipitación diaria; o las negociaciones con habitantes y empresas locales, que también impactarían el plan de construcción de la presa (Moore, 2013, p. 120). Han-Yu y Myers (1963, p.439) también señalan contingencias en el éxito de las políticas del desarrollo en Taiwán: la colaboración de la fuerza laboral regional, y el financiamiento japonés.<sup>16</sup>

A pesar de la firme creencia imperial de que era necesario moldear el ambiente para alcanzar el desarrollo de Asia, no fue sencillo contener el Río Yalu, pues continuamente su flujo desafiaba las expectativas científicas (Moore, 2013, p. 120, p. 131). Asimismo, en ocasiones se tomaban soluciones improvisadas ante problemas repentinos (Moore, 2013, p. 123). Aunque Japón asociaba la gran infraestructura con el progreso, ésta no era un objeto transferido hacia las colonias, más bien se trataba del resultado de complejas negociaciones y contingencias (Tucker, 1999; Yang, 2011). Este también sería el caso posterior del Laboratorio de Genética del Desarrollo en México. Mientras Japón donaba materiales, equipo, reactivos y enviaba a sus investigadores para la capacitación de científicos mexicanos; México se hizo cargo de proveer la infraestructura y la mano de obra capacitable.

Todas las relaciones comerciales, económicas y científico-técnicas de Japón con sus colonias fueron interrumpidas al final de la Segunda Guerra Mundial. En cuanto pudo recuperarlas, con una doctrina diferente al imperialismo, ciertamente más “amable” y adecuada a su nueva realidad geopolítica, su economía se reestableció apoyándose en esas previas experiencias y

---

<sup>16</sup> De acuerdo con John P. DiMoia (2020) Corea del Sur, una vez independizada de Japón, fue capaz de llevar a cabo sus propios proyectos de “desarrollo”, (en el interior y en el exterior) dada la experticia que adquirieron los surcoreanos a partir del régimen tecnocrático japonés durante su etapa colonialista.

relaciones imperiales. Pero, antes debemos detenernos en la etapa en que Estados Unidos otorgó asistencia técnica al país asiático.

### **3.2. Intervención milagrosa**

En esta sección describiré cómo Japón recibió asistencia técnica durante la Ocupación Americana, y su relación con el “Milagro Japonés”. De acuerdo con José Antonio Lobo Llamas (2014), el “Milagro Japonés”, es decir, el periodo del acelerado auge económico (1945-1973), ha sido atribuido a diferentes factores: endógenos o exógenos, pero concluye que fue posible gracias a la interacción de ambos.

Los factores endógenos, como puede observarse en el epígrafe que abre este capítulo, Joaquín Pérez García-Valdecasas (2010) lo atribuyen únicamente a factores propios de su situación doméstica y un “carácter” japonés. Esta visión afirma que los motivos de este auge repentino fueron el gran liderazgo del entonces Primer Ministro Hayato Ikeda (1960-1964); el neomercantilismo japonés, que buscaba disuadir la entrada del capital extranjero y fomentar la innovación tecnológica para desarrollar las empresas privadas; y la mentalidad trabajadora y disciplinada de los japoneses. Asimismo, los considera grandes comerciantes pues han llevado a cabo negocios estratégicos en todos los continentes para surtirse de materias primas, que escasean en su nación. Sin embargo, como se discutió en el apartado anterior, estos negocios estratégicos han formado parte de su política exterior desde la época imperial.

En pocas palabras, Joaquín Pérez García-Valdecasas (2010) sostiene que la razón de este auge repentino son los mismos japoneses; esta versión es sumamente popular y representa una imagen común del Japón de la posguerra. Una versión más elaborada es la de Aaron S. Moore (Moore, 2013, p. 133), para quien Japón también argumentó su “milagro económico” con base en su discurso tecnocrático. Sin embargo, parece más acertada la conclusión de Lobo Llamas (2014): que este auge es el resultado de la interacción de factores endógenos como la economía, cultura e historia; y los factores exógenos como la inyección de capital americano.

No tendría caso negar el carácter disciplinado y cooperativo de la cultura japonesa. Por ejemplo, su arraigada tendencia al ahorro individual, o los conglomerados comerciales, *zaibatus*, (que generalmente incluyen un banco central e industrias privadas alrededor) para competir en el mercado internacional (Lobo Llamas, 2014). O que no hayan influido los

acontecimientos internacionales como la Guerra de Corea y la Guerra de Vietnam, que colocaron a Japón como un socio y aliado indispensable de los Estados Unidos.

De hecho, puede afirmarse que Japón, de formas complejas, se vio beneficiado por la Ocupación (1945-1952). Por un lado, Estados Unidos ayudó a que Japón lograra cubrir sus necesidades básicas devastadas tras la guerra, al mismo tiempo que lo volvía dependiente para convertirlo en su principal socio comercial, pues no inyectaban capital para las actividades económicas en las que pudieran competir con los estadounidenses. (Lobo Llamas, 2014, p. 11). Luego, con la invasión de Corea del Sur en 1950 por parte de tropas de Corea del Norte, con el apoyo de tropas soviéticas y chinas, Estados Unidos se replanteó la necesidad de tener un aliado en Asia y Japón se convirtió entonces en la base de apoyo logístico para Estados Unidos y la ONU para frenar el avance del comunismo en Asia (Lobo Llamas, 2014; DiMoia, 2020).

De 1950 a 1953, Japón se dedicó a proveerle a Estados Unidos en materia alimenticia, naval y el sector siderometalúrgico (Lobo Llamas, 2014, p. 16-17). Sectores que se habían desarrollado durante la Segunda Guerra Mundial (Lobo Llamas, 2014, p. 8). Asimismo, y como se vio en el apartado anterior, la experticia japonesa en la industria y los comercios no comenzaron desde cero en la posguerra sino que se remontan a su época imperialista. Estados Unidos continuó aportando ayuda monetaria para reconstruir Japón, como hacía desde 1945, aunque de 1950 a 1951 esta “ayuda” se otorgaría a cambio de mantener bases militares americanas en el país (Lobo Llamas, 2014, p. 17). Más tarde, en 1965, con la Guerra de Vietnam, la economía japonesa continuaría siendo beneficiada, pues de nuevo aumentaría la demanda de sus productos industriales y su exportación. Había crecido, en aquel entonces, la industria automovilística, la industria naval y la industria del acero (Lobo Llamas, 2014, p. 24 - 25). En cuanto a los factores históricos que ayudaron a la recuperación económica japonesa, cabe mencionar que, se reestablecieron las redes coloniales con las que se negociarían nuevos acuerdos comerciales, con un nuevo discurso: el del desarrollo (Moore, 2013, p. 134; DiMoia, 2020; Mizuno, 2020).

El Milagro Japonés (que ya no parece tan “milagroso”) terminaría en 1973, poco después de que encareciera el petróleo por la disminución de su producción en medio oriente, cuando esta materia prima se convirtió en la principal fuente energética (Lobo Llamas, 2014, p. 24). Los



precios de los productos japoneses subieron y dejaron de ser tan competitivos en el mercado internacional (Lobo Llamas, 2013, p. 26).

En el siguiente apartado, abordaré con detenimiento la adaptación del discurso tecnocrático japonés en términos del desarrollismo. Junto con ejemplos de proyectos en Asia, y sus intereses en América Latina. De esta manera, al final del capítulo será más fácil comprender las motivaciones de Japón para invertir en proyectos de colaboración científica y cultural en Asia y América Latina. Y contextualizar la creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo de 1971, en el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura.

### **3.3. Reconstruyendo las redes comerciales**

En 1954, Japón se unió al Plan Colombo para brindar apoyo a naciones en desarrollo (JICA, 2008). El Plan comenzó en 1950 con Australia, Gran Bretaña, Canadá, Ceilán, India, Nueva Zelanda y Pakistán. El objetivo era mejorar las condiciones de vida de la Mancomunidad de excolonias británicas al reconstruir redes comerciales perdidas durante la Segunda Guerra Mundial (Mizuno, 2020, p. 363). Japón aprovechó su participación para restablecer su mercado en el este de Asia, al mismo tiempo que pagaba la deuda a sus antiguas colonias a través de proyectos de asistencia técnica en áreas tales como construcción, transporte, medicina, comunicación, y agricultura (Mizuno, 2020, p. 364).

De acuerdo con Hiromi Mizuno (2020, p. 370), si bien cuando terminó la Segunda Guerra Mundial, Corea y Taiwán eran independientes de Japón políticamente, no era el caso de su economía, que se vio afectada en un principio, al igual que la japonesa, luego de la abrupta interrupción del comercio entre estos países. El anterior discurso tecnocrático imperial tuvo continuidad en la segunda posguerra, convirtiéndose en un discurso desarrollista alternativo a los proyectos de asistencia técnica de la Unión Soviética y Estados Unidos. Ambos países se disputaban el territorio asiático, cada uno con su propio modelo económico. Mientras que Japón argumentaba la co-prosperidad asiática para promover sus proyectos (Moore, 2013, p. 133-134).

Por ejemplo, de acuerdo con Moore (2013, p. 133), el presidente de la Compañía Hidroeléctrica Yalu (de 1940 a 1945), Kubota, estableció su propia consultora de Desarrollo en Corea, una vez que terminó la guerra, consciente de que la asistencia técnica no solamente ayudaba a las naciones a desarrollarse, sino que era una manera de promover negocios con

Japón (Moore, 2013, p. 133). DiMoia (2020, p. 386) también retoma la conversión de compañías, que solían trabajar para el imperio japonés, en especialistas en desarrollo internacional. Kubota ayudó a negociar algunos tratados entre Japón y sus antiguas colonias (Moore, 2013, p. 133). En un trato entre Japón e Indonesia, Japón se vio beneficiado con aluminio barato.

Otro ejemplo es el que describe Mizuno (2020, p. 360), mencionado anteriormente, sobre una variedad de arroz llamado “Mahsuri”, producto de una colaboración entre Malasia y Japón, a través del Plan Colombo. Las semillas se entregarían en una ciudad al norte de Malasia en 1965. A partir de la variedad Taichung 65, desarrollada en el Taiwán colonial, se creó la variedad Mahsuri (Mizuno, 2020, p. 361). Esta nueva variedad era un híbrido entre *Oryza sativa japonica* y *Oryza sativa indica* que poseía la receptividad al fertilizante del primero, y su alta productividad; y la adaptación a climas cálidos del segundo, volviendo al híbrido resistente a plagas (Mizuno, 2020, p. 362). Malasia se benefició de las semillas Mahsuri al percibir un aumento en la producción de arroz, lo cual le ayudaba a asegurar su autosuficiente alimentaria, aspiración ligada a su proyecto nacionalista (Mizuno, 2020, p. 365). Al mismo tiempo, Japón lograba limpiar su imagen (Mizuno, 2020, p. 370).

Moore observa que, de manera similar a la época colonial, los proyectos de asistencia técnica japonesa nunca incorporaron seriamente los intereses de los habitantes (2013, p. 133). Además, al igual que durante la época imperial, Japón no se hacía cargo de la totalidad de los proyectos. La mayoría de los encargados del trabajo de campo eran asistentes malasios de los agrónomos japoneses (Mizuno, 2020, p. 374). Este ejemplo es particularmente relevante para el presente trabajo, ya que muestra la experiencia previa que Japón tenía en la exportación de “experticia” agrícola y en las ciencias de la vida. El desarrollo temprano de la genética vegetal en Japón nos habla de un contexto favorable en el que posteriormente se desarrollaría el cultivo de tejidos vegetales. Como vimos en la sección anterior, la búsqueda de materias primas mediante proyectos tecnocráticos fue una característica del Japón imperial. Así como en Asia, Japón buscaría nuevos mercados en Latinoamérica, incluyendo

a México, Perú y Brasil.<sup>17</sup> En el siguiente capítulo analizaré los intereses comerciales que pudieron motivar al gobierno japonés a brindar asistencia técnica a nuestro país.

### **3.4. Conclusión**

El desarrollismo de Japón tras la Segunda Guerra se encuentra anclado en la historia del imperialismo tecnocrático desde fines del siglo XIX. Dadas las características geográficas y políticas de aquel entonces, Japón optó por aplicar su propio imperialismo en Asia para resistir el imperialismo occidental, pues con nuevos territorios podría satisfacer las demandas domésticas que su territorio no podía abastecer (como la agricultura) y de esta manera renegociar las condiciones del Tratado de Puertos Abiertos.

Las redes comerciales entre Japón y el sureste asiático también conllevaron el intercambio científico y tecnológico a través de los proyectos de asistencia técnica que brindaba la isla. La experticia de los japoneses, al mismo tiempo, servía como justificación del colonialismo, asegurando que Japón era una fuerza de progreso en Asia. Sin embargo, los proyectos de asistencia técnica no eran la transferencia de tecnología y conocimiento del Imperio Japonés hacia sus colonias, sino el resultado de contingencias y negociaciones dadas por los diferentes contextos de cada región.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, Japón había perdido sus colonias que le brindaban recursos y que, por supuesto, eran esenciales para su economía. Por lo tanto, una vez finalizada la Ocupación en 1952, y con ayuda de Estados Unidos, la Nación del sol naciente adoptó el discurso tecnocrático de su previa época imperial a un nuevo contexto “pacífico”. Ofreciendo proyectos de asistencia técnica para pagar los daños que ocasionó en la guerra, Japón reestableció sus redes comerciales con un discurso desarrollista. Debido a estas condiciones, los japoneses fueron capaces de rescatar su economía de una manera que pareció “milagrosa” ante el resto del mundo. Esta estrategia la utilizaría para negociar acuerdos comerciales en México y América Latina, como se verá en el siguiente capítulo.

---

<sup>17</sup> Por ejemplo, Japón ayudó a Brasil a desarrollar la minería de hierro, y a Perú, la minería de metales no ferrosos (Horisaka, 1993, p. 55).

## 4. Negociando mediante el Desarrollo

“La asistencia técnica jamás era gratuita, y nunca lo había sido.”

(Mateos y Suárez-Díaz, 2020b, p. 297).

Como quedó establecido en el capítulo anterior, Japón buscaba cumplir con su propia agenda al pactar proyectos de desarrollo con sus antiguas colonias: restablecer sus vías de comercio. Debido a que los proyectos también serían una estrategia para ganar acuerdos comerciales en América Latina, en este capítulo mi objetivo es concretar los intereses tanto de México como de Japón al acordar el convenio de colaboración científica que resultaría en la construcción del Laboratorio de Genética del Desarrollo y la capacitación de una nueva generación de investigadores mexicanos.

El estado mexicano no tenía interés en la adopción de las técnicas de cultivo *in vitro*, sino un grupo élite de científicos en el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura. Por su parte, Japón estaba cumpliendo con una de las promesas que le había hecho a México para persuadirlo de firmar un convenio comercial, cuya negociación se había postergado durante dos décadas.

Cabe mencionar que, en medios oficiales, no hay algún registro sobre una colaboración científica. No quiere decir que no se haya hecho de manera formal entre dos universidades, o entre el Colegio de Postgraduados y la OTCA, en cambio implica una difícil accesibilidad a dichos documentos. Por un lado, la cuarentena actual provocada por la enfermedad covid-19 me ha impedido ingresar al archivo del Colegio de Postgraduados, al Archivo General de la Nación, y al Archivo “Genaro Estrada” de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Este mismo problema se presentaría para el Archivo de la Embajada de Japón en México, y cabe mencionar que la JICA en México no guarda registros de su agencia predecesora. Por otro lado, en nuestro país es rara la digitalización de los contenidos de los archivos. Sin embargo, los testimonios presentados en el primer capítulo, así como las publicaciones de diversos académicos como Manuel Robert y Víctor Loyola-Vargas (1985), deberían ser suficientes para establecer que hubo un convenio de colaboración entre México y Japón, aunque las

declaraciones sobre condiciones de dicho convenio, punto por punto, no hayan sido preservadas íntegramente en la memoria de los actores mexicanos.

Asimismo, las publicaciones científicas mencionadas en el primer capítulo respaldan la existencia de dicha colaboración (Iizuka *et. al.*, 1973; Maeda *et. al.*, 1978), al igual que el libro publicado por el Dr. Takeuchi (1973) editado por el Colegio de Postgraduados. A continuación, describiré como Japón se hizo de convenios comerciales en Latinoamérica junto con la propaganda de la asistencia técnica. Y para finalizar, discutiré el estudio de caso que aborda mi tesis a partir de la historiografía del Desarrollo, para responder a la pregunta: ¿Qué significaba el Desarrollo para México y para Japón a principios de la década de 1970?

#### **4.1. El comercio para reforzar los lazos amistosos**

De acuerdo con Maria Elena Ota Mishima (1982, p.95) México y Japón rompieron sus relaciones el 8 de diciembre de 1941 a causa del atentado japonés contra Pearl Harbor. Una vez concluida la guerra, el Comando Supremo de las Fuerzas Aliadas (SCAP, por sus siglas en inglés) ayudó a Japón a hacerse de nuevos socios comerciales en Latinoamérica para mejorar la economía del país asiático, por medio de “misiones económicas” (Uscanga, 2013, p. 14).

Se buscaba la firma de convenios “que permitieran dar certeza jurídica a los intercambios de bienes semi-manufacturados, finales, insumos y materias primas” (Uscanga, 2013, p.14). Sin embargo, no hubo un gran éxito en México. Carlos Uscanga (2013) menciona que esto fue consecuencia de diversos factores. En primer lugar, en nuestro país había surgido una economía proteccionista como consecuencia de la “economía de paz”. Los productos manufacturados estadounidenses podrían desplazar a la industria nacional, amenaza que también se percibía de Japón. En segundo lugar, durante la Ocupación resultaba complicado realizar negocios con el país asiático, pues Estados Unidos se encontraba de por medio. En tercer lugar, para México resultaba más sencillo utilizar los nexos comerciales ya existentes con Estados Unidos, que tener que establecer nuevos con Japón. Por último, el convenio de comercio que intentaba negociar el país asiático no se limitaba únicamente a cuestiones económicas, sino que incluía también cuestiones marítimas y de migración.

En 1949 se hizo una gira de funcionarios y empresarios japoneses en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú, México, Uruguay y Venezuela, siendo nuestro país el primero en ser visitado

(Uscanga, 2013). Aunque resultaba de gran importancia que México firmara un acuerdo comercial con Japón para sentar un precedente frente al resto de los países latinoamericanos, lo único que se logró fue la firma de la “Base para un Arreglo Comercial preliminar entre México y Japón Ocupado” (Uscanga, 2013),

Incluso una vez firmado el Tratado de Paz de San Francisco en 1951, resultaron infructíferas todas las negociaciones propuestas por Japón a México para la firma de un convenio comercial, toda vez que los representantes mexicanos daban respuestas ambiguas o aplazaban el compromiso. Japón importaba productos mexicanos en una mayor proporción que lo que exportaba a nuestro país. Lo que se buscaba era “nivelar la balanza” para poder vender productos manufacturados a México (Uscanga, 2013).

En 1967, el Ministro de Asuntos Exteriores de Japón, Takeo Miki, se reunió con el Secretario de Relaciones Exteriores, Antonio Carrillo Flores. Se realizaron sesiones con el Consejo Nacional de Comercio Exterior y reuniones privadas con el Presidente Gustavo Díaz Ordaz. Entre los temas que se discutieron, se expresó la disposición por parte de Japón para incrementar la cooperación técnica con el envío de expertos a México (Uscanga, 2013).

Menciona Ota Mishima (1982, p. 113) que el desplazamiento de los técnicos japoneses a diversos países iba junto con la inversión japonesa. Se trataba de egresados de universidades, con un grado de maestría o superior y con un amplio conocimiento de comercio internacional, que ingresaban a México con un contrato de dos a tres años, para luego regresar a Japón (Ota Mishima, 1982, p. 115).

Como resultado de las reuniones de 1967, se estableció el Comité Económico Conjunto México-Japón que se convirtió en el espacio para elaborar el instrumento de comercio tan urgente para los japoneses (Uscanga, 2013, p. 133). Un año después, Antonio Carrillo Flores visitó Tokio para continuar las negociaciones y, una vez más, en la reunión “[s]e expresó el deseo de intensificar la cooperación técnica y económica bilateral [...]” entre México y Japón. Finalmente, el 30 de enero de 1969, se firmó en Tokio el Convenio de Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y el Japón.

Japón había apelado en varias ocasiones a la relación amistosa que siempre había existido entre México y su país, sólo interrumpida por la Segunda Guerra Mundial (Uscanga, 2013).

Asimismo, mucho tuvieron que ver las empresas como Nissan y Toyota, establecidas en 1961 en México como proyectos de co-inversión, para preparar el terreno para la llegada de otras empresas (Ota Mishima, 1982).

Esta estrategia comercial utilizada por Japón para persuadir a México de abrirse a las importaciones del país asiático es un ejemplo de *soft power*. Una de las teorías tradicionales de los estudios en relaciones internacionales, el realismo (surgida en el contexto de la Guerra Fría), propone que la diplomacia no es más que una manera de apaciguar un latente conflicto entre dos naciones. Si bien esto se daba por hecho y tenía sentido en relación con EU y la URSS durante la década de 1950 y 1960, no se ajusta a la relación que ha tenido nuestro país con Japón. Es decir, la creación del Laboratorio de Genética del Desarrollo fue una materialización de este *soft power*.

Sobre la relación entre la asistencia técnica y la diplomacia ya se ha escrito en la historiografía del Desarrollo, como se revisará en el siguiente apartado. La asistencia técnica no solamente da cuenta de las relaciones diplomáticas entre dos países, también de raíces imperialistas, que sin embargo traen consigo beneficios. Y, algo muy importante es que la historia nos permite ahondar en lo que significa el Desarrollo. Un concepto que se da por sentado en los discursos, pero cuyo significado depende de cada contexto. Así pues, el intercambio científico entre México y Japón resulta un nuevo contexto para el concepto.

#### **4.2. Asistencia técnica y desarrollo, más que una herramienta diplomática**

Hasta ahora he usado los conceptos de “Asistencia Técnica” y “Desarrollo” sin definirlos deliberadamente, porque mi estudio de caso aporta información sobre estos términos. Ambos han sido concretados de manera diferente a lo largo del tiempo. Según Adrian R. Bazbauers (2018, p. 1) la asistencia para el desarrollo consiste en la provisión de financiamiento, recursos y experticia que facilitan el desarrollo de una nación. Siendo las formas materiales los préstamos, subsidios y suministros; y las ideológicas la transferencia de ideas, conocimiento y técnicas. Esta definición operativa requiere, sin embargo, ser problematizada ya que se trata de una definición construida por el Banco Mundial, una institución fundada por bases desarrollistas.

En cambio, la noción de asistencia técnica en la historia se ha construido alrededor de conceptos como “colaboración científica”, “transferencia tecnológica” e “internacionalismo

científico”, siendo todos ellos utilizados, incluso, como sinónimos. Según Nick Cullather (2004, p. 228) la “transferencia tecnológica”, en términos de modernización, indica un momento en que los “regalos de la ciencia” cambian de manos y las economías se transforman. Es decir, que se entiende a la tecnología como un objeto, en vez de un conjunto de discursos y prácticas. Cullather da como ejemplo, nuevamente, el arroz altamente productivo, en este caso la variedad IR-8, desarrollada en el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI, por sus siglas en inglés) y cultivado en Filipinas y Vietnam en la década de 1960. A través de este grano, la “modernidad” era tangible, y llegaba hasta donde llegaban los cultivos (Cullather, 2004, p. 228). Cullather, por tanto, enfatiza el poder simbólico que tienen los *objetos* del desarrollo.

Por otro lado, John Beatty (1993, p. 205) se ha centrado más en elaborar la noción de la colaboración científica como una manera en la que individuos, científicos, instituciones y naciones comparten tanto el crédito como la responsabilidad sobre los resultados de un proyecto. Menciona que el crédito puede otorgarse o negarse injustamente, pero la responsabilidad compartida sí es un verdadero incentivo para que dos grupos cooperen (1993, p.208). Es decir, la colaboración científica es un tipo de cooperación. En términos de ciencia internacional, Beatty enfatiza que la cooperación es entre dos grupos y que trasciende a los intereses de un solo país; sin embargo, la colaboración no se da en condiciones o términos de simetría entre individuos de diferentes países. Curiosamente, el caso que analiza Beatty es el de la “colaboración” entre científicos (genetistas y médicos) estadounidenses y japoneses durante la Ocupación. Es decir, cuando Estados Unidos claramente tenía una mayor jerarquía política que Japón, y sin que las investigaciones estuvieran pensadas para reparar los posibles daños ocasionados por las bombas atómicas.

Aun así, como Beatty asegura (1993, p. 206), la idea de la universalidad de la ciencia (equivocada, por cierto) promovía la creencia de que se encontraba por encima de la política y, por lo tanto, los científicos serían excelentes diplomáticos. Creencia difundida por trabajos como el de Robert Merton (1942, p. 270), quien afirmaba que los logros científicos no dependen de la raza, género, clase o religión. Según Beatty (1993, p. 205) la predisposición sobre la transnacionalidad de la ciencia promueve las colaboraciones científicas internacionales, que provoca que se refuerce dicha afirmación, creando una tautología. Es



decir, de manera irónica, es importante la supuesta neutralidad de la ciencia para que ésta pueda influir en la política. Existía, sin embargo, cierta desconfianza de los países “subdesarrollados” que recién habían adquirido independencia económica y política, pues la asistencia técnica bien podría verse como una manera de interferir en sus asuntos internos, sin importar cuán benévola pudiera ser la intención (Owen, 1950, p. 110).

Los proyectos de asistencia técnica, además del restablecer la confianza en la ciencia, temida por la explosión de las bombas atómicas en la Segunda Guerra Mundial, reforzarían y aprovecharían la idea del científico como agente diplomático ideal para la cooperación internacional (Miller, 2006, p. 135). A partir de 1945 la presencia de científicos, ingenieros, economistas, agrónomos y otros expertos se volvió común en asuntos diplomáticos (Miller, 2006, p. 135).

El papel que la colaboración científica cumple en las relaciones diplomáticas se debe a que el conocimiento tecno-científico se ha considerado como un medio para la industrialización de las naciones, generador de empleos, lo que mejora la economía, y en consecuencia asegura la estabilidad social (Miller, 2006, p. 137). Estas características, a su vez, se supone que permitirían que una sociedad tuviera acceso a alimentos, ropa, entretenimiento, un ambiente sano, atención médica, materias primas y mercancías. Es decir, lo que se entendía por una sociedad desarrollada (Ray, 1998, p. 8). Es por estos motivos que generalmente se considera que la asistencia técnica inevitablemente va de la mano con el concepto de desarrollo. Esta creencia ha sido problematizada por Gisela Mateos y Edna Suárez-Díaz (2020a), quienes proponen a partir del caso de la nuclearización en México (entre 1958 y 1968) que la asistencia técnica no siempre está enmarcada en un proyecto de desarrollo (p. 419). Volveré a este punto más adelante porque esto fue lo que ocurrió con el establecimiento del Laboratorio de Genética del Desarrollo.

Por ahora, es necesario hacer hincapié en que el concepto de desarrollo por sí mismo resulta problemático. Aunque, también resulta complicado tratar de caracterizar un área desarrollada, se creía que dar entrenamiento técnico a expertos sería indispensable para transformar a las sociedades tradicionales en modernas (Mateos y Suárez-Díaz, 2020a).

Algunos de los problemas con la definición de Desarrollo es que, en realidad, no es inamovible ni equivalente o comparable en diferentes contextos; se asume que las abstracciones pueden convertirse en objetos y, por lo tanto, ser cuantificadas; y se puede caer en tautologías o razonamientos circulares (Cullather, 2000, p. 643). Cabe mencionar que Cullather menciona la “modernización” junto con “desarrollo”, por ejemplo, sin distinguirlos claramente. Pero hace referencia a que éste, en diferentes campos, significa el desenvolvimiento a través de procesos conocidos hacia un fin determinado; y un proceso de crecimiento comprensible, natural e inevitable.

La creencia de que hay un proceso que lleva hacia el desarrollo, siguiendo una serie de pasos, es lo que fundamentaba la creación de modelos de modernización que se creaban en alguna nación, y se trataban de repetir en otros contextos. Por ello, Cullather (2000) advierte que el desarrollo poco tiene que decir sobre el contexto o la historia misma porque al modelar la modernidad se relegan los factores históricos y políticos. Sin embargo, resalta que la historia sí ha tenido que recurrir a las teorías del desarrollo para explicar diversos sucesos. Por lo tanto, aunque el desarrollo poco tiene que decir sobre la historia, la historia sí tiene mucho que decir sobre el desarrollo.

Las nuevas historiografías del desarrollo aportan nuevas perspectivas al estudio del concepto de desarrollo y a la historia de estos proyectos. Durante décadas se creyó que el desarrollo era un régimen homogéneo. Pero, en cambio, se trata de un conjunto de prácticas y discursos heterogéneos que reflejan la visión que tiene cada nación sobre el desarrollo. De hecho, los países llamados *receptores* de las iniciativas de modernización han notado que el desarrollo es un objetivo móvil, dependiente de las características que los “países desarrollados” escogen para definirse como superiores a otros. Es decir, un día, la modernidad de una nación puede definirse por la industrialización, y al siguiente por la sustentabilidad ecológica (Cullather, 2000, p. 646).

En la primera ola de la historiografía del desarrollo durante la década de 1990 -de tres olas propuestas por Joseph Morgan Hodge (2016a, 2016b)- historiadores, economistas y teóricos del desarrollo señalaron las mismas preocupaciones que los países “subdesarrollados” o “tercermundistas” tenían sobre la intervención estadounidense. Que el desarrollismo era un

régimen discursivo inventado y ejercido por Estados Unidos a partir de 1949 para imponer su visión de modernidad en el resto del mundo (Escobar, 1984; Escobar, 1995).

Es cierto que para Estados Unidos era más importante identificar, analizar y resolver problemas políticos a través de la asistencia técnica y promover el crecimiento tecnológico y económico como la base para la democracia y la seguridad nacional que el intercambio cultural *per se* (Miller, 2006, p. 135). Además de competir con la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) a través de programas de asistencia técnica en Asia, África y Latinoamérica para evitar la propagación del comunismo (Miller, 2006, p. 157-158; Hodge, 2016a, p. 430).

Según Clark Miller (2006, p. 136) la asistencia técnica se instrumentalizó para la diplomacia durante la Segunda Guerra Mundial, entre 1938 y 1945, luego del éxito que tuvo Estados Unidos para contener el avance de la guerra hacia el continente americano, brindando apoyo en Latinoamérica para la pesca, la agricultura y la estadística. Posteriormente, los estadounidenses harían algo similar con el Plan Marshall para estabilizar la economía internacional, dismantelar los imperios coloniales europeos, y combatir la propagación del comunismo (Miller, 2006, p. 148). En 1949 el presidente de los Estados Unidos, Harry S. Truman, declararía en su discurso inaugural la importancia de ayudar a los países “subdesarrollados” por medio de la ciencia y la tecnología para combatir el hambre, la enfermedad y la pobreza (Miller, 2006, p. 157-158). También desde la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se justificaría la asistencia técnica como una manera para ayudar a los países “subdesarrollados” a ayudarse a sí mismos (Keenleyside, 1956, p. 65). Si aumentaba su producción, aumentaría su poder adquisitivo (Owen, 1950, p. 111).

En esta primera ola se propuso desechar el concepto de desarrollo por ser un método para definir al “tercer mundo” a conveniencia de Estados Unidos y reducir el problema de la pobreza a un problema técnico, dado el fracaso de programas de desarrollo a finales de 1980 y principios de 1990 que generó dudas sobre la eficacia de la intervención estatal y sus instituciones (Hodge, 2016a). Sin embargo, Cullather menciona que a pesar del paternalismo y poca lógica detrás del discurso del desarrollo, algunas partes son rescatables porque se logró movilizar el humanitarismo a una escala global para buscar un futuro mejor (2000,

p. 650). Aunado a esto, haber teorizado la doctrina como una invención estadounidense de fines de la década de 1940 provocó que los primeros estudios se centraran en los textos hegemónicos estadounidenses, generando y perpetuando un sesgo (Hodge, 2016a, p. 451).

En contraste, con el giro imperialista en la historiografía del desarrollo, comenzó la segunda ola de estudio del desarrollo, en la que se visibilizó que incluso antes de la Segunda Guerra Mundial los proyectos de desarrollo tenían propósitos colonialistas y propagandistas. Este giro pone en duda la afirmación de Clark Miller sobre la cooperación científica internacional como un mero intercambio cultural y amistoso antes de la Segunda Guerra Mundial, así como pone en duda que los estadounidenses fueran los primeros en politizar la cooperación a partir de dicho periodo. De hecho, desde la primera ola algunos teóricos proponían que el desarrollismo surgió durante el siglo XIX en Europa Occidental, para aminorar el descontento popular y brindar legitimidad al colonialismo, y no como una estrategia anticomunista estadounidense durante la Guerra Fría (Hodge, 2016a, p. 454). Otra propuesta fue que el desarrollismo emergió por la crisis del colonialismo tardío (1930-1940), luego de la crisis de La Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial (Cooper, 1996; Cooper, 1997). Asimismo, se ha propuesto que la institucionalización del desarrollo tuvo su antecedente con el éxito del programa Tennessee Valley Authority (TVA) que modernizaría al sur estadounidense (Ekbladh, 2010). Así pues, como parte de la segunda ola se propuso que los orígenes del desarrollismo ocurrieron mucho antes, con el colonialismo europeo, pues el desarrollo era una manera de evitar el descontento de las colonias y legitimar el poder de los imperios (Hodge, 2016a, p. 454). Además, se atribuyó el éxito de los proyectos imperiales por su compromiso a largo plazo (Ferguson, 2004). En contraste con algunas intervenciones fallidas estadounidenses. Sin embargo, Tony Dodge resalta que el proyecto de construcción de nación Iraquí de Gran Bretaña fracasó al igual que el proyecto estadounidense (Hodge, 2016b, p. 128-129).

El giro imperialista de la segunda ola problematizó que la idea de que el desarrollo fuera una doctrina meramente discursiva y homogénea al incorporar prácticas y tratar de comparar diversos modelos; asimismo se dejó de describir a la doctrina en términos de “bueno” o “malo” (Acemoglu *et al.*, 2001; Ferguson, 2003; Lange, 2009). Se cuestionó la visión del

desarrollo como algo siniestro *per se*, más bien se propone que el poder está sujeto a un debate continuo, y orientado a diferentes fines (Li, 2007). También se cuestionó la idea de que tanto los medios como las capacidades de un gobierno para imponer su visión son ilimitadas, ya que se requiere cierto nivel de aceptación de los receptores, que también mantienen autonomía y resistencia (Li, 2007). Como ejemplifica Moore (2013) con el estudio de caso de la presa hidroeléctrica construida en Corea, los proyectos de desarrollo entre dos naciones no son el resultado de una imposición, sino de una co-construcción. Retomando la construcción del Laboratorio de Genética del Desarrollo, en el primer capítulo se mencionó la resistencia por parte de los agrónomos tradicionales a la adopción de las técnicas *in vitro*, de vanguardia durante la década de 1970, como método para mejorar la productividad de los cultivos.

Mateos y Suárez-Díaz (2020b, p. 294) con relación a la ideología del desarrollo afirman que ésta constantemente es desafiada por las contingencias que se presentan. En cuanto a las prácticas, éstas también se ven moldeadas, al igual que sus objetivos, por las necesidades e intereses locales (2020, p. 6). Asimismo, vale la pena recordar que también depende de la disponibilidad de recursos locales, como mencioné en el primer capítulo con respecto a la falta de reactivos para las investigaciones del Dr. Iizuka y la procedencia del material vegetativo.

Aunado a esto, Cullather (2004, p. 229) cuestiona también que incluso las “tecnologías” involucradas en los proyectos de desarrollo sean simplemente una herramienta a la disposición de una agenda política. Mas bien, las tecnologías también pueden moldear intereses políticos por su propia agencia. Es decir, como bien señala el giro imperialista, los proyectos de desarrollo por medio de la asistencia técnica sí han tenido fines propagandistas mucho antes de la Segunda Guerra Mundial, como es el caso de Japón y sus antiguas colonias en Asia.

Finalmente, según Hodge, en la tercera ola de la historiografía del desarrollo, se ha propuesto entender qué es el desarrollo a partir de la historia, en vez de asumir que el desarrollo explicará a la historia (2016a, p. 429). Para Robert Bates, por ejemplo, el desarrollo también es de interés para la historia, porque es a partir de casos históricos que los desarrollistas tratan

de extrapolar modelos que servirán en el presente y futuro (Bates, 1988). Nick Cullather (2000, p. 653) también proponía que la historia tenía mucha información que brindar acerca del desarrollo y los diferentes tipos de “modernidades”. Por su parte, Mateos y Suárez-Díaz (2020b) enfatizan la importancia de visibilizar el carácter material de la asistencia técnica en el desarrollismo dejando la parte ideológica en segundo plano. De esta manera, afirman, se descubren nuevos actores y se vuelve evidente la manera en que la asistencia técnica moviliza la ciencia y la tecnología.

El estudio de caso que compete a esta tesis se inserta en la ola historiográfica más reciente, tomando como punto de partida para entender el desarrollo y la asistencia técnica el proyecto de colaboración entre México y Japón. Lejos de la tradicional disputa de la guerra fría entre EU y la URSS, y del colonialismo europeo del siglo XIX, sitúa esta relación como un sitio específico que nos puede decir algo nuevo sobre las historias del desarrollo. Esta historia es también distinta a los tradicionales estudios sobre la intervención estadounidense en la agricultura mexicana, la mayoría de ellos basados en el caso de la Revolución Verde y el papel de la Fundación Rockefeller (Fitzgerald, 1986; Matchett, 2006; Harwood, 2009; Cullather, 2010). Cabe mencionar que Gabriela Soto Laveaga (2020) también ha escrito una perspectiva distinta, argumentando que la intervención estadounidense fue una continuación de un proyecto socialista para mejorar la vida en el campo, y que existió previamente otro caso de ayuda transnacional con la presencia del ingeniero agrónomo de la India: Pandurang Khankhoje. Incluso, es un buen ejemplo para cuestionar la idea de que el desarrollo y la asistencia técnica van siempre juntos. Como proponen Mateos y Suárez-Díaz (2020a). De acuerdo con su investigación, en el gobierno mexicano no había una relación clara entre la energía nuclear y el desarrollo, más bien la prioridad era construir plantas termoeléctricas. En realidad, el Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) tuvo que promover la asistencia técnica nuclear en México y, por lo tanto, crear una necesidad a partir de discursos y ofreciendo algunos “obsequios”, como los radioisótopos (Mateos y Suárez-Díaz, 2020a).

Diversos grupos científicos, en diferentes etapas de profesionalización y sin conexiones entre algunos de ellos, solicitaron la asistencia de la IAEA entre 1960 y 1968 en México, lo que

no solamente da cuenta de la heterogeneidad de los intereses sino de un escaso interés en vincular las investigaciones con el desarrollo (Mateos y Suárez-Díaz, 2020, p. 420).

Otra de las conclusiones a las que llegan Mateos y Suárez-Díaz (2020a, p. 421) es que, en determinados casos, la asistencia técnica sólo está disponible para ciertas comunidades que ya tienen un cierto nivel de experticia. Así pues, la nuclearización en México fue adoptada por grupos que ya tenían conocimientos sobre la energía atómica; de manera similar, el cultivo de tejidos vegetales fue aceptado en el Colegio de Postgraduados entre agrónomos, es decir expertos en el estudio de las plantas.

Si bien no hubo mucho apoyo por parte del gobierno mexicano para adoptar la energía nuclear, la creación de centros de investigación fue posible gracias a que se alinearon los intereses de algunos actores. Por ejemplo, el respaldo de Nabor Carrillo fue esencial para que se diera capacitación a estudiantes, por su influencia en el ámbito académico y el político de México y Estados Unidos (Mateos y Suárez-Díaz, 2020a, p. 426). De manera similar, podríamos concluir que la participación de Lauro Bucio en el establecimiento del Laboratorio de Genética del Desarrollo también fue vital, ya que fue director del Colegio de 1970 a 1972, y posteriormente Oficial Mayor de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de 1972 a 1976.

Así como afirman Mateos y Suárez-Díaz (2020a, p. 429), que parece haber una teleología en la nuclearización en México, los científicos que promueven el uso del cultivo de tejidos vegetales también parecen dar por hecho que desde que los japoneses capacitaron a los estudiantes mexicanos, era “evidente” el uso biotecnológico del cultivo *in vitro*. Esto, como mencioné en el primer capítulo, lo han expresado algunos actores del Colegio cuando afirman que el Laboratorio de Genética del Desarrollo fue el primer laboratorio de Biotecnología en el país. Cuando en realidad, los proyectos de asistencia técnica son el resultado de contingencias. La creación del primer laboratorio mexicano de cultivo de tejidos vegetales provee un sitio para preguntarnos qué entendían México y Japón por desarrollo y su relación con la agricultura en la década de 1970.

### **4.3. ¿Qué significaba “Desarrollo”?**

Los acuerdos bilaterales han resultado en mecanismos para establecer relaciones de poder, no solamente para asegurar la dependencia de un país en otro, también para hacerse de ventajas que permitan a un país obtener beneficios económicos o tecnocientíficos (Mateos y

Suárez-Díaz, 2020b, p. 298). En el caso del proyecto de asistencia técnica entre México y Japón, llevado a cabo en el Colegio de Postgraduados, el país asiático buscaba, por medio de un *soft power*, conseguir que nuestro país se convirtiera en su socio comercial.

Esta agenda no solamente se persiguió por medio de la ciencia y la tecnología. Japón fortaleció su relación diplomática con México por medio de intercambios culturales. Resulta interesante contrastar este contexto con intereses previos en México para el desarrollo. Entre 1939 y 1941 México prefería recibir apoyo extranjero, en vez de la inversión privada nacional, porque se alineaban los intereses de desarrollo e industrialización (Mateos y Suárez-Díaz, 2020b). Asimismo, Mateos y Suárez-Díaz (2020b, p. 294) mencionan que en la década de 1930 las élites de México, China, la URSS (y otros países con revueltas políticas y sociales en esa época) trataron de adoptar de manera local proyectos de asistencia técnica para lograr un orden social y económico.

Estos intereses no parecen compartirse en el periodo que se abarca en esta tesis. Esto se debe, en primer lugar, a que el Estado Mexicano no tenía un interés en el proyecto. Al menos no de manera explícita. A México le interesaba asegurar la autosuficiencia alimentaria, pero en 1969 el cultivo de tejidos vegetales tenía un uso académico y no directamente agrícola. No obstante, en la creación del Laboratorio en el CP sí intervino la Secretaría de Agricultura y Ganadería, esto no quiere decir que haya sido por iniciativa estatal. El apoyo fue concedido por sus estrechos lazos con el Colegio de Postgraduados. Por otro lado, podríamos afirmar que el Estado Japonés sí estaba involucrado en el proyecto, puesto que se llevó a cabo a través de la OTCA, además de las universidades, y por la necesidad de Japón por establecer un convenio comercial con México.

Si bien en un inicio el cultivo de tejidos vegetales se veía como una simple herramienta de estudio que no parece tener conexión con políticas de desarrollo, luego de que se comenzaron a propagar plantas más productivas con este método los científicos mexicanos promovieron al cultivo *in vitro* prometiendo que daría mejores resultados que la Revolución Verde (Eastmond, 1985, p. 134). De acuerdo con Mateos y Suárez Díaz (2020b, p. 299) los discursos del desarrollo y sus prácticas persisten a través del tiempo y diferentes contextos



políticos porque presenta al conocimiento como bienes materiales que prometen un mejor futuro, que parece que no podemos alcanzar. Sin embargo, existió cierta resistencia a los proyectos de asistencia técnica, como mencionan Mateos y Suárez Díaz (2020b, p. 294), y en concordancia con lo que señala Li (2007). Como recuerda el Dr. José Luis Rodríguez de la O.

Una vez vinculadas las técnicas con la agricultura a mediados de la década de 1970 en adelante, resulta más obvia la relación con el desarrollo. Con un aumento en la productividad agrícola se logra la autosuficiencia alimentaria. Una característica que se alineaba con la ideología del desarrollo, como menciona Cullather (2000). Sin embargo, en el periodo en que se dio el convenio entre México y Japón para construir el Laboratorio en el Colegio de Postgraduados el “desarrollo” no era un objetivo. Para Japón sí lo era, pues con el convenio comercial mejoraría su situación económica. Quizá podríamos afirmar que para los científicos del Colegio pertenecer a una institución a la altura de las investigaciones internacionales iba de la mano con ser “desarrollado” así como significaba prestigio.

#### **4.4. Conclusión**

La asistencia técnica, como un instrumento para llevar a cabo proyectos de desarrollo, ha sido utilizada como una herramienta diplomática y colonialista, al respecto existe una enorme y creciente literatura -alguna de la cual he citado en esta tesis. Sin embargo, la asistencia técnica no responde únicamente a los intereses del país donador, sino también del receptor. Pues el desarrollo no es solamente una imposición ideológica occidental o un “regimen discursivo”, como se le ha tratado durante la primera ola de la historiografía del tema (Hodge, 2016a). En el caso del Laboratorio de Genética del Desarrollo del CP, la relación de las técnicas de cultivo *in vitro* con el desarrollo no fue un factor para que se llevara a cabo la capacitación de científicos mexicanos bajo la tutela de los japoneses. La relación entre el cultivo de tejidos vegetales y la autosuficiencia alimentaria sería “evidente” solamente algunos años después. Por su parte, el estado japonés estuvo involucrado en una mayor medida en estos intercambios, dadas las necesidades del país asiático por hacerse de nuevos mercados y socios comerciales en el periodo posterior a la ocupación estadounidense. Con la cooperación técnica, o asistencia técnica, Japón aplicaba un *soft power* para persuadir a diferentes países de llevar a cabo proyectos o cerrar tratos de interés económico.

La asistencia técnica y el desarrollo, entonces, no son únicamente conceptos o discursos, sino prácticas y materialidades. En el caso del convenio de colaboración científica entre México y Japón, el Laboratorio de Genética del Desarrollo fue una muestra tangible que permitió articular el convenio comercial que se había firmado en ese mismo año, 1969. Los investigadores japoneses, es decir los profesores visitantes en el Colegio, llevaron consigo las técnicas de cultivo de tejidos vegetales y con ello abrían oportunidades de colaboración y de buena disposición. Incluso, los profesores obtuvieron un beneficio del Laboratorio, al utilizar sus resultados para publicar artículos. Diferentes intereses se alinearon para que se concretara el convenio, y entre ellos fue crucial el aparato de la diplomacia mexicana y japonesa, y de las instituciones de agricultura en nuestro país. Bruno Latour lo ha dicho: la racionalidad no basta para explicar el éxito tecno-científico.

## 5. Conclusiones

El Laboratorio de Genética del Desarrollo se considera el primer laboratorio de cultivo de tejidos vegetales (e incluso de biotecnología) en México. Sobre este estudio de caso podemos llegar a múltiples conclusiones. En primer lugar, el Laboratorio del CP fue resultado de un proyecto de asistencia técnica entre nuestro país y Japón, que operó entre 1969 y 1974, que tuvo éxito gracias al alineamiento de diferentes intereses. Por un lado, científicos mexicanos se hicieron de técnicas que les permitían continuar con su preparación académica de excelencia, demostrando el potencial del Colegio de Postgraduados para seguir las corrientes internacionales en cuanto al estudio científico -y la ciencia básica- relacionada con la agricultura. Dichos científicos (y el Colegio) tenían el apoyo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería dada la relación histórica entre ambas instituciones y la Escuela Nacional de Agricultura. Por ello, obtener el presupuesto fue posible incluso sin que el Estado mexicano solicitara directamente el proyecto de asistencia técnica. Todo lo contrario, la manera en la que Lauro Bucio, Oscar Brauer y Eduardo Casas se enteraron sobre el cultivo *in vitro* podría considerarse fortuita. Por otro lado, creando lazos de colaboración científica y cultural, y de “amistad”, Japón se aseguraba de reestablecer un convenio comercial. Es decir, una práctica de *soft power*. Por lo tanto, la relación diplomática entre México y Japón se puede problematizar desde la historia de la ciencia cuando se analiza este convenio de colaboración científica.

Esta estrategia ya había sido utilizada por el país asiático desde su etapa imperial y después de la ocupación estadounidense, respaldada por diferentes discursos. Previamente a la Segunda Guerra Mundial, el Imperio Japonés justificaba la intervención en sus colonias, las cuales formaban parte de una importante red comercial, por medio de la tecnocracia. Las intervenciones japonesas en Corea y Taiwán consistían en proyectos de desarrollo que permitían a la Isla abastecerse de recursos que escaseaban en su territorio (Moore, 2013; Han-Yu y Myers, 1963; y Myers y Ching, 1964). Dada la importancia económica del colonialismo para su país, Japón volvió a usar la tecnociencia para reestablecer sus redes comerciales en la segunda posguerra, pero a través del desarrollismo y no del imperialismo. Un ejemplo es el de la variedad de arroz “Mahsuri” que Japón le otorgó a Malasia en 1965 (Mizuno, 2020).

Para Japón, la firma de convenios de colaboración para el desarrollo y la asistencia técnica significan una estrategia “amigable”, no imperial, para recuperar o crear nuevas redes comerciales, aprovechando sus desarrollos locales en la genética de plantas, una tradición que antecede a la Segunda Guerra Mundial. Para el Estado mexicano, la “cooperación” científica para el desarrollo, es decir, la firma de convenios de asistencia técnica, es al inicio un acto sobre todo discursivo, pero no así para los científicos del CP que promovieron, viajaron y establecieron las conexiones para que se firmara dicho convenio.

Por la relación que ha existido en múltiples proyectos de asistencia técnica con el desarrollismo esta tesis resulta relevante para la historiografía del desarrollo. Si bien la primera ola de estudio antagonizaba la asistencia técnica por sus fines propagandistas en la Guerra Fría, y la segunda ola retoma los inicios imperialistas del desarrollo, la tercera ola va más allá preguntándose qué es el “desarrollo” indagando en sitios y épocas diferentes. Claramente, el contexto de México y Japón a principios de la década de 1970 está muy alejada de la tradicional disputa entre Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría, por lo que este estudio de caso se inserta en la tercera ola de la historiografía del desarrollo. Asimismo, el establecimiento del primer laboratorio de cultivo de tejidos vegetales en nuestro país, es un ejemplo de que la relación entre los proyectos de asistencia técnica y el desarrollo nacional no siempre existe desde un inicio. Como ocurrió con la nuclearización en México (Mateos y Suárez-Díaz, 2020a). Los científicos mexicanos estaban tratando de satisfacer objetivos más inmediatos con el convenio de colaboración que se estableció con Japón. Sería varios años después que se promoviera el cultivo de tejidos vegetales por algunos científicos como un nuevo método para lograr la autosuficiencia alimentaria. Como bien menciona Joseph Cotter (2000) el discurso sobre el mejoramiento de plantas ha sido adaptado en México según distintos intereses sociales, políticos y económicos por más de cien años. Del mismo modo, el discurso ha sido adoptado por los intereses de académicos sin que ello signifique que sus promesas son vacías.

Estos científicos defensores de las técnicas de cultivo *in vitro* formaron una nueva comunidad en aquel entonces, como también ocurrió con la formación de radioquímicos y físicos nucleares a partir de los proyectos de asistencia técnica de la OIAE en México. El resultado de la asistencia técnica por parte de Japón en nuestro país fue que el cultivo de tejidos

vegetales se tradujo en la creación de un nuevo laboratorio, prácticas, en colaboraciones internacionales y publicaciones, y en el prestigio que el CP quería continuar tras su experiencia con la Revolución Verde. Esta materialización constituye un legado muy importante en la biotecnología, en la agricultura, y en la academia nacional.

Además, este trabajo hace un aporte a la historia del cultivo de tejidos vegetales, nacional e internacional, que ha sido narrada únicamente de manera lineal y triunfalista, como consecuencia lógica de la racionalidad de las técnicas. En cambio, al revisar este caso de estudio se vuelven evidentes las contingencias y el alineamiento de intereses que aseguró el éxito del proyecto.

Cabe mencionar que esta investigación brinda una nueva narrativa sobre el papel del Colegio de Postgraduados en la investigación agrícola del país, además de lo ya descrito sobre el papel de la Fundación Rockefeller y la Revolución Verde. Valdría la pena profundizar sobre la historia del CP que está compuesta principalmente de fuentes primarias. Por último, es importante reflexionar sobre los registros en los archivos históricos del país. Incluso si antes de la pandemia resultaba complicado consultar las fuentes históricas la cuarentena ha confirmado que la digitalización de documentos aumentaría la accesibilidad a fuentes primarias. Afortunadamente, la historia oral también resulta ser un recurso valioso cuando escasean los documentos impresos como mencioné durante la introducción de esta tesis.

Las entrevistas con el Dr. José Luis Rodríguez, el Dr. Serafín Cruz y la Dra. Cristina López me ofrecieron una perspectiva diferente y complementaria a los retazos históricos sobre el Laboratorio de Genética del Desarrollo que encontré en fuentes impresas como el libro *El cultivo de tejidos vegetales en México*, entrevistas publicadas en internet y artículos conmemorativos, reflejo de la complejidad del estudio de caso. Al tratarse de recuentos personales existe un sesgo que compromete la veracidad y exactitud de los hechos. No obstante, nos permiten dichas historias imaginarnos sucesos que no quedan plasmados con el papel y la tinta. Las entrevistas pueden sacar a la luz detalles que los actores obvian pero que para el historiador resultan muy pertinentes. Tratándose, por lo tanto, de una fuente de información enriquecedora.

## 6. Referencias

### 6.1 Introducción

- Bertaux, P. (1972). *África: Desde la prehistoria hasta los Estados Actuales*. Siglo veintiuno.
- de Chadarevian, S. (1997). Using interviews to write the History of Science. En T. Söderqvist (Ed.), *The Historiography of Contemporary Science and Technology*. Studies in the History of Science, Technology and Medicine: 4. (pp. 51-70). Harwood Academic.
- Chávez Ávila, V. M. (5 de enero de 2014). *Cultivan en la UNAM tejidos vegetales para conservar plantas en peligro de extinción*. Dirección General de Comunicación Social (UNAM). [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2014\\_010.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2014_010.html)
- Hodge, J. M. (2016a). Writing the History of Development (Part 1: The First Wave). *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 6(3), 429–463. <https://doi.org/10.1353/hum.2015.0026>
- Hodge, J. M. (2016b). Writing the History of Development (Part 2: Longer, Deeper, Wider). *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 7(1), 125–174. <https://doi.org/10.1353/hum.2016.0004>
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.
- Mateos, G. y Suárez-Díaz (2020a). Creating the need in Mexico: the IAEA's technical assistance programs for less developed countries (1958-68). *History and Technology* (36) 3-4, 418-436. DOI: 10.1080/07341512.2020.1864116
- Mateos, G. y Suárez-Díaz, E. (2020b). Development interventions: science, technology and technical assistance. *History and Technology* (36) 3-4, 293-309. DOI: 10.1080/07341512.2020.1859774
- Moody, S. A. (2015). *Principles of developmental genetics*. Academic Press.
- Ota Mishima, M. E. (1982). *Siete migraciones japonesas en México (1890-1978)*. El Colegio de México. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvhn0863>
- Robert, M. y Loyola-Vargas, V. (1985). “El cultivo de tejidos vegetales en México”. En M. Robert y V. Loyola-Vargas (Comps.), *El cultivo de tejidos vegetales en México* (pp. 21-26). CICY, CONACyT.

Robert, M., Herrera, J. L., Contreras, F. y Scorer, K. (1987). *In vitro* propagation of *Agave fourcroydes* Lem. (Henequen). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 8 (1): 37-48.

Smith, G. F., Figueiredo, E. y van Wyk, A. E. (2019). *Kalanchoe (Crassulaceae) in Southern Africa: Classification, Biology, and Cultivation*. Elsevier.

## **6.2 Células, tejidos y plantas en frascos: Genética del Desarrollo y Biotecnología**

Ávila Espinosa, F. A. y Moncada de la Fuente, J. (2014). *Breve historia de la investigación agrícola en México*. Colegio de Postgraduados.

Barthélemy-Madaule, M. (1979). Lamarck o el mito del precursor. En A. Barahona, E. Suárez y S. Martínez (Comps.), *Filosofía e Historia de la biología* (pp. 65-106). Facultad de Ciencias.

Bhojwani S.S. y Dantu P.K. (2013). *Plant Tissue Culture: An Introductory Text*. Springer.  
[https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-81-322-1026-9\\_6](https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-81-322-1026-9_6)

Biblioteca Constitucional INEHRM. (2017). *Memoria y prospectiva de las secretarías de Estado: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/11/5278/21.PDF>

Bucio Alanís, L. (2018). *Memorias de Lauro Bucio*. Colegio de Postgraduados.

Brauer Herrera, O. (2011). *Oscar Brauer Herrera/ Entrevistado por Eduardo Casas Díaz y Casas Díaz y Gregorio Martínez Valdés. Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas, vol. I*. Colegio de Postgraduados.

Cullather, N. (2010). *The Hungry World: America's Cold War Battle against Poverty in Asia*. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvjnrv65>

Daugherty, E. (2014). *Biotechnology*. Scientific International.

Eastmond, A. (1985). Probables Efectos Socioeconómicos de la Industrialización del Cultivo de Tejidos Vegetales en los Países en Vías de Desarrollo. En M. Robert y V. Loyola-Vargas (Comps.), *El cultivo de tejidos vegetales en México* (pp. 133-144). CICY, CONACyT.

Fitzgerald, D. (1986). Exporting American Agriculture: The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-53. *Social Studies of Science*, 16(3), 457-483.  
<http://www.jstor.org/stable/285027>

- George, E.F. y Debergh, P. (2008). Micropropagation: Uses and Methods. En E. F. George, M. A. Hall y G.J.D Klerk. (Eds.), *Plant Propagation by Tissue Culture* (pp. 29-64). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3_2)
- George E.F., Hall M.A. y de Klerk, G.J.D. (2008). Plant Tissue Culture Procedure – Background. En E. F. George, M. A. Hall y G.J.D Klerk. (Eds.), *Plant Propagation by Tissue Culture* (pp. 1-28). Springer, Dordrecht. [https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-1-4020-5005-3\\_1](https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-1-4020-5005-3_1)
- George, E.F y de Klerk, G.J.D. (2008). The components of plant tissue culture media I: Macro and Micro-Nutrients. En E. F. George, M. A. Hall y G.J.D Klerk. (Eds.), *Plant Propagation by Tissue Culture* (pp. 65-113). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3_3)
- Haberlandt, G. (1902). Experiments on the culture of isolated plant cells. Traducción del artículo original en alemán. *The Botanical Review* 35(1), 68-88.
- Harwood, J. (2009). Peasant Friendly Plant Breeding and the Early Years of the Green Revolution in Mexico. *Agricultural History*, 83(3), 384-410. <http://www.jstor.org/stable/40607496>
- Hewitt de Alcántara, C. (1978). *La modernización de la agricultura mexicana. 1940-1970. Siglo XXI*.
- Iizuka, M., Matsumoto, E., Doi, A., Madrigal, R. y Fukushima, A. (1973). Tubular Floret Culture of Chrysanthemum and Cineraria In Vitro. *Japanese Journal of Genetics* 48 (2), 79 – 87.
- Kivak, R. (2020). Soft and Hard Power. *Salem Press Encyclopedia*.
- Kück, U. y Frankenberg-Dinkel, N. (eds). (2015). *Biotechnology*. Berlin, München, Boston: De Gruyter. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1515/9783110342635>
- Laimer, M. y Rücker, W. (eds). (2003). *Plant Tissue Culture: 100 years since Gottlieb Haberlandt*. Springer. DOI: 10.1007/978-3-7091-6040-4
- Larqué Saavedra, A. (2016). In memoriam: Doctor José Molina Galán. *Crónica*, 3 de febrero. Recuperado de <http://www.cronica.com.mx/notas/2016/943029.html#>
- Lasky, J. (2020). Technocracy. *Salem Press Encyclopedia*.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.



- Loyola-Vargas, V.M. y Ochoa-Alejo, N. (2016). Somatic Embryogenesis: An Overview. En V.M. Loyola-Vargas y N. Ochoa-Alejo (Eds.), *Somatic Embryogenesis: Fundamental Aspects and Applications* (pp. 1-8). Springer Int Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33705-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33705-0_1)
- Madrigal Lugo, R. (2018). *Remigio Madrigal Lugo/ Entrevistado por Said Infante Gil, Edmundo García Moya y Jorge Ocampo Ledesma. Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas, vol. 9.* Colegio de Postgraduados.
- Maeda, E., Villalobos, V. M. y Sugiura, T. (1978). Fine Structure of the Regenerating Cells in *Fragaria* Anther Cultures. *Japanese Journal of Breeding* 28(2), 143-146.
- Matchett, K. (2006). At Odds over Inbreeding: An Abandoned Attempt at Mexico/United States Collaboration to "Improve" Mexican Corn, 1940-1950. *Journal of the History of Biology*, 39(2), 345-372. <http://www.jstor.org/stable/4332017>
- Mateos, G. y Suárez-Díaz, E. (2020a). Creating the need in Mexico: the IAEA's technical assistance programs for less developed countries (1958-68). *History and Technology* (36) 3-4, 418-436, DOI: 10.1080/07341512.2020.1864116
- Mimura, J. (2011). *Planning for Empire: Reform Bureaucrats and the Japanese Wartime State.* Cornell University Press.
- Mizuno, H. (2020). Mutant rice and agricultural modernization in Asia. *History and Technology* 36, 360-381. DOI: [10.1080/07341512.2020.1862991](https://doi.org/10.1080/07341512.2020.1862991)
- Moreno Grau, S. y Bayo Bernal, J. (1996). *Diseño de Biorreactores y Enzimología.* Universidad de Murcia.
- Muñoz Vázquez, J. (2011). *Jesús Muñoz Vázquez/ Entrevistado por Eduardo Casas, Gregorio Martínez y Said Infante. Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas vol. 2.* Colegio de Postgraduados.
- Murashige, T. (1974). Plant propagation through tissue cultures. *Annual Review of Plant Physiology* 25, 135-166. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.25.06174.001031>
- Peña Lomelí, A. y Lobato Ortíz, R. (2016). Homeaje Póstumo: Dr. José D. Molina Galán (1932-2016). *Revista Fitotécnica Mexicana* 39 (1): 5-6.
- Reinert, J. y Bajaj, Y.P.S. (1976). Preface. En J. Reinert y Y.P.S. Bajaj (Eds.), *Applied and Fundamental Aspects of Plant, Cell, Tissue and Organ Culture* (pp. v-vii). Springer-Verlag.

- Robert, M. y Loyola-Vargas, V. (1985). El cultivo de tejidos vegetales en México. En M. Robert y V. Loyola-Vargas (Comps.), *El cultivo de tejidos vegetales en México* (pp. 21-26). CICY, CONACyT.
- Takeuchi, M. (1973). *Método de cultivo de tejidos vegetales*. Colegio de Postgraduados.
- Thorpe, T.A. y Kumar, P.P. (1993). Cellular control of morphogenesis. En M.R. Ahuja (Ed.), *Micropropagation of Woody Plants* (pp. 311-335). Kluwer Academic Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-015-8116-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-015-8116-5_2)
- Thorpe, T.A. (2013). History of plant cell culture. En R. Smith (Ed.), *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments* (pp. 1-22). Academic Press. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802016000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802016000100002)
- Villalobos, V. (2011). *Víctor Villalobos Arámbula/ Entrevistado por Eduardo Casas, Gregorio Martínez y Said Infante. Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas vol. 2*. Colegio de Postgraduados.

### **6.3 Tecnocracia japonesa: del Imperialismo al Desarrollismo**

- Beasley, W. G. (1987). *Japanese Imperialism 1894 -1945*. Clarendon Press.
- DiMoia, J. P. (2020). Reconfiguring transport infrastructure in post-war Asia: mapping South Korean container ports, 1952-1978. *History and Technology* 36(3-4), 382-399. DOI: 10.1080/07341512.2020.1862990.
- Gallagher, J. y Robinson, R. (1953). The Imperialism of Free Trade. *Economic History Review* 6 (1), new series, 1-15. DOI: 10.2307/2591017
- Han-Yu, C. y Myers, R. H. (1963). Japanese Colonial Development Policy in Taiwan, 1895-1906: A Case of Bureaucratic Entrepreneurship. *The Journal of Asian Studies* (22) 4, 433-449. URL: <http://www.jstor.org/stable/2049857>
- Hayes, C. (1941). en Wright, op. cit., 81 – 8. Wright, Mary C., *The Last Stand of Chinese Conservatism. The Tung-chih Restoration, 1862-1874* (Stanford, 1957).

- Horisaka, K. (1993). Japan's Economic Relations with Latin America. En B. Stallings y G. Székely (Eds.), *Japan, the United States and Latin America: Toward a Trilateral Relationship in the Western Hemisphere?* (pp. 49-76). The Macmillan Press.
- JICA. (2008). History. <https://www.jica.go.jp/english/about/history/index.html>
- Lobo Llamas, J. A. (2014). El Milagro Japonés. Tesis de grado en Economía. Universidad de Sevilla.
- Mizuno, H. (2020). Mutant rice and agricultural modernization in Asia. *History and Technology* 36, 360-381. DOI: [10.1080/07341512.2020.1862991](https://doi.org/10.1080/07341512.2020.1862991)
- Moore, A. S. (2013). "The Yalu River Era of Developing Asia": Japanese Expertise, Colonial Power, and the Construction of Sup'ung Dam. *The Journal of Asian Studies* (72) 1, 115-139. URL: <https://www.jstor.org/stable/23357509>
- Moore, R. A. y Robinson, D.L. (2002). *Partners for Democracy: Crafting the New Japanese State Under Macarthur*. Oxford University Press.
- Myers, R. H. y Ching, A. (1964). Agricultural Development in Taiwan under Japanese Colonial Rule. *The Journal of Asian Studies* (23) 4, 555-570. URL: <http://www.jstor.org/stable/2050238>
- Pérez García-Valdecasas, J.P. (2010). El Milagro Japonés. *Observatorio de la Economía y la Sociedad del Japón*. <http://www.eumed.net/rev/japon/>
- Schumpeter, J. en Wright, op. cit., 47-61 y, en Boulding y Mukerjee op. cit. 34-59. Wright, Mary C., *The Last Stand of Chinese Conservatism. The Tung-chih Restoration, 1862-1874* (Stanford, 1957). Boulding, K. E., and T. Mukerjee (edd.), *Economic Imperialism. A book of readings* (Ann Arbor, 1972).
- Shōichi, F. (1956). Citado por Beasley, W. G. (1987). *Japanese Imperialism 1894 -1945*. Clarendon Press. Oxford.
- Staley, E. (1935). en Wright, op. cit., 77-80. Wright, Mary C., *The Last Stand of Chinese Conservatism. The Tung-chih Restoration, 1862-1874* (Stanford, 1957).

- Tucker, D. (1999). *Building 'Our' Manchukuo: Japanese City Planning, Architecture, and Nation-Building in Occupied Northeast China, 1931-1945*. UMI.
- Wehler, H-U. (1972). Industrial Growth and early German Imperialism. En Roger Owen and R. B. Sutcliffe (edd.), *Studies in the Theory of Imperialism* (London, 1972), 72-90.
- Yang, D. (2011). *Technology of Empire: Telecommunications and Japanese Expansion in Asia, 1883-1945*. Cambridge.

#### **6.4 Negociando mediante el Desarrollo**

- Acemoglu, D., Johnson, S. y Robinson, J. A. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review* 91 (5), 1369-1401. <https://www.jstor.org/stable/2677930>
- Bates, R. (1988). Lessons from History, or the Perfidy of English Exceptionalism and the Significance of Historical France. *World Politics*, 40(4), 499-510.
- Bazbauers, A.R. (2018). *The World Bank and Transferring Development: Policy Movement through Technical Assistance*. Palgrave Macmillan.
- Beatty, J. (1993). Scientific Collaboration, Internationalism, and Diplomacy: The Case of the Atomic Bomb Casualty Commission. *Journal of the History of Biology*, 26(2), 205.
- Cooper, F. (1996). *Decolonization and African Society: The Labor Question in French and British Africa*. Cambridge University Press.
- Cooper, F. (1997). 'Modernizing Bureaucrats. Backward Africans, and the Development Concept.' En F. Cooper y R. Packard (Eds.), *International Development and the Social Sciences* (pp. 64–92). University of California Press.
- Cullather, N. (2000). Development? It's History. *Diplomatic History*, 24(4), 641.
- Cullather, N. (2004). Miracles of Modernization: The Green Revolution and the Apotheosis of Technology. *Diplomatic History*, 28(2), 227.
- Cullather, N. (2010). *The Hungry World: America's Cold War Battle against Poverty in Asia*. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvjnr65>
- Eastmond, A. (1985). Probables Efectos Socioeconómicos de la Industrialización del Cultivo de Tejidos Vegetales en los Países en Vías de Desarrollo. En M. Robert y V. Loyola-

- Vargas (Comps.), *El cultivo de tejidos vegetales en México* (pp. 133-144). CICY, CONACyT.
- Ekbladh, D. (2010). *Great American Mission: Modernization and the Construction of an American World Order*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Escobar, A. (1984). Discourse and Power in Development: Michel Foucault and the Relevance of his Work to the Third World. *Alternatives*, 10(3), 377–400
- Escobar, A. (1995). *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*. Princeton, N.J. Princeton University Press.
- Ferguson, N. (2003). British Imperialism Revisited: The Costs and Benefits of ‘Anglobalization’. *Historically Speaking: The Bulletin of the Historical Society* 4 (4), 1-14. DOI: 10.1353/hsp.2003.0063
- Ferguson, N. (2004). *Colossus: The Price of America’s Empire*. Penguin Press.
- Fitzgerald, D. (1986). Exporting American Agriculture: The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-53. *Social Studies of Science*, 16(3), 457-483. <http://www.jstor.org/stable/285027>
- Harwood, J. (2009). Peasant Friendly Plant Breeding and the Early Years of the Green Revolution in Mexico. *Agricultural History*, 83(3), 384-410. <http://www.jstor.org/stable/40607496>
- Hodge, J. M. (2016a). Writing the History of Development (Part 1: The First Wave). *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 6(3), 429–463. <https://doi.org/10.1353/hum.2015.0026>
- Hodge, J. M. (2016b). Writing the History of Development (Part 2: Longer, Deeper, Wider). *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 7(1), 125–174. <https://doi.org/10.1353/hum.2016.0004>
- Iizuka, M., Matsumoto, E., Doi, A., Madrigal, R. y Fukushima, A. (1973). Tubular Floret Culture of Chrysanthemum and Cineraria In Vitro. *Japanese Journal of Genetics* 48 (2), 79 – 87.
- Keenleyside, H. L. (1956). The Technical Assistance Program: “Helping People to Help Themselves.” *Social Service Review*, 30(1), 65.
- Lange, M. (2009). *Lineages of Despotism and Development: British Colonialism and State Power*. Chicago Press.

- Li, T.M. (2007). *The Will to Improve: Governmentality, Development, and the Practice of Politics*. Duke University Press.
- Maeda, E., Villalobos, V. M. y Sugiura, T. (1978). Fine Structure of the Regenerating Cells in *Fragaria* Anther Cultures. *Japanese Journal of Breeding* 28(2), 143-146.
- Matchett, K. (2006). At Odds over Inbreeding: An Abandoned Attempt at Mexico/United States Collaboration to "Improve" Mexican Corn, 1940-1950. *Journal of the History of Biology*, 39(2), 345-372. <http://www.jstor.org/stable/4332017>
- Mateos, G. y Suárez-Díaz, E. (2020a). Creating the need in Mexico: the IAEA's technical assistance programs for less developed countries (1958-68). *History and Technology* (36) 3-4, 418-436, DOI: 10.1080/07341512.2020.1864116
- Mateos, G. y Suárez-Díaz, E. (2020b). Development interventions: science, technology and technical assistance. *History and Technology* (36) 3-4, 293-309. DOI: 10.1080/07341512.2020.1859774
- Merton, R. (1942). Science and Technology in a Democratic Order. *Journal of Legal and Political Sociology* 1: 115-126. Reimpreso como The Normative Structure of Science, En R. Merton, (1973), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations* (pp. 267-278).
- Miller, C. A. (2006). "An Effective Instrument of Peace": Scientific Cooperation as an Instrument of U.S. Foreign Policy, 1938-1950. *Osiris*, 21 (1), 133-160
- Moore, A. S. (2013). "The Yalu River Era of Developing Asia": Japanese Expertise, Colonial Power, and the Construction of Sup'ung Dam. *The Journal of Asian Studies* (72) 1, 115-139. URL: <https://www.jstor.org/stable/23357509>
- Ota Mishima, M. E. (1982). *Siete migraciones japonesas en México (1890-1978)*. El Colegio de México. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvhn0863>
- Owen, D. (1950). The United Nations Program of Technical Assistance. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 270, 109.
- Ray, D. (1998). *Development economics*. Princeton University Press.
- Robert, M. y Loyola-Vargas, V. (1985). El cultivo de tejidos vegetales en México. En M. Robert y V. Loyola-Vargas (Comps.), *El cultivo de tejidos vegetales en México* (pp. 21-26). CICY, CONACyT.

Soto Laveaga, G. (2020). The socialist origins of the Green Revolution: Pandurang Khankhoje and domestic “technical assistance”. *History and Technology*, 36(4), 337-359. <https://doi.org/10.1080/07341512.2020.1862989>

Takeuchi, M. (1973). *Método de cultivo de tejidos vegetales*. Colegio de Postgraduados.

Uscanga, C. (2013). *Los instrumentos de comercio dentro de las relaciones económicas entre México y Japón: una perspectiva histórica*. La Biblioteca.

## 6.5 Conclusiones

Cotter J. (2000). Cultural Wars and New Technologies: The Discourse of Plant Breeding and the Professionalisation of Mexican Agronomy, 1880-1994. *Science, Technology and Society* 5(2), 141-168. DOI: [10.1177/097172180000500201](https://doi.org/10.1177/097172180000500201)

Han-Yu, C. y Myers, R. H. (1963). Japanese Colonial Development Policy in Taiwan, 1895-1906: A Case of Bureaucratic Entrepreneurship. *The Journal of Asian Studies* (22) 4, 433-449. URL: <http://www.jstor.org/stable/2049857>

Mateos, G. y Suárez-Díaz (2020a). Creating the need in Mexico: the IAEA’s technical assistance programs for less developed countries (1958-68). *History and Technology* (36) 3-4, 418-436. DOI: 10.1080/07341512.2020.1864116

Mizuno, H. (2020). Mutant rice and agricultural modernization in Asia. *History and Technology* 36, 360-381. DOI: [10.1080/07341512.2020.1862991](https://doi.org/10.1080/07341512.2020.1862991)

Moore, A. S. (2013). “The Yalu River Era of Developing Asia”: Japanese Expertise, Colonial Power, and the Construction of Sup’ung Dam. *The Journal of Asian Studies* (72) 1, 115-139. URL: <https://www.jstor.org/stable/23357509>

Myers, R. H. y Ching, A. (1964). Agricultural Development in Taiwan under Japanese Colonial Rule. *The Journal of Asian Studies* (23) 4, 555-570. URL: <http://www.jstor.org/stable/2050238>

