

I. Hoja resumen

Título del proyecto:	Análisis institucional de la colaboración para las transiciones sustentables: Un estudio de las perspectivas presentes y futuras de los bioplásticos en México.
Participantes del proyecto:	Dr. Marco Aurelio Jaso Sánchez (Responsable) Dr. en Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Dr. Bruno Gendlgruber Dr. en Economía. CA: Gestión del Conocimiento, Innovación y Desarrollo Social. Departamento de Estudios Institucionales, DCSH.
Pregunta de investigación:	Bajo un análisis de Perspectiva Multinivel ¿cuál es la naturaleza y carácter de la interacción entre las organizaciones de la industria del plástico y bioplástico para desarrollar nichos tecnológicos sustentables, favoreciendo, frenando, negociando y regulando su desarrollo presente y futuro en México?
Objetivo:	Analizar los arreglos industriales, las prácticas organizacionales dominantes, y las normas que dificultan o facilitan el aprovechamiento de la biotecnología y otras áreas del conocimiento relevantes para la producción de bioplásticos en México, con el propósito de construir escenarios para su desarrollo en el mediano plazo (10 años).
Duración:	Fecha de inicio: 01/01/2020 Fecha de término: 31/12/2022

II. Protocolo del Proyecto

1. Título:

**Análisis institucional de la colaboración para las transiciones sustentables:
Un estudio de las perspectivas presentes y futuras de los bioplásticos en México**

2. Resumen

En este proyecto se investigan las condiciones institucionales bajo las cuales se llevan a cabo los procesos de vinculación en el sector mexicano de bioplásticos. Estas condiciones se centran principalmente en el análisis de los arreglos industriales, la normatividad y las prácticas organizacionales de colaboración para el uso, desarrollo o adopción de nuevas tecnologías sustentables. Basa su marco de análisis en la Perspectiva Multinivel (análisis de nichos tecnológicos, régimen socio-técnico y elementos estructurales); mientras que plantea su contribución a los estudios sobre las Transiciones Tecnológicas Sustentables. Ofrece un análisis de tres determinantes básicos de la sustentabilidad entre los que se encuentra: el bienestar colectivo, el cuidado y valoración de los recursos locales, el empleo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de recursos renovables y biodegradables; así como una visión prospectiva de mediano plazo (10 años). Con los resultados de este proyecto se espera retroalimentar la discusión informada de la política pública en esta materia en nuestro país.

3. Participantes:

Dr. Marco Aurelio Jaso Sánchez
Departamento de Estudios Institucionales

Dr. Bruno Gandlgruber
Departamento de Estudios Institucionales

4. Planteamiento del problema.

Los análisis académicos sobre los retos del desarrollo social en el contexto del cambio climático y la crisis ambiental han criticado el modelo de producción vigente denominado “business as usual”. El énfasis de este modelo en la ganancia individual, la explotación de recursos naturales y su visión de corto plazo se han convertido en prácticas institucionalizadas que han desatendido consideraciones básicas para la sustentabilidad, entre las que se encuentran: la priorización del bienestar colectivo, la valorización del conocimiento tradicional de poblaciones rurales, la innovación en favor de sistemas de producción sustentables, así como una visión de futuro que alimente la planeación de largo plazo.

La incorporación de estas aspiraciones a nuevos modelos de negocio y sistemas de producción, ha sido teorizada con los planteamientos de la teoría institucional, la economía evolutiva y la sociología de la ciencia y la tecnología, con las cuales ha sido posible recuperar el estudio de la interacción entre las dimensiones ideológicas, políticas, sociales, económicas, científicas y tecnológicas, en sus escalas macro, meso y micro. Un ejemplo de estos esfuerzos lo constituyen los Sistemas de Innovación Sectorial y la Perspectiva Multinivel (Rip & Kemp, 1998; Geels, 2001). Se trata de dos enfoques teórico-metodológicos complementarios, desarrollados en los últimos 15 años. Sus conclusiones puntualizan la necesidad de asumir un papel proactivo en la gestión de nichos tecnológicos sustentables y en el diseño de políticas públicas para vencer resistencias y construir contextos normativos favorables. Siguiendo estas consideraciones, un grupo de académicos y practicantes enfocados en el estudio de sistemas socio-técnicos para el desarrollo de innovaciones sustentables ha abierto un frente denominado: Estudio de las Transiciones Sustentables (Smith, Voß & Grin, 2010; Weber & Rohracher, 2012).

Esta nueva corriente, afín a las metodologías de investigación participativa e investigación-acción, se ha enfocado en el estudio de nichos tecnológicos alternativos y sus mecanismos de gestión y fomento desde la política pública. Sus investigaciones han

puesto de relieve el papel de los flujos de conocimiento, y análisis de las alianzas entre actores que fomentan, frenan y negocian el desarrollo de estas tecnologías alternativas y el nacimiento de nuevas industrias.

Así, bajo estos enfoques metodológicos, las Transiciones Sustentables han abordado promisoriamente sectores como el energético, el transporte, la vivienda, la alimentación, entre los principalmente estudiados. El papel de las ciencias de la vida para el desarrollo de industrias sustentables ha comenzado a ser abordado de manera muy incipiente por la Perspectiva Multinivel. Académicos, empresarios y funcionarios públicos de varios países coinciden en concebir a la bioeconomía como un paradigma promisorio para hacer frente a una creciente demanda mundial por alimentos, medicinas, energía y materias primas renovables o biodegradables, en correspondencia con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU establecidos en el año 2000 (Daar *et al.*, 2003). Sin embargo, la transición a una economía basada en la innovación en las ciencias de la vida, no se ha dado en la escala ni con la velocidad deseada (Yuan *et al.*, 2011). Frente a un horizonte incierto, que no deja claro cuándo o cómo las capacidades de investigación y desarrollo en este campo se traducirán en nuevas industrias y sistemas de consumo, o si por el contrario, los retos ambientales y sociales sobrepasarán la capacidad de los sistemas de ciencia y tecnología para encontrar soluciones (Schot y Steinmueller, 2016), resulta indispensable preguntarnos qué papel juegan las condiciones institucionales en los mecanismos de respuesta y colaboración entre investigadores, empresarios y funcionarios públicos para desarrollar tecnologías sustentables.

En este contexto, la búsqueda de tecnologías que contribuyan a la menor dependencia de combustibles fósiles y a un manejo sustentable de los desechos ha puesto el foco de la investigación y desarrollo (I+D) en la capacidad de los biomateriales para sustituir el plástico convencional basado en petróleo, y en las condiciones en que se pueden biodegradar sin afectar el medio ambiente, dando lugar al sector de bioplásticos.

La importancia de estudiar este fenómeno en países en vías de desarrollo como México, desde el punto de vista institucional, radica en la posibilidad de diagnosticar qué

condiciones, prácticas y normas dificultan o facilitan el aprovechamiento de la biotecnología y otras áreas complementarias del conocimiento, para el empleo de materias primas renovables, la generación de productos biodegradables y procesos de producción, distribución y consumo sustentables.

México, al igual que otros países en vías de desarrollo, es un importante productor y consumidor de plástico, cuenta con un sistema de investigación e innovación incipiente, con la posibilidad de generar proyectos de desarrollo sustentable que valore y preserve recursos naturales, así como el conocimiento tradicional local.

En estas circunstancias, las organizaciones nacionales de la industria del plástico enfrentan dos escenarios hipotéticos: mantenerse como un importador neto de soluciones tecnológicas generadas en el exterior, o bien, aprovechar las capacidades científicas y tecnológicas de sus universidades y centros públicos de investigación, para desarrollar paquetes tecnológicos alrededor de materias primas renovables locales.

Identificar qué escenarios tienen mayores probabilidades de consolidarse implica no solo diagnosticar las capacidades científicas, tecnológicas, productivas y de coordinación con las que cuentan los actores del sector de bioplásticos en México, sino las prácticas, canales, y saberes con los que construyen sus redes de conocimiento e innovación. Estos resultados permitirán generar recomendaciones en materia de política científica, tecnológica y de innovación, así como de política ambiental a nivel Federal (Jaso, 2012).

En nuestra revisión de las condiciones institucionales de la industria, particularmente de los arreglos de la cadena productiva (a nivel de organización industrial), del uso y generación de conocimiento tecnológico, así como de las políticas y normas que la rigen, es importante indagar sobre los aspectos fundamentales para la sustentabilidad que han sido planteados al inicio de esta sección. ¿Cómo se pondera el equilibrio entre el interés individual y el colectivo?, ¿cómo se incorporan los recursos locales y el conocimiento tradicional en la investigación científica y el desarrollo tecnológico de este sector?, ¿cómo se transita a la sustitución de tecnologías basadas en

combustibles fósiles a favor de recursos renovables?, ¿de qué manera se introducen consideraciones de largo plazo en la planeación de la actividad productiva y la regulación del sector? Las respuestas a estas preguntas permitirán caracterizar escenarios y opciones de desarrollo del sector de bioplásticos en México.

5. Objetivo.

Analizar los arreglos industriales, las prácticas organizacionales dominantes, y las normas que dificultan o facilitan el aprovechamiento de la biotecnología y otras áreas del conocimiento relevantes para la producción de bioplásticos en México, con el propósito de construir escenarios para su desarrollo en el mediano plazo (10 años).

6. Pregunta central de investigación:

Bajo un análisis de Perspectiva Multinivel ¿cuál es la naturaleza y carácter de la interacción entre las organizaciones de la industria del plástico y bioplástico para desarrollar nichos tecnológicos sustentables, favoreciendo, frenando, negociando y regulando su desarrollo presente y futuro en México?

Operacionalizamos esta pregunta a partir de tres preguntas eje que vertebran las tres etapas del proyecto:

1. ¿De qué manera se conjugan la dimensión científica y tecnológica, la económica y la normativa en el sistema socio-técnico de los bioplásticos en México?
2. ¿Cuál es la naturaleza y carácter de la interacción entre las organizaciones de la industria del plástico y bioplástico para desarrollar nichos tecnológicos, favorecer, frenar, negociar y regular su desarrollo presente y futuro en México?
3. ¿Cuáles son los referentes empíricos de las consideraciones sustentables relacionados con el bienestar colectivo, los recursos y conocimientos locales, la sustitución tecnológica y el largo plazo, en el discurso, las prácticas y las normas de las organizaciones de la industria del plástico y del sector de bioplásticos en México?

7. Metodología

Etapas 1: Definición operativa del sector y sus fronteras.- Consiste en la delimitación de los actores principales y secundarios, relaciones clave, su arreglo industrial y marco normativo. Se llevará a cabo en el primer año del proyecto y consta de los siguientes componentes:

- a) Investigación documental en los buscadores electrónicos del Gobierno de México (CONACYT, Secretaría de Economía y SEMARNAT) para la identificación de proyectos sobre bioplásticos que han contado con financiamiento público a partir del año 2000.
- b) Investigación documental para la identificación y clasificación de las distintas normas y certificaciones que regulan la producción, venta y disposición de plástico y bioplástico en México, en la Administración Federal vigente y la anterior. Se añadirá la revisión de la normatividad en esta materia de aquellos Estados en donde se regula la producción y venta de plásticos de un solo uso en función del contenido de materias primas bio-basadas y biodegradables.
- c) Estudio bibliométrico para la identificación de los principales investigadores y organizaciones cuya investigación incide directamente en la innovación de materias primas de bioplásticos o plásticos biodegradables en México. A partir del año 2000.
- d) Estudio patentométrico para la identificación de los principales inventores, organizaciones, tipo de tecnología y recursos empleados en los paquetes tecnológicos de bioplásticos en México. A partir del año 2000.
- e) Entrevistas con informantes clave y expertos para la identificación de actores principales y secundarios del sector de bioplásticos en México.
- f) Estudio de mercado consistente en la identificación de las principales empresas en cada etapa del proceso productivo, clasificación de sus líneas de producto en

función del tipo de materia prima y condiciones de degradabilidad, relaciones proveedor-usuario, cuotas de mercado y dinámica industrial.

Etapas 2:

Estudios de caso, entrevistas y cuestionario.- A partir de la información generada en la etapa 1, se seleccionarán empresas y centros de investigación representativos del sector del plástico y bioplástico, así como expertos del sector con dos finalidades:

2.1.) Profundizar en el análisis de los mecanismos de respuesta de las empresas y sus vinculaciones ante cambios en su entorno institucional relacionados con el surgimiento de alternativas tecnológicas con materiales bio-basados y productos biodegradables.

2.2.) Obtener información sobre las tendencias tecnológicas, comerciales y regulatorias en la industria del plástico a nivel internacional.

Se llevará a cabo en el segundo año del proyecto y se integra por los siguientes componentes:

- a) Estudios de caso con empresas mexicanas fabricantes de bioplásticos.
- b) Entrevistas con investigadores, empresarios, representantes gremiales, intermediarios, consultores y funcionarios públicos.
- c) Diseño y aplicación de un estudio Delphi (cuestionario en línea) con especialistas nacionales e internacionales para la exploración de la viabilidad tecnológica y comercial de las tecnologías de bioplásticos vigentes.

Etapas 3: Análisis institucional y de escenarios de futuro.- A partir de la información generada en la etapa 2, se realizará un diagnóstico del sector de bioplásticos en el país y un análisis de escenarios de futuro con la finalidad de generar recomendaciones de política pública. Se desarrollará en el tercer año y consta de los siguientes componentes:

- a) Análisis de factores relevantes para la dinámica del sector a partir de técnicas como el Ábaco de Regnier y el Análisis de Impactos Cruzados, con el apoyo del software MICMAC.
- b) Análisis cuantitativo y cualitativo de la dinámica de colaboración, flujos de conocimiento y alianzas en el sector del plástico y bioplástico en México con apoyo de metodologías del Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Método MACTOR.
- c) Taller para la realización de un ejercicio FODA en donde la información de las Fortalezas y Debilidades proviene del diagnóstico del sector nacional, y las Oportunidades y Amenazas provienen de las entrevistas con especialistas.
- d) Taller para el diseño de escenarios de futuro, retomando los insumos del Taller FODA, El Análisis de Impactos Cruzados y el Estudio Delphi.

8. Nombre del responsable del proyecto

Dr. Marco Aurelio Jaso Sánchez

Departamento de Estudios Institucionales

marco_jaso@yahoo.com

m.jaso@correo.cua.uam.mx

Cel: 55 38 76 34 89

9. Participantes internos

Bruno Gandlgruber

Departamento de Estudios Institucionales

bgandl@correo.cua.uam.mx

Cel: 5530848645

10. Duración del proyecto y justificación de la duración

3 años en función de las siguientes etapas y actividades:

Etapas 1 (Año 1)

- 1.1 La investigación documental sobre la normatividad y entrevistas para definir las fronteras y actores del sector se llevará a cabo en los primeros tres meses.
- 1.2 El estudio bibliométrico, patentométrico y de mercado se llevará a cabo en los siguientes seis meses.
- 1.3 El estudio de la configuración y dinámica industrial requiere 3 meses.

Etapas 2 (Año 2)

- 2.1 Las entrevistas con especialistas e informantes clave del sector público, privado y académico, así como la transcripción de las mismas requiere 3 meses.
- 2.2 La negociación del acceso a las empresas para el estudio de caso, la realización de entrevistas, su transcripción y análisis requiere 6 meses. Esta actividad puede arrancar de manera simultánea y en paralelo con el estudio Delphi.
- 2.3 El diseño y aplicación de un estudio Delphi, basado en cuestionario de 3 rondas requiere de un mes para su diseño y prueba piloto y un promedio estimado de 6 semanas por cada ronda; dando un total de 6 meses para este estudio.
- 2.4 El análisis y redacción del reporte de las entrevistas, estudios de caso y estudio Delphi requiere 3 meses.

Etapas 3 (Año 3)

- 3.1 La aplicación del Ábaco de Regnier y el Análisis de Impactos Cruzados bajo la metodología MICMAC, requiere sesiones de análisis discusión y consenso requieren un estimado de 1 mes, la redacción del reporte parcial de esta actividad requerirá otro mes, lo cual implica 2 meses en total.
- 3.2 El análisis de actores y partes interesadas, así como el análisis de la colaboración bajo un enfoque de redes, con el apoyo del método MACTOR requiere 2 meses en total.
- 3.3 La preparación de los documentos (insumo) para un Taller FODA coordinado por los investigadores del proyecto y las partes interesadas, así como la redacción del reporte, requiere 2 meses de trabajo.
- 3.4 El diseño del taller para aplicar la técnica de Ejes de Schwartz para el diseño de escenarios de futuro y la redacción de los escenarios implica 3 meses de trabajo.
- 3.5 El análisis final y la redacción de reporte final del proyecto requiere 3 meses de trabajo.

11. Cronograma de trabajo

Etapa 1 (Año 1)

Meses

No.	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Revisión de la normatividad industrial/ambiental												
2	Entrevistas con especialistas												
3	Estudio bibliométrico												
4	Estudio patentométrico												
5	Estudio sobre configuración industrial												
6	Redacción Reporte Anual para Consejo DCSH UAM-C												

Etapa 2 (Año 2)

Meses

No.	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Entrevistas (sectores público, privado y académico)												
8	Transcripción de entrevistas												
9	Realización estudio caso, transcripción y análisis												
10	Diseño Estudio Delphi (Cuestionario y Piloto)												
11	Rondas del cuestionario Delphi												
12	Reporte Delphi												
13	Análisis integrado de entrevistas, casos y Delphi												
14	Redacción Reporte Anual para Consejo DCSH UAM-C												

Etapa 3 (Año 3)

Meses

No.	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ábaco Regnier y Método MICMAC												
2	Análisis de Colaboración y Redes (ARS)												
3	Análisis de con Método MACTOR												
4	Preparación Taller FODA y reporte												
5	Ejes de Shwartz, Taller y Redacción de Escenarios												
6	Redacción Reporte Final para Consejo DCSH UAM-C												

12. Productos de investigación esperados

- Base de datos de publicaciones nacionales relacionadas con bioplásticos
- Base de datos de investigadores, organizaciones y empresas del sector de bioplásticos
- Base de datos de la normatividad del sector a nivel nacional, federal y estatal (cuando aplique).
- Presentación y discusión de los resultados de componentes del proyecto en eventos académicos especializados (Al menos 1 por año).
- Cuatro artículos en revistas indizadas analizando tres principales fuentes de evidencia:
 - a) estudio bibliométrico y patentométrico;
 - b) normatividad y casos;
 - c) análisis de impactos cruzados y actores;
 - d) escenarios de futuro para el sector y su contribución a un futuro sustentable.

13. Informar si existe vinculación con algún proyecto de Servicio Social.

Se ha solicitado el registro del Proyecto de Servicio Social:

“Gestión tecnológica e innovación para las transiciones sustentables” (DCSH, UAM-C)
(Se adjunta)

14. Fuentes de financiamiento

Se ha solicitado financiamiento a través de la Convocatoria: Ciencia de Frontera 2019 de CONACYT, como un componente de un proyecto de grupo denominado:

"Incentivos y barreras para la ecoinnovación en México" (Núm. solicitud 845137) La cual se encuentra en proceso de evaluación.

Referencias

- Daar, A. S., Singer, P. A., & Acharya, T. (2003). Biotechnology and the UN's millennium development goals. *Nature Biotechnology*, 21(12), 1434-1436. doi:10.1038/nbt1203-1434
- Geels, F. W. (12 de junio de 2001). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case study. Paper presented en *Nelson and Winter Conference*, Organizado por DRUID, Aalborg, Dinamarca.
- Jaso, Marco (2012) "La prospectiva tecnológica y la planeación estratégica", XVI Coloquio de Administración, I Coloquio Internacional en Gestión y Organizaciones, "La interdisciplinariedad en los procesos organizativos y áreas funcionales de las organizaciones"; Organizado por la Universidad Autónoma Metropolitana, Rectoría General, Ciudad de México, 10-11 de octubre del 2012.
- Rip A. & Kemp R., (1998). Technological Change. En S. Rayner & L. Malone (Eds.), *Human Choice and Climate Change* (Vol. 2, Resources and Technology) (pp.327-399). Washington D.C.: Batelle Press.
- Schot J. & Steinmueller, E. (2016). Framing Innovation Policy for Transformative Change: Innovation Policy 3.3, SPRU, Reino Unido. <http://www.johanschot.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/09/Framing-Innovation-Policy-for-Transformative-Change-Innovation-Policy-3.0-2016.pdf> (23 de agosto de 2019).
- Smith, A., Voß, J.P. & Grin, J. (2010). Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*, 39, 435-448. doi: 10.1016/j.respol.2010.01.023
- Weber, K. M. & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>
- Yuan, D., Bassie, L., Sabalza, M., Miralpeix, B., Dashevskaya, S., Farre, G., . . . Christou, P. (2011). The potential impact of plant biotechnology on the Millennium Development Goals. *Plant Cell Reports*, 30(3), 249-265. doi:10.1007/s00299-010-0987-5