



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

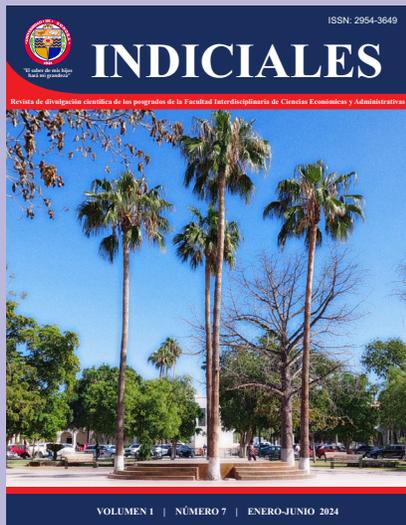
ISSN: 2954-3649

# INDICIALES

Revista de divulgación científica de los posgrados de la Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas y Administrativas



VOLUMEN 1 | NÚMERO 7 | ENERO-JUNIO 2024



## Directorio Institucional

*Dra. María Rita Plancarte Martínez*  
Rectora

*Dra. Luz María Durán Moreno*  
Directora Administrativa del Campus Hermosillo

*Dr. Ramón Enrique Robles Zepeda*  
Secretario General Académico

*Dr. Luis Enrique Riojas Duarte*  
Secretario General Administrativo

## Directorio de la Facultad

*Dra. Dena María Jesús Camarena Gómez*  
Coordinadora de la Facultad Interdisciplinaria de  
Ciencias Económicas y Administrativas

*Dr. José Enrique Flores Argüelles*  
Secretario Académico de la Facultad  
Interdisciplinaria de Ciencias Económicas y  
Administrativas

*Dra. María Candelaria González González*  
Jefa del Departamento de Administración

*Dr. Ismael Mario Gastélum Castro*  
Jefe del Departamento de Contabilidad

*Dra. Lizbeth Salgado Beltrán*  
Jefa del Departamento de Economía

## Comité Editorial

*Coordinador del Doctorado en Ciencias  
Económicas y Administrativas*  
**Dr. Juan Carlos Martínez Verdugo**  
Email: juancarlos.martinez@unison.mx

*Coordinadora de la Maestría en Administración*  
**Dra. Alma Brenda Leyva Carreras**  
Email: alma.leyva@unison.mx

*Coordinadora de la Maestría en Finanzas*  
**Dra. Alma Iliana García Cañedo**  
Email: iliana.garcia@unison.mx

*Coordinador de la Maestría en Fiscalización  
y Control Gubernamental*  
**Dr. Martín Guillermo Duran Acosta**  
Email: martin.duran@unison.mx

*Coordinadora de la Maestría en Impuestos*  
**Dra. Ivone Edith Ochoa Medina**  
Email: ivone.ochoa@unison.mx

*Coordinadora de la Maestría en Marketing  
y Mercados de Consumo*  
**Dra. Ana Cristina Pacheco Navarro**  
Email: cristina.pacheco@unison.mx

*Coordinadora de la Maestría en Aduanas, Logística y  
Negocios Internacionales*  
**Dr. Edna María Villareal Peralta**  
Email: edna.villarreal@unison.mx

*Coordinador de la Maestría en Integración Económica*  
**Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruiz**  
Email: miguelangel.vazquez@unison.mx

INDICIALES Volumen 1, Número 7, Enero - Junio de 2024 es una publicación semestral de formato continuo, editada por la Universidad de Sonora a través de los posgrados de la Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas y Administrativas, con domicilio en Blvd. Luis Encinas y Av. Rosales s/n, Colonia Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México, teléfono: (662) 259 21 66.

Editor responsable: Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruiz (miguelangel.vazquez@unison.mx).

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2022-040413195600-102, otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

ISSN: 2954-3649

Responsable de la última actualización de este número: Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruiz.

Fecha de la última modificación: 30 de abril de 2024.

Diseño Gráfico: Andrés Abraham Elizalde García.  
D.R. ©2024, Universidad de Sonora.

## Contenido

---

### Investigación

#### **La jurisdicción concurrente en materia mercantil ..... 3**

*Concurrent jurisdiction in commercial matters*

Dr. Gonzalo Yescas Figueroa, Dr. Héctor G. Campbell Araujo  
y M.D. J. Eduardo Olivas Almada

#### **Proximidades para el desarrollo en Ciencia, Tecnología e**

#### **Innovación de la región Sonora-Arizona..... 10**

*Proximities for the development of Science, Technology and*

*Innovation in the Sonora-Arizona region*

Diana Figueroa-Egurrola y Pablo Wong-González

#### **Análisis de las determinantes de las cadenas globales de valor:**

#### **microeconómica vs macroeconómica..... 23**

*Analysis of the determinants of global value chains:*

*microeconomic vs macroeconomic*

Jesús Manuel Soto Torres

#### **La integración económica en las etapas históricas**

#### **de la minería sonoreense: de la colonia al TLCAN..... 30**

*Economic integration in the historical stages of Sonoran mining:*

*from the colony to NAFTA*

Rafael Miranda Cordova

#### **El litio en Sonora:**

#### **hitos sobre el proyecto y perspectivas..... 41**

*Lithium in Sonora: project milestones and perspectives*

José Tadeo Ruiz Cedano y Miguel Ángel Vázquez Ruiz

#### **Desafiando estándares estéticos en la alimentación:**

#### **Análisis de estrategias en el mercado de frutas**

#### **y hortalizas subóptimas..... 47**

*Challenging aesthetic standards in food:*

*Analysis of strategies in the suboptimal fruit and vegetable market*

Paola Angélica Ballesteros Martínez, Dena María Jesús Camarena

Gómez y Carmen O. Bocanegra Gastelum

# La jurisdicción concurrente en materia mercantil

## Concurrent jurisdiction in commercial matters

*Dr. Gonzalo Yescas Figueroa.<sup>1</sup> Dr. Héctor G. Campbell Araujo<sup>2</sup>  
y M.D. J. Eduardo Olivas Almada<sup>3</sup>*

- <sup>1</sup> El autor es Profesor Investigador y Maestro de Tiempo Completo. Es miembro permanente de las academias de Derecho Constitucional y Derecho Penal, siendo presidente de la última de las mencionadas. Es Coordinador del Posgrado de Derecho del Departamento de Derecho de la Universidad de Sonora. México.  
Correo electrónico: gonzalo.yescas@unison.mx. ORCID 0000-0002-0016-5986.
- <sup>2</sup> El autor es Profesor Investigador y Maestro de Tiempo Completo. Es miembro permanente de la academia de Derecho Constitucional. Es Jefe del Departamento de Derecho de la Universidad de Sonora. México.  
Correo electrónico: hector.campbell@unison.mx. ORCID 0000-0001-5293-783X.
- <sup>3</sup> El autor es Profesor y Maestro de Asignatura en diversas materias de derecho privado. Es miembro de la academia Jurídico Formativa.  
Correo electrónico: eduardo.olivas@unison.mx. ORCID 0009-0005-7883-8895.

<https://doi.org/10.52906/ind.vii7.61>

### Resumen

Analiza las tensiones existentes entre las instancias federal y estatal a través de la llamada Jurisdicción Concurrente en materia Mercantil y las situaciones que derivado de ello en términos del artículo 104 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos provoca fricción en materia de Justicia, al encontrarse sobrepuestas las jurisdicciones para una misma materia, los grandes costos que genera la tramitación de la mal llamada Jurisdicción Concurrente, salarios y críticas, entre otras. El valor del contenido del artículo es académico y jurídico. El texto se despliega en varias partes: introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía.

**Palabras clave:** Estado, Poder Judicial, Jurisdicción Concurrente, Sistema de Justicia, Federalismo

### Abstract

Analyzes the existing tensions between the Federal and State instances through the so-called Concurrent Jurisdiction in Commercial Matters and the situations that derived from it, in terms of article 104 of the Political Constitution of the United Mexican States causes friction in matters of Justice, when being Jurisdictions for the same matter are placed above, the great costs generated by the processing of the so-called Concurrent Jurisdiction, salaries and criticism, among others.

**Key words** State, Judicial Branch, Concurrent Jurisdiction, Justice System, Federalism..

### Introducción

La presente investigación tiene como propósito fundamental realizar un análisis crítico en lo relativo a la jurisdicción concurrente en materia mercantil, tanto en el aspecto de la doctrina como en lo legislativo y en este último rubro, desde nuestra Constitución General. En efecto, los juzgados y tribunales locales conocen para resolver de los asuntos cuya competencia corresponde originariamente a los juzgados federales por tratarse precisamente de la materia mercantil, la cual, en auxilio de estos últimos, por décadas se les ha encomendado el trámite y resolución de estos asuntos de manera vigente a los Poderes Judiciales de los Estados y la federación no ha asumido el costo de la carga de trabajo que los mismos generan y por tal motivo, las entidades federativas han tenido que asumir los costos de infraestructura, personal, equipo, papelería, entre otros, y esta misma problemática ha inducido a una desacreditación por una gran parte de la sociedad<sup>1</sup> y los abogados que litigan en la materia, además que

<sup>1</sup> “Los problemas que para los Estados genera la jurisdicción concurrente y el auxilio de la Justicia Federal, ha ocasionado que los presupuestos asignados a los Poderes Judiciales no permitan otorgar a sus servidores una retribución decorosa y acorde con la importancia y cúmulo de labores que desempeñan, recibiendo un sueldo y prestaciones accesorias abismalmente inferiores a los que reciben los funcionarios del Poder Judicial de la Federación.

Es pertinente mencionar en esta tribuna, que algunos estudios recientemente hechos por la iniciativa privada, debido a la sobrecarga de trabajo y las carencias que se tienen en las Entidades Federativas, nos han hecho acreedores a una mala calificación respecto a la eficiencia que los justiciables esperan de los jueces, lo que resulta injusto, dado que el origen de esta calificación proviene precisamente de la problemática antes mencionada”. YESCAS FERRAT. Gonzalo. Conferencia denominada “Apoyos Presupuestales a los Poderes Judiciales, Jurisdicciones Concurrentes”. Comisión Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de los Estados (CONATRI). Oaxaca. Oaxaca. 29 de Septiembre del 2000.

los sueldos, salarios y seguridad social de los operadores del derecho a nivel local, se encuentran muy por debajo del que corresponde a los empleados federales. La consecuencia principal de esta serie de problemas a la justicia local, tiene su umbral en la decisión del constituyente federal, quien estableció en el artículo 104, fracción II, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>2</sup>, lo relativo a la jurisdicción concurrente en materia mercantil, sin mencionar o dotar a las entidades federativas de los requerimientos necesarios para llevar a costas la totalidad de los asuntos tramitados y resueltos en dicha materia. Son cientos de miles de litigios al año, los cuales, son susceptibles de incrementarse en costos, tiempo y otras situaciones, si consideramos que todos ellos son factibles de transitar tanto por la primera como por la segunda instancia, ya que cualquier auto que se dicte dentro de una causa o la sentencia que la defina, en la mayoría de los casos es apelable<sup>3</sup>, teniendo como consecuencia directa que tramitarse no solo el trámite del expediente ante el Juez A Quo, sino además el del Toca Penal aperturado para el efecto.

## Desarrollo

La jurisdicción concurrente o dual y así mismo, la llamada facultades coincidentes en materia mercantil establecida en nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>4</sup>, en su artículo 104, fracción II. Prevé:

“Artículo 104. Los Tribunales de la Federación conocerán:

II. De todas las controversias del orden civil o mercantil que se susciten sobre el cumplimiento y aplicación de leyes federales o de los tratados internacionales celebrados por el Estado Mexicano. A elección del actor y cuando sólo se afecten intereses particulares, podrán conocer de ellas, los jueces y tribunales del orden común.

Las sentencias de primera instancia podrán ser apelables ante el superior inmediato del juez que

<sup>2</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

<sup>3</sup> Hay que recordar que los autos o resoluciones interlocutorias que no son apelable, si son por lo menos recurribles vía recurso de inconformidad o revocación ante la misma autoridad que los dictó, circunstancia que también genera costos en materia de justicia.

<sup>4</sup> Idem

conozca del asunto en primer grado;<sup>5</sup>.

Dicho numeral constitucional dispone, que los juzgados y tribunales locales conocerán de los asuntos mercantiles (actos de comercio en controversia), dándole al Poder Judicial del Estado por medio de sus juzgados menores, funciones de nivel federal, ya que resuelven controversias mediante la aplicación de leyes federales y todo lo concerniente al proceso mercantil, aún que dispone dicho precepto “*cuando sólo se afecten intereses particulares*”. Tal previsión constitucional, donde autoriza al actor elegir entre un tribunal federal o uno local, no cambia por ese hecho la jurisdicción de la materia; es decir, no dejan de ser del orden federal el fondo de los asuntos mercantiles, que como se dijo en este mismo párrafo, precisamente porque se aplican leyes federales tanto en la parte sustantiva como en la adjetiva. De lo anterior, hay que recordar que las jurisdicciones se establecen por algo, es decir, para que cada instancia conozca de los asuntos de su competencia sin intromisión de otros niveles o poderes diversos, evitando caos e hipertrofia gubernamental innecesaria.

Así, la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>6</sup> imperativamente dispone que, las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados o a la Ciudad de México, en los ámbitos de sus respectivas competencias. Ahora bien, es la propia jurisdicción concurrente prevista por el ordinal 104, la que, paradójicamente contradice abiertamente al diverso numeral 124 de la misma carta magna, creando de tal forma una antinomia<sup>7</sup> o conflicto de disposiciones o derechos del mismo nivel dentro del mismo cuerpo de leyes en comentario<sup>8</sup>.

En este mismo orden de ideas y siguiendo con el análisis de lo previsto por nuestro texto Constitucional el artículo 116 en su segundo párrafo y en

<sup>5</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

<sup>6</sup> Ibidem.

<sup>7</sup> Antinomia (del griego αντί anti-, contra, y νόμος nomos, ley; antinomia, contradicción en la ley) es un término empleado en la lógica y la epistemología que, en sentido laxo, significa paradoja o contradicción irresoluble de normas o leyes.

<sup>8</sup> Cfr. YESCAS FIGUEROA, Gonzalo. “La división vertical del poder público, consiste en la distribución u organización de la soberanía prevista en el pacto federal, y su estudio constituye una de las tareas más complejas y difíciles, toda vez, que dicha distribución no se puede realizar con el simple sistema de exclusión consignado en el Art. 124 Constitucional”. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Políticas de Seguridad Pública presentó en examen de grado con fecha 28 de Marzo del 2007. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, Campeche. México.

específico en cuanto se refiere al Poder Judicial<sup>9</sup> en lo concerniente a su organización, dispone de forma precisa que, dicha organización será conforme a la Constitución Local, y, la fracción III concluye que tal Poder se ejercerá por tribunales que dicha Constitución establezca. De igual forma, en el siguiente párrafo el legislador constituyente dispuso de manera relevante la independencia de los magistrados y jueces de acuerdo con las normas que les rigen, garantizando no solo su autonomía sino sobre todo la independencia de sus resoluciones.

De acuerdo con lo anterior e invocando a nuestra Constitución Local<sup>10</sup>, podemos válidamente afirmar que, la forma en que han venido operando los juzgados y tribunales locales a través de la historia, es con carencias y que esto, es decir, la sobre carga que la federación ejerce sobre los Estados, lesiona la soberanía de los mismos, con respecto a su administración (egresos). Lo anterior, esto es, el deslinde de las cargas de trabajo en materia mercantil que descarga el gobierno federal a las entidades federativas, constituye una violación que se puede medir desde diversos factores, todos ellos muy desfavorables y todos le pegan a la libertad, independencia y soberanía que consigna el artículo 21 precitado, ya que siendo una entidad federativa y por tanto, libre e independiente con referencia a su administración y régimen interiores, es dable y lógico de que éstas solo se encarguen de los asuntos de su competencia y atribución.

Tafoya Hernández, en su libro *“El Amparo De La Justicia Local”*, señala que una de las funciones primarias<sup>11</sup> de un Estado moderno es cubrir lo relativo

<sup>9</sup> “Artículo 116. El poder público de los estados se dividirá, para su ejercicio, en Ejecutivo, Legislativo y Judicial, y no podrán reunirse dos o más de estos poderes en una sola persona o corporación, ni depositarse el legislativo en un solo individuo.

Los poderes de los Estados se organizarán conforme a la Constitución de cada uno de ellos, con sujeción a las siguientes normas:

III. El Poder Judicial de los Estados se ejercerá por los tribunales que establezcan las Constituciones respectivas.

La independencia de los magistrados y jueces en el ejercicio de sus funciones deberá estar garantizada por las Constituciones y las Leyes Orgánicas de los Estados, las cuales establecerán las condiciones para el ingreso, formación y permanencia de quienes sirvan a los Poderes Judiciales de los Estados.” CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

<sup>10</sup> Véanse artículos del 21 al 24 de la Constitución Política del Estado de Sonora.

<sup>11</sup> Tafoya Hernández José Guadalupe. “El Amparo de la Justicia Local”. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Consultable en internet en la dirección: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/11/5229/14.pdf>.

D. R. 2007. De ahí se distinguen las tres funciones primarias de un Estado moderno:

C) la satisfacción de las necesidades de seguridad, cultura, bienestar general, que constituye la función ejecutiva o administrativa.

a seguridad, cultura, bienestar general, entre otros<sup>12</sup>, con lo que respecta a lo que constituye la función ejecutiva o administrativa, así mismo, refiere invocando el artículo 40 de nuestra Constitución General que prescribe de las entidades federativas con respecto a ser libres y soberanas en lo concerniente a su régimen interior y por lo tanto, cada una de ellas busca su auto conservación, pero dichos Estados, se encuentran unidos constituyendo una sola federación compuesta de estados libres y soberanos, en cuanto a su régimen interior. De lo anterior, estoy de acuerdo en cuanto a la letra de la prescripción constitucional, ya que cada entidad federativa tiene su propia regulación mediante su cuerpo normativo<sup>13</sup> y principalmente una Constitución Local que le otorga esa calidad de ser soberana, libre e independiente con respecto a su administración y régimen interior; sin embargo, no lo estoy, en cuanto a la pretensión del Gobierno Federal de querer imponer a los Estados, cargas adicionales de trabajo y los costos que de ello deriven, tampoco lo estoy, en cuanto a que la federación pretenda tener la última palabra en la resolución de los asuntos y en el dictado de las sentencias definitivas, entre otros.

Por otra parte, Tafoya Hernández nos explica que los Estados celebran entre estos un pacto de alianza para la creación de una entidad distinta a la propia, en el sentido interpretativo con respecto a la jurisdicción concurrente, entre la federación y los Estados; por lo anterior, pareciera que la federación no tuviera la capacidad de poder dar cumplimiento en la impartición de justicia y que por tal motivo, pide el auxilio para conocer y llevar a trámite los procesos referente a la materia mercantil para poder cubrir con lo que ordena la propia Constitución General como garantía de *“Tutela Judicial Efectiva”*, es decir, que la justicia debe de ser pronta, expedita y completa<sup>14</sup>.

Artículo 40, Estados libres y soberanos concerniente a su régimen interior, pero unidos en una federación.

Como puede advertirse, la federación es una unión permanente de varios Estados, en la que al mismo tiempo que se busca la autoconservación de todos ellos, se cambia el status político de cada uno en atención al fin común. Esta unión de estados presupone su existencia como Estados libres y soberanos, desvinculados los unos de los otros, también supone la celebración entre ellos de un pacto de alianza para la creación de una entidad distinta, pero conservando su carácter de Estado político. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

El autor concluye que la jurisdicción concurrente se presenta cuando tanto la federación como los Estados tienen la potestad de dirimir determinado tipo de conflictos, mientras el otro no se haya pronunciado sobre el mismo.

<sup>12</sup> Esos rubros constituyen cometidos esenciales del Estado, es decir, son el por qué y para qué de la propia existencia del Estado.

<sup>13</sup> Me refiero a las normas relativas del derecho común.

<sup>14</sup> La garantía de Tutela Judicial Efectiva constituye además de que la justicia que brinda el Estado a los justiciables ser pronta, efectiva y completa,

Ahora bien, Quintana Adriano, en su libro *“Principio de Supremacía Constitucional en Materia Concursal”* en homenaje a José Luis Soberanes, con respecto a la problemática de la jerarquía de las leyes, al hacer referencia a la Ley de Concursos Mercantiles, en su artículo 17, sostiene que, los jueces de distrito resolverán las controversias en materia mercantil y, que ha encontrado la solución en las jurisprudencias y doctrina en el sentido de que los jueces locales, podrán auxiliar en la tramitación y solución de las controversias en dicha materia. De lo anterior, a juicio de los suscritos el multi mencionado ordinal 17 de la ley en comento, es correcto que disponga imperativamente que los jueces de distrito conocerán de los asuntos de la materia en análisis, toda vez que se trata precisamente de la materia mercantil, la cual, es de jurisdicción federal, pero, de lo que no estamos de acuerdo es que se busquen artificios para derivar el conocimiento de las causas de dicho fuero a otro<sup>15</sup>, sobre la base de la mal llamada jurisdicción concurrente.

En el mismo sentido, sigue refiriendo la supremacía del derecho federal frente al local, y la ley suprema se califica de rango constitucional. Si bien es cierto lo anterior, con respecto a la ley suprema con rango constitucional no existe ninguna duda, pero, en materia mercantil con respecto a la aplicación de las leyes federales, también lo es, que no hay supremacía de la jurisdicción federal sobre la local, ya que los tribunales de la federación sólo se auxilian de los Estados pero en calidad de auxilio y no de orden por imperio, por lo anterior, los juicios mercantiles se aplican a rango constitucional por disposición del mencionado artículo 104. En efecto, no existe una superioridad de las autoridades federales sobre las locales, simplemente son diferentes por materia y así lo podemos observar del propio contenido del artículo 124 de la Constitución Federal<sup>16</sup>, al excluir de la competencia del conocimiento de los asuntos federales a las autoridades locales, a quienes, por exclusión, les deja todo aquello que no sea expresamente reservado a los primeros<sup>17</sup>.

que ésta llegue con las características de gratuidad, imparcialidad y otros atributos que hacen de esa garantía, poder gozar a plenitud del derecho fundamental del acceso de todos a la justicia.

<sup>15</sup> Son centenares de miles de litigios al año, los que conocen los Poderes Judiciales de los Estados, los cuales bajo el auspicio de la jurisdicción concurrente, la federación se desentiende de ellos, de los costos de su tramitación e incluso de la mala reputación que genera la resolución de las causas jurisdiccionales los cuales no solo se reducen a cuestiones de la consecuencia de dirimir los litigios, sino además, de problemas de dilación o cualquier otro que pudiera argumentarse en el sentido de deterioro de la calidad de los servicios de justicia.

<sup>16</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

<sup>17</sup> Ese sistema excluyente no es ninguna garantía para las entidades federativas,

La autora Quintana Adriano hace referencia en su mismo libro que hemos citado, una seria problemática para litigar en los asuntos mercantiles ante la carencia de órganos jurisdiccionales especiales, toda vez que los juzgados de distrito se niegan a conocer de la materia mercantil, ya que tienen una excesiva carga de trabajo, y que, lo que aduce en su obra está pegada a la realidad de lo que hoy vivimos con respecto a dicha problemática, desdibujando a la perfección una situación paradójicamente increíble, ya que si bien es cierto, el competente directo por materia para conocer de los asuntos es la federación y ante su negativa, son las entidades federativas las que al ser una invitada en el conocimiento de los asuntos, tienen la responsabilidad al parecer de manera exclusiva y directa de tramitar y desahogar todos y cada uno de los asuntos que en la materia se presenten o demanden los justiciables, acaparando no solo las grandes cargas jurisdiccionales que ello implica, sino además, como dijimos anteriormente, también las quejas y mala fama que un servicio con carencias se presta. Dice la autora al remitirnos al artículo 73 de la Constitución General en su fracción X, que *“...el Congreso de la Unión tiene la facultad... para legislar en toda la república sobre... comercio...”*. Por lo anterior, comparto este criterio de la autora Quintana Adriano, del carácter federal del derecho mercantil, precisamente por lo que establece el precepto constitucional apenas mencionado, aunque no necesariamente la facultad de legislar del Congreso de la Unión hace que una materia sea competencia de la Federación, pensar así sería ignorar la facultad del Congreso de la Unión para legislar en materia de creación de Leyes Generales y Nacionales, las cuales son de competencia legislativa exclusiva de dicho órgano colegiado federal, pero para aplicarse en toda la república por todas las autoridades o por quien corresponda el trámite y resolución de los asuntos, así encontramos por ejemplo el amplio contenido del mismo artículo 73<sup>18</sup> en su fracción XXI

toda vez que, la forma del gobierno mexicano es la de un Presidencialismo por hipertrofia constitucional de las facultades extralimitadas que se otorgan a la figura del Presidente de la República y las prohibiciones a los Estados contempladas en el artículo 117 del mencionado texto constitucional.

<sup>18</sup> Artículo 73. El Congreso tiene facultad:

XXI. Para expedir:

a) Las leyes generales que establezcan como mínimo, los tipos penales y sus sanciones en las materias de secuestro, desaparición forzada de personas, otras formas de privación de la libertad contrarias a la ley, trata de personas, tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes, así como electoral. Párrafo reformado DOF 10-02-2014, 10-07-2015

Las leyes generales contemplarán también la distribución de competencias y las formas de coordinación entre la Federación, las entidades federativas y los Municipios; Párrafo reformado DOF 29-01-2016

b) La legislación que establezca los delitos y las faltas contra la Federación y las penas y sanciones que por ellos deban imponerse; así como legislar en materia de delincuencia organizada;

c) La legislación única en materia procedimental penal, de mecanismos

incisos a), b) y c) de la Constitución Federal<sup>19</sup>.

Por otro lado, Quintana Adriano al hacer referencia al artículo 104, fracción II de nuestra Constitución Federal, con lo referente a la jurisdicción concurrente en materia mercantil, que establece que los juzgados y tribunales locales conocerán de los asuntos en materia mercantil para dirimir las controversias entre las partes y que la parte actora podrá interponer los asuntos a elección propia en cualquiera de los fueros. Se mantiene en su posicionamiento con lo que establece esta misma Constitución y no aporta mayor argumento<sup>20</sup> que nos permita dilucidar la problemática.

Haciendo referencia a la problemática que hasta hoy en día existe con respecto a la carencia de tribunales federales en nuestra entidad federativa, debemos mencionar que sólo en las ciudades de Hermosillo, Obregón, Nogales y Agua Prieta existen juzgados federales, tal vez porque son las únicas ciudades que a la federación le interesan por tamaño, por ser frontera como en el caso de Nogales y Agua Prieta, por ser capital del Estado como en el caso de Hermosillo o por alguna otra circunstancia. Siendo las únicas, podemos determinar el desinterés por parte de la federación en invertir en infraestructura federal y personal para poder abarcar en justicia a todo el Estado, así mismo, la federación hace caso omiso al mandato constitucional en el artículo 104, fracción X, de nuestra Constitución General<sup>21</sup>, en

alternativos de solución de controversias en materia penal, de ejecución de penas y de justicia penal para adolescentes, que regirá en la República en el orden federal y en el fuero común. Inciso reformado DOF 02-07-2015, 05-02-2017

Las autoridades federales podrán conocer de los delitos del fuero común, cuando éstos tengan conexidad con delitos federales o delitos contra periodistas, personas o instalaciones que afecten, limiten o menoscaben el derecho a la información o las libertades de expresión o imprenta.

En las materias concurrentes previstas en esta Constitución, las leyes federales establecerán los supuestos en que las autoridades del fuero común podrán conocer y resolver sobre delitos federales;

Fracción reformada DOF 03-07-1996, 28-11-2005, 18-06-2008, 04-05-2009, 14-07-2011, 25-06-2012, 08-10-2013

<sup>19</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

<sup>20</sup> En el marco de referencia la materia mercantil al ser de carácter federal no implica que los tribunales de esa naturaleza deben de conocer de sus controversias, en la práctica se observa que la mayoría de los asuntos mercantiles son ventilados ante jueces del fuero común. Esto es posible, en virtud de la llamada "jurisdicción concurrente", la cual permite conocer de una misma materia a órganos jurisdiccionales de esferas jurídicas distintas (federal y local). Además, ni el código de comercio ni la ley orgánica del poder judicial de la federación contemplan disposición en contrario.

Autora: QUINTANA ADRIANO. Elvia Arcelia. "Principio de Supremacía Constitucional en Materia Concursal en Homenaje a José Luis Soberanes". Acervo de la biblioteca jurídica virtual del instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM. D.R. 2015. Consultable en internet en la página: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4038/23.pdf>

<sup>21</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

el punto específico que a elección del actor pueda escoger acudir ante el tribunal federal o local para el conocimiento de su asunto y contraviene otras ideas de federalismo puro, como lo son, el acercamiento de la justicia a los justiciables.

Yescas Ferrat<sup>22</sup> nos explica acertadamente dicha cuestión quien desde el año 2000<sup>23</sup> cada vez que participaba en Congresos Nacionales o Estatales, hacía referencia al tema y a las preocupaciones que derivaban de la problemática sobre la Jurisdicción Concurrente, al ser solo los tribunales locales, los cuales, conocen todos los asuntos en materia mercantil porque como se ha hecho referencia anteriormente, en el sentido de que los juzgados de distrito justifican sin argumentos válidos suficientes, que la enorme carga de trabajo que originan los juicios de amparo, les impiden conocer también de la materia mercantil, aunado a lo objetivamente planteado en el párrafo anterior, con respecto a que solo en cuatro ciudades de las más importantes del estado es donde existen juzgadores federales, y otras circunstancias toleradas por el Poder Judicial Federal, hacen en definitiva que sean los jueces locales los tramitadores y resolutores casi de manera exclusiva de los asuntos en dicha materia. Hay que recordar, que los Jueces de Distrito no son designados para conocer únicamente de la materia de Amparo, sino que tienen una doble función, tanto como jueces de Amparo como de Proceso, y es en esta última atribución en la que deben de conocer por jurisdicción, de todos los asuntos federales sometidos a su consideración, así encontramos también, juzgados federales especializados por materia y los mixtos.

En esas consideraciones, Gonzalo Yescas Ferrat argumentaba en esas fechas, que con las mejores intenciones de dirimir la problemática del exceso de trabajo de las entidades federativas en el dictado de la justicia, han hecho los Tribunales Superiores de

<sup>22</sup> "El conocimiento de los asuntos de jurisdicción concurrente, se ha concentrado sólo en los tribunales locales, debido a que los tribunales federales, se niegan a recibir las demandas mercantiles y cuando las reciben, no les dan el seguimiento procesal que les corresponde, con el argumento que no cuentan con el personal para esos fines, lo que obliga a los interesados a acudir a los tribunales locales, y de hecho, a atribuirles una competencia exclusiva en el conocimiento de esas controversias que de origen corresponde a la federación.

El evento de que los juzgados locales exclusivamente conozcan de los juicios de jurisdicción concurrente también tiene como motivo que el Poder Judicial de la Federación ha concentrado sus juzgados en las ciudades más importantes, de tal forma que los jueces estatales que residen en lugares donde no existen jueces de Distrito, obligatoria y exclusivamente conocen de los referidos juicios". YESCAS FERRAT, Gonzalo. Conferencia denominada "Apoyos Presupuestales a los Poderes Judiciales, Jurisdicciones Concurrentes". Comisión Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de los Estados (CONATRIJ). Oaxaca. Oaxaca. 29 de Septiembre del 2000.

<sup>23</sup> 29 de Septiembre del 2000.

Justicia un esfuerzo para dar un servicio de calidad en materia de tutela judicial efectiva, es decir, que aun con personal judicial designados expreso para ello, incluso auxiliados con personas de perfil de prestadores de servicio, practicantes o meritorios, no ha sido posible acabar o disminuir dicho exceso que originan las causas mercantiles, aun y cuando el mismo tribunal está instalando nuevos juzgados y personal adicional a los ya existentes, lo que demerita en la calidad con la que se debe prestar la noble función de dar justicia. Nos explica, que, por lo anterior los Tribunales de Justicia de las entidades federativas, gozan seguido de una mala calificación en sus funciones y procesos, tanto en los tradicionales como en los orales por los litigantes y por la sociedad. Dicho sea de paso, los tribunales federales no se han pronunciado para apoyar al Estado en ningún sentido.

De acuerdo con la estadística citada por el autor Yescas Ferrat<sup>24</sup>, el 70% de las controversias en materia mercantil por la vía de jurisdicción concurrente las llevan las entidades federativas y el 30% restante, principalmente juicios de amparo por el federal. Actualmente, la problemática sigue siendo alta y los porcentajes expuestos para el año 2000, no se han resuelto aún. Que es una realidad la problemática con respecto a la percepción salarial de los servidores de los juzgados y tribunales locales, que dichos emolumentos están muy por debajo con respecto a la percepción de los operadores de los tribunales federales, proponiendo y exigiendo que se establezca los mecanismos para una homologación salarial, así mismo en las prestaciones diversas que reciben dichos operadores para reducir la desigualdad, puesto que se debe tomar en cuenta que la mayoría de los servidores públicos de los sistemas de justicia al servicio de los tribunales estatales, por dicha carga excesiva de trabajo han tenido que laborar hasta doce horas al día por seis días a la semana y esto, les ha ocasionado estrés y nulo tiempo para convivir con la familia; (Yescas: 2001) porque somos las

<sup>24</sup> “El cúmulo de procesos mercantiles y de actos jurídicos de los bancos en los tribunales locales, ha ocasionado rezago en su trámite y resolución, que, para abatirlo, los Tribunales Superiores de Justicia de los Estados constantemente se han visto en la necesidad de dotarlos con personal adicional, y no sólo ello, sino a instaurar nuevos juzgados, inclusive algunos especializados en asuntos mercantiles.

Se puede estimar que, en la actualidad, que el 70% de los conflictos derivados de aplicación de leyes federales, por virtud de la jurisdicción concurrente, son atendidos por los Tribunales de las Entidades Federativas, en tanto que el restante 30%, constituido principalmente por el Juicio de Amparo, lo atienden los Tribunales de la Federación”. YESCAS FERRAT, Gonzalo. Conferencia denominada “Apoyos Presupuestales a los Poderes Judiciales, Jurisdicciones Concurrentes”. Comisión Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de los Estados (CONATRIIB). Oaxaca. Oaxaca. 29 de Septiembre del 2000.

entidades federativas las que damos la cara al justiciable, podemos decir sin temor a equivocarnos, que cuando menos el 90% de los litigios en México se tramitan en los tribunales locales, siendo en estos más inmediata la relación y afectación a quien tiene la necesidad de ocurrir a un tribunal<sup>25</sup>.

La problemática así expuesta, demuestra una serie de situaciones multifactoriales que, por lo mismo, no es de fácil resolución sin una adecuada determinación política, jurídica y al mismo tiempo administrativa y, por lo menos creemos que por razones de equidad y de justicia, se requiere honestamente:

A) Que la federación asuma presupuestalmente el costo de los volúmenes de trabajo que los jueces de las Entidades Federativas están llevando a cabo a diario con motivo de la aplicación de leyes federales.

B) Que la federación, en estricta aplicación a la disposición constitucional, de que a trabajo igual corresponde salario igual, establezca los mecanismos necesarios para la homologación de sueldos y prestaciones accesorias entre los funcionarios de los Tribunales de la Federación y los funcionarios de los Tribunales de los Estados, por la razón de que, estos últimos conocen más controversias de carácter federal, incluso que los propios tribunales federales<sup>26</sup>.

## Conclusiones

No podemos permitir la omisión de los tribunales federales de instaurar juzgados especializados en materia mercantil en las entidades federativas puesto que esa es su función, la materia mercantil es federal y sólo a elección del actor pueda derivarse a la justicia local.

Se debe exigir a los Juzgados de Distrito que asuman su competencia y reciban a trámite y resolución los asuntos comerciales, aun cuando ello implique cubrir las carencias que dichos juzgados federales aducen, dotándolos del personal suficiente para el desarrollo de su actividad como juzgados de procesos, específicamente en materia mercantil.

<sup>25</sup> YESCAS FERRAT, Gonzalo. Vicepresidente de la Conferencia Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de las Entidades Federativas. Comisión de Justicia y Derechos Humanos de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Conferencia en el Foro con motivo de la propuesta de la nueva Ley de Amparo. México D.F. 11 de Septiembre del 2001.

<sup>26</sup> YESCAS FERRAT, Gonzalo. Ex magistrado en varias ocasiones y Presidente del Tribunal de Justicia del Estado de Sonora y Vicepresidente de la Conferencia Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de las Entidades Federativas.

Que debe prohibirse a la justicia federal, salvo casos excepcionales, que se hayan atendido al sustento jurídico de nuestra Constitución General con respecto a la jurisdicción concurrente para que, en su auxilio, sean los juzgados y tribunales locales los que conozcan de la materia mercantil, casi de forma exclusiva.

Debe reconocerse que los tribunales federales lesionan la soberanía de los estados en una parte de su administración, al no aportar recursos económicos a estos para coadyuvar con los juzgados y tribunales en el cumplimiento de la jurisdicción concurrente, a que se refiere el artículo 104 de la Constitución Federal y cubrir necesidades de estos en materia mercantil.

La federación debe crear nuevos Juzgados y Tribunales en las entidades federativas para cumplir con las obligaciones constitucionales que justifican su propia existencia, como lo es, el dictado de la justicia, que esta llegue rápida, oportuna, completa y con calidad, concomitantemente a acercar los servicios de justicia a los justiciables, ya que ello, constituye un cometido esencial<sup>27</sup> de su función o existencia.

Paradójicamente, aun cuando los empleados de los sistemas de justicia estatales, al constituirse como operadores de los juzgados y tribunales mercantiles realizan las funciones en materia federal, es decir, mediante la aplicación de normatividad de jurisdicción federal, lo hacen sin razonar o sin reflexionar que la materia es precisamente de ese orden federal, que sus actividades las realizan como un funcionario de los tribunales federales, aun cuando sus emolumentos disten mucho de serlo. Por tanto, si su percepción salarial es inferior, también lo son las prestaciones accesorias de sus derechos laborales y, a trabajo igual corresponde sueldo similar por lo que debemos optar por hacer las correcciones salariales que permitan hacer justicia también al interior de los propios sistemas de justicia.

## Bibliografía.

QUINTANA ADRIANO, Elvia Arcelia. “Principios de Supremacía Constitucional en Materia Concursal en Homenaje a José Luis Soberanes”. Acervo de la Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Dr. 2015. Consultable en internet en la dirección: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv>

TAFOYA HERNÁNDEZ, José Guadalupe. “El Amparo de la Justicia Local”. Colección del Instituto de la Judicatura Federal. Acervo de la Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Dr. 2007. Consultable en internet en la dirección: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv>

PACHECO PULIDO, Guillermo. “Supremacía Constitucional y Federalismo Jurídico”. Tercera Edición, 2001. México, D.F. Editorial Porrúa.

GUDIÑO PELAYO, José de Jesús. “La Justicia Federal al Final del Milenio”. Colección Reforma Judicial. Primera Edición, 2001. México, D.F. Suprema Corte de Justicia de la Nación.

COSSIO, José Ramón. “Propuestas de Reformas Constitucionales en Materia de Administración de Justicia”. Procuraduría General de la República, Fundación Konrad Adenauer. “Retos y Perspectivas de las Instancias de Procuración y Administración de Justicia”. Memoria del Ciclo de Conferencias. Primera Edición, 2001. México, D.F.

SALINAS CHAVEZ, María del Rosario. “Obstáculos para la Calidad en el Servicio de Impartición de la Justicia”. Memorias del Segundo Encuentro Nacional de Jueces de Primera Instancia. Tribunal Superior de Justicia del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. Junio del 2001.

## Legislación Consultada.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultable en internet en la página: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Sonora. [https://www.stjsonora.gob.mx/acceso\\_informacion/marco\\_normativo/constitucion\\_politica\\_sonora.pdf](https://www.stjsonora.gob.mx/acceso_informacion/marco_normativo/constitucion_politica_sonora.pdf)

Ley Orgánica del Poder Judicial del Estado de Sonora. [https://www.stjsonora.gob.mx/acceso\\_informacion/marco\\_normativo/LeyOrganicaPJES-Nueva.pdf](https://www.stjsonora.gob.mx/acceso_informacion/marco_normativo/LeyOrganicaPJES-Nueva.pdf)

<sup>27</sup> Es el: Por qué? Y el Para qué fueron creados?

# Proximidades para el desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación de la región Sonora-Arizona

## Proximities for the development of Science, Technology and Innovation in the Sonora-Arizona region

*Diana Figueroa-Egurrola<sup>1</sup> y Pablo Wong-González<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Programa de Doctorado en Desarrollo Regional. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., México-Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, Colonia La Victoria. Hermosillo, Sonora, C. P. 83304, México. Correo electrónico: dfigueroa422@estudiantes.ciad.mx. ORCID: 0009-0005-2527-7860.

<sup>2</sup> Profesor-Investigador Titular. Coordinación de Desarrollo Regional. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., México. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, Colonia La Victoria. Hermosillo, Sonora, C. P. 83304, México. Correo electrónico: pwong@ciad.mx. ORCID: 0000-0002-3678-1828.

<https://doi.org/10.52906/ind..vii7.62>

### Resumen

La presente investigación se centra en analizar el papel de la proximidad cognitiva, relacional y funcional en los procesos colaborativos de intercambio de conocimientos en el ámbito de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de la región transfronteriza conformada por Sonora y Arizona. El objetivo principal es proporcionar una comprensión integral de las dinámicas y mecanismos que impulsan el desarrollo regional transfronterizo a partir del concepto de proximidad. Para lograrlo, se busca dimensionar y determinar la naturaleza de las relaciones existentes entre los diferentes tipos de proximidad (relacional, funcional y cognitiva) en la región de Sonora-Arizona. Este estudio forma parte de una investigación doctoral en curso, con la cual se busca contribuir en la generación de datos transfronterizos hacia la creación de un Sistema Regional de Innovación Transfronteriza (SRIT) orientado a CTI entre Sonora y Arizona. La investigación incluye una metodología de investigación cuantitativa, no experimental, transversal de alcance correlacional a partir de un cuestionario con 31 reactivos en escalamiento Likert de 5 puntos. Se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para comprobar la validez del cuestionario con un resultado de 0.81, considerado fiable. El plan de procesamiento de datos incluye el análisis de correlación de variables y gráficos estadísticos a partir del manejo de datos en Software RStudio. Los resultados indican que existe una creciente proximidad relacional y funcional entre Sonora y Arizona, aunado a la proximidad geográfica que comparten los actores regionales,

que facilitan los procesos de integración regional y la transferencia de conocimiento. Los resultados preliminares indican un potencial significativo para la colaboración, aunque aún se requieren esfuerzos para reducir la brecha en la maduración científica y tecnológica entre los estados. También se destaca la importancia de establecer las condiciones propicias para lograr una transferencia de conocimiento efectiva, aprovechando así las proximidades regionales para un desarrollo exitoso en la competencia global contemporánea.

**Palabras clave:** Desarrollo regional transfronterizo, Proximidad, Ciencia, Tecnología e Innovación.

### Abstract

This research focuses on analyzing the role of cognitive, relational and functional proximity in the collaborative processes of knowledge exchange in the field of Science, Technology and Innovation (STI) in the cross-border region made up of Sonora and Arizona. The main objective is to provide a comprehensive understanding of the dynamics and mechanisms that drive cross-border regional development based on the concept of proximity. To achieve this, we seek to size and determine the nature of the existing relationships between the different types of proximity (relational, functional and cognitive) in the Sonora-Arizona region. This study is part of an ongoing doctoral research, which seeks to contribute to the generation of cross-border data towards the creation of a Regional Cross-border Innovation

System (SRIT) oriented to STI between Sonora and Arizona. The research includes a quantitative, non-experimental, cross-sectional, correlational research methodology based on a questionnaire with 31 items on a 5-point Likert scale. Cronbach's Alpha coefficient was applied to check the validity of the questionnaire with a result of 0.81, considered reliable. The data processing plan includes the correlation analysis of variables and statistical graphs based on data management in RStudio Software. The results indicate that there is a growing relational and functional proximity between Sonora and Arizona, coupled with the geographic proximity shared by regional actors, which facilitate regional integration processes and knowledge transfer. Preliminary results indicate significant potential for collaboration, although efforts are still required to reduce the gap in scientific and technological maturation between states. The importance of establishing conducive conditions to achieve effective knowledge transfer is also highlighted, thus taking advantage of regional proximities for successful development in contemporary global competition.

**Key words:** Regional cross border, development, Proximity, Science, Technology and Innovation.

## Introducción

En años recientes se ha presenciado el fenómeno de reconfiguración de regiones que impacta los procesos económicos, culturales y sociales, a partir del nuevo paradigma orientado al desarrollo de economías basadas en el conocimiento, mismo que surge como consecuencia de factores como los avances tecnológicos, la globalización, el aumento en la valoración del capital intangible, la educación y el capital humano (Sánchez-García, Martínez-Falcó, Marco-Lajara y Pizón, 2023).

Este paradigma busca el bienestar y la modernidad de las sociedades al hacer frente a la producción masiva de bienes y servicios, a partir de la generación, absorción y distribución de conocimiento, con el propósito de mantener a las regiones en la competitividad global (Kutimm, 2016; Sonn, Martin y He, 2019). Los conceptos de ciencia y tecnología, así como las diferentes formas de proximidad, adquieren cada vez mayor relevancia en los estudios y planes de desarrollo regional y son reconocidos por la literatura como un factor que facilita el acceso al conocimiento y favorece el desarrollo de la innova-

ción, la cual precisa de cierto grado de proximidad en todas las dimensiones además de la física-geográfica, para que se produzca una transferencia de conocimiento de manera exitosa (Etzkowitz y Zhou, 2017; Chacana, Geldes y Osorio, 2019). La evidencia empírica destaca la importancia de considerar diversas formas de proximidad en el contexto de la colaboración y la innovación regional, subrayando la necesidad de adaptar las distintas formas de proximidad según las circunstancias y objetivos específicos de cada caso (Lalrindiki y O’Gorman, 2021; Wojnicka-Sycz, Kaczyński y Sycz, 2020).

En el contexto particular de la región Sonora-Arizona, la cercanía geográfica ha engendrado una serie de conexiones y dinámicas que ejercen influencia en diversos ámbitos, tales como el comercio, la migración, la seguridad y el medio ambiente. Estos factores están destinados a impulsar la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la región con miras a fomentar su desarrollo regional. Sin embargo, todavía existen desafíos pendientes que requieren ser abordados para consolidar la región como un sistema regional de innovación o un centro de conocimiento de gran relevancia. A partir de ello surge la interrogante sobre ¿Qué tipo de “proximidades” en CTI condicionan mayormente la conformación de un SRIT entre Sonora y Arizona?.

A continuación, se expondrán los fundamentos teóricos que respaldan esta investigación y que guían el desarrollo de la metodología que se expone posteriormente, finalmente se presentan los resultados y las conclusiones obtenidas.

## Desarrollo regional y proximidades regionales

El desarrollo regional es un proceso de transformación que abarca aspectos socioeconómicos, medioambientales y estructurales. Su objetivo primordial radica en la mejora del bienestar de la población en un territorio específico y la reducción de las disparidades sociales y económicas (Vargas-Hernandez, 2008). Además, este proceso implica el fomento del desarrollo de las capacidades y oportunidades en ámbitos productivos, socioculturales y políticos de la sociedad (Olmos, 2014). En esencia, el desarrollo regional aspira a estimular el crecimiento socioeconómico y tecnológico en una región determinada.

En los estudios regionales más recientes, se ha adoptado un enfoque basado en las proximidades para analizar la organización de las redes de colaboración en los procesos de aprendizaje e innovación con el fin de caracterizar el conjunto de desacuerdos y formas de coordinación que deben tenerse en cuenta al fomentar las conexiones entre los actores regionales que buscan un desarrollo conjunto (Boschma, 2005). Es decir, la medición de los vínculos regionales se basa en el concepto de proximidad. Mediante este concepto, se evalúa el grado de integración de una región, así como las posibilidades y obstáculos que influyen en las interacciones transfronterizas de conocimiento (Boschma, 2005; Lundquist y Trippel, 2013; Makkonen y Rhode, 2016).

Las dimensiones de proximidad han generado debates sobre cómo ciertas expresiones de esta cercanía pueden impulsar la innovación al involucrar una alta complementariedad entre los actores regionales. Esto lleva al reconocimiento del potencial de la proximidad transfronteriza para fomentar la innovación. Existen diferentes formas de categorizar las proximidades para su mayor comprensión: proximidad cognitiva, organizacional, social, institucional, geográfica (Boschma, 2005); así como proximidad relacional y funcional (Coenen, Moodysson, Asheim, y Jonsson 2003). En este estudio particular se abordan tres tipos de proximidad regional: cognitiva, relacional y funcional.

La proximidad cognitiva se describe como un medio de interacción para actores sociales que comparten experiencias y una base de conocimientos común. Su relevancia radica en su capacidad de absorber, identificar, interpretar, explotar y transferir conocimientos (Boschma, 2005). Este tipo de proximidad se enfoca en las formas de pensamiento compartidas, antecedentes educativos, requisitos técnicos/tecnológicos (TIC, software, etc.), así como conocimientos y experiencias similares (Heringa, Horlings, van der Zouwen, Van Den Besselaar y Van Vierssen, 2014; Lundquist y Trippel, 2013; Moodysson y Jonsson, 2007). Cabe destacar que esta forma de proximidad está estrechamente vinculada a la proximidad tecnológica.

La relación entre la proximidad relacional y la social juega un papel crucial en la formación de lazos que benefician el aprendizaje colectivo y el rendimiento innovador. Según Boschma (2005), estos lazos, forjados a través de la cercanía en el conocimiento, se fortalecen gracias a las interacciones sociales, las

cuales facilitan un intercambio más rico y diverso de ideas. Por otro lado, aunque la proximidad relacional a menudo se presenta junto con la funcional, Coenen, Moodysson, Asheim y Jonsson (2003) advierten que esta coexistencia no necesariamente señala una relación de causalidad. Es decir, mientras que la proximidad funcional puede apoyar y reforzar los vínculos relacionales, su presencia no es un requisito indispensable para que estos últimos se desarrollen.

En tanto la proximidad funcional se refiere a la trascendencia que tiene la coordinación práctica de los actores económicos que interactúan; depende de construcciones sociales como la infraestructura de transporte y los medios de comunicación (Torre & Gilly, 2000). Esta proximidad aborda la facilidad de cruce fronterizo en términos de tiempos de viaje, costos de viaje y trámites fronterizos/aduanas y restricciones (Knoben & Oerlemans, 2006; Lundquist y Trippel, 2013) para la cooperación y el desarrollo de innovación.

## Evidencia empírica de estudios previos

Con sustento en los hallazgos de varios autores sobre proximidades regionales, se ha constatado que éstas van más allá de únicamente la ubicación geográfica. En diversas investigaciones se destaca la importancia de factores como la proximidad social, cognitiva y organizacional para impulsar la colaboración y la innovación en las regiones (Coenen, Moodysson, Asheim y Jonsson, 2003; Lalrindiki y O’Gorman, 2021).

En el contexto de la economía basada en el conocimiento, las especializaciones regionales inteligentes, que se enfocan en áreas donde una región tiene ventajas competitivas, impulsan la innovación, el crecimiento económico y la creación de empleo (Wojnicka-Sycz, Kaczyński y Sycz, 2020). Así mismo en la cooperación transfronteriza para el desarrollo de la innovación, se reconoce la importancia de valorar diversos tipos de proximidad, como la física, funcional y relacional (Makkonen y Williams, 2018). Esto resalta la flexibilidad en la elección de las formas de proximidad más adecuadas para el desarrollo regional a través de la innovación. En el desarrollo de sistemas regionales de innovación transfronteriza, la combinación de diferentes formas de proximidad varía según las circunstancias y objetivos de cada

colaboración (Lundquist y Tripp, 2013). La clave es identificar y aprovechar las proximidades más relevantes y efectivas en cada contexto.

## Región Sonora-Arizona

La región conformada por los estados de Sonora y Arizona, es una de las regiones más importantes de la frontera internacional entre México y Estados Unidos. Ambos estados están conectados por varios puntos de paso y cruce transfronterizo. La región es económica y socialmente relevante por su dinamismo y potencial para la innovación a partir de los vínculos generados, aún cuando existen diferencias en cuanto a territorio, demografía y economía (Delgado-Saldivar y Wong-González, 2020).

De acuerdo con Wong-González (2005) los inicios de la relación y colaboración hacia el desarrollo que se genera en la región de Sonora-Arizona, se remontan al surgimiento de las misiones en el siglo XVII, y la comercialización de materias primas como ganado, agricultura y minería, que posteriormente, dieron origen a nuevos flujos comerciales en la región. Los estados que eran parte del mismo territorio hasta la firma del tratado de Guadalupe en 1848, han trabajado conjuntamente a lo largo de la historia para

reforzar su complementariedad hacia la integración en el desarrollo de diversos ámbitos que incluyen los rubros de ciencia, tecnología e innovación, a pesar de los desafíos que surgen a partir de la delimitación fronteriza como lo son el control migratorio, la seguridad fronteriza y la gestión de los recursos naturales compartidos. Sonora y Arizona coexisten en un estado dual de colaboración y disputa, lo cual ha generado un marco de integración e interdependencia desigual, resultando en espacios y acciones de complementariedad económica, social y ambiental (Wong-González, 2013).

Se han realizado diversos esfuerzos para impulsar el desarrollo a través de la colaboración regional. Uno de los ejemplos más destacados es la Comisión Sonora-Arizona, un organismo binacional que opera en áreas estratégicas como la sustentabilidad, la calidad de vida, la competitividad y la seguridad. Su misión es fortalecer las relaciones socioeconómicas entre los estados y proyectar la región a nivel internacional (Oficina del Ejecutivo del Estado, 2022). Además, la Visión Estratégica de Desarrollo Económico de la Región Sonora-Arizona (VEDERSA), dónde se planteó construir una región económica más integrada (Wong-González, 2005). El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) formalizó una asociación estratégica e

**Figura 1.** Mapa de la región Sonora-Arizona



Fuente: Gibson, Pavlakovich-kochi, Wong-González y Wright (2016).

integración con una lógica supranacional entre los países norteamericanos. El proyecto Merga Región Sonora-Arizona tiene como objetivo unir fuerzas, aumentar la competitividad y fomentar el crecimiento económico de los estados de Sonora y Arizona en los mercados globales (Oficina de Enlace y Cooperación Internacional, OFECI, 2016). Además, se encuentra la Alianza Interuniversitaria Sonora-Arizona (AISA), que aborda desafíos y oportunidades de desarrollo en ambos estados (CIAD, 2018), promoviendo el conocimiento, la educación y la innovación para impulsar la creación de un sistema regional de innovación transfronterizo (Delgado-Saldivar y Wong-González, 2020). Recientemente, ha surgido el concepto del “Sun Corridor” o “Corredor del Sol”, que considera a los estados como una mega-región transfronteriza Arizona-Sonora, centrando la atención en inversiones y políticas (Gibson, Pavlakovich-Kochi, Wong y Wright, 2016). En la actualidad, la región continúa trabajando en la complementariedad y potencialización de su capacidad científica, tecnológica y de innovación a partir del desarrollo de clusters transfronterizos, alianzas estratégicas interempresariales, atracción de industrias de alta productividad y la potencialización de corredores de transporte, comerciales y económicos (Wong-González, 2005; Delgado-Saldivar y Wong-González 2020).

En un panorama general y con la evidencia existente, las proximidades cognitiva, relacional y funcional entre los estados de Sonora y Arizona, se caracterizan por la interacción y colaboración en ámbitos como el comercio, la investigación, la academia y la cooperación gubernamental hacia la integración y desarrollo regional. Esto da pauta para estudiar con mayor énfasis estas proximidades regionales y motivar el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación de la región.

## Métodología

La investigación se sitúa en el diseño de un enfoque cuantitativo no experimental de naturaleza transversal y alcance correlacional. Este alcance evalúa la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico, según Hernández (2018). El propósito de este estudio es dimensionar y determinar la naturaleza de las relaciones entre los distintos tipos de proximidades (relacional, funcional y cognitiva) en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

en la región de Sonora-Arizona.

Se utilizó un cuestionario, que avalan estudios previos realizados por autores como Makkonen y Williams (2017) Wasiluk y Saadatyar (2020) ksmi (2021), Lalrindiki y O’Gorman (2021), Sánchez-García, Marco-Lajara, Martínez-Falcó y Poveda-Pareja (2023), quienes han demostrado la efectividad para dimensionar el fenómeno de las proximidades regionales en la cooperación e innovación transfronteriza. Los cuestionarios, como los define Bravo (1994), ayudan a la obtención de datos sociológicos a partir de la interrogación de los miembros de la sociedad; cumplen la función de enlace entre los objetivos de la investigación y la realidad de la población encuestada de manera sistemática y ordenada. Esta información puede ser presentada por la población observada a partir de hechos, opiniones, actitudes, motivaciones y cogniciones.

Las preguntas incluidas en el cuestionario, están asociadas con categorías empíricas de análisis, específicamente relacionadas con las variables establecidas (cognitiva, relacional y funcional). Además, los ítems o preguntas se presentan en un formato cerrado, lo que significa que contienen opciones de respuesta previamente definidas, lo cual facilita la codificación y el análisis de los datos. Este formato también reduce la carga de respuesta para los encuestados (Hernández, 2018). Las preguntas contenidas en el cuestionario corresponden a cada una de las 31 variables establecidas (Ver anexo).

El cuestionario se llevó a cabo a través de la plataforma de google forms. Esta plataforma permite crear cuestionarios, encuestas y formularios en línea. Se caracteriza por su facilidad de uso, disponibilidad gratuita y funcionalidades avanzadas que la convierten en una opción popular para la recopilación de datos en una variedad de contextos, incluyendo investigaciones académicas. Los ítems, reactivos o preguntas del cuestionario se desarrollaron en inglés y español utilizando algunos de los ítems propuestos por Makkonen y Williams (2017) para sectores relacionados con CTI, así como reactivos elaborados a partir de información recabada en la revisión sistematizada de otros estudios previos. El escalamiento de respuestas se realizó de 1 a 5 puntos indicando 1 como totalmente en desacuerdo y 5 como totalmente de acuerdo.

Para verificar la validez del cuestionario, se ha propuesto evaluar su confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach. Este índice se utiliza

para medir la consistencia interna y la confiabilidad de una escala, evaluando la magnitud en la que los ítems del instrumento están correlacionados (Oviedo y Campo, 2005).

$$\alpha = (n / n-1) (1 - \sum Vi / VT)$$

En este caso;

$\alpha$  = coeficiente de confiabilidad

$n$  se refiere al número de ítems de la escala = 31

$V_i$  se refiere a la varianza asociada con cada ítem = 36.31

$VT$  se refiere a la varianza total de la escala = 174.95

$$\alpha = 31 / (31-1) * (1 - 36.31 / 174.96)$$

$$\alpha = 0.818$$

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0.90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. Usualmente, se prefieren valores de alfa entre 0.80 y 0.90 (Oviedo y Campo, 2005). El resultado obtenido fue de 0.81 lo cual indica una buena confiabilidad del instrumento.

## Muestreo tipo muestra y participantes

Se optó por un enfoque de muestreo probabilístico por racimos o conglomerados debido a que las unidades de interés se hallan agrupadas en ubicaciones físicas o geográficas específicas, como universidades, centros de investigación y empresas vinculadas al sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). De acuerdo con Quevedo (2013), se destaca que en el marco de la economía basada en el conocimiento, los centros de investigación y las universidades desempeñan un papel fundamental en la generación de nuevo conocimiento. Esto se realiza en colaboración con otras organizaciones, empresas y entidades sin fines de lucro que adaptan dicho conocimiento a necesidades locales, creando valor e incluso generando nuevo conocimiento.

Por esta razón, se consideró esencial incluir a participantes que fueran estudiantes, docentes o investiga-

dores pertenecientes a instituciones universitarias, centros de investigación o empresas relacionadas, ya que estos participantes están intrínsecamente relacionados con dinámicas de aprendizaje colectivo orientadas a la innovación. Los clusters de CTI asociados a instituciones universitarias representan un fenómeno novedoso, especialmente en países en desarrollo. Por lo tanto, su estudio adquiere relevancia para comprender sus características específicas y contribuir al diseño de políticas que fomenten su desarrollo (Lavarello y Robert, 2017).

## Ejecución por fases

Con base en las fases de implementación de metodología por Hernández (2018), Lafuente y Marín (2008), se procede con la siguiente ruta para la aplicación del instrumento:

Fase 1. Consistió en aplicar el instrumento a una muestra pequeña que asegure su pertinencia y eficacia, condiciones de aplicación y procedimientos que se involucran.

Fase 2. A partir de la prueba inicial se calculó la confiabilidad y validez del instrumento

Fase 3. Se utilizó el software de procesamiento de datos Rstudio en el análisis estadístico que facilitó presentar, resumir, describir y comparar los datos numéricos. Para ello se propuso una matriz de correlación de las variables (ítems) para comprender cómo se relacionan entre sí y si existe una asociación positiva o negativa entre ellas. Los valores de la matriz de correlación varían entre -1 y 1, donde -1 indica una correlación negativa perfecta, por el contrario 1 indica una correlación positiva perfecta y 0 indica que no hay una correlación lineal entre las variables. Posteriormente se utiliza la técnica de regresión simple a partir de una variable independiente y 3 variables dependientes

Con las técnicas de regresión podemos definir la estructura de dependencia que mejor explique el comportamiento de la variable objetivo a través de todo el conjunto de variables o factores con los que suponemos está relacionada; partiendo del conocimiento teórico que entre éstas, existe una relación de causalidad (Lafuente y Marín, 2008). Por último, en la fase 4 se realiza el análisis de los resultados.

## Resultados

El estudio se realizó durante la última semana de abril y la primera semana de mayo de 2023, con la participación de un total de 42 individuos. El análisis estadístico facilitó la evaluación de las tres variables propuestas, comenzando con la construcción de una matriz de correlación.

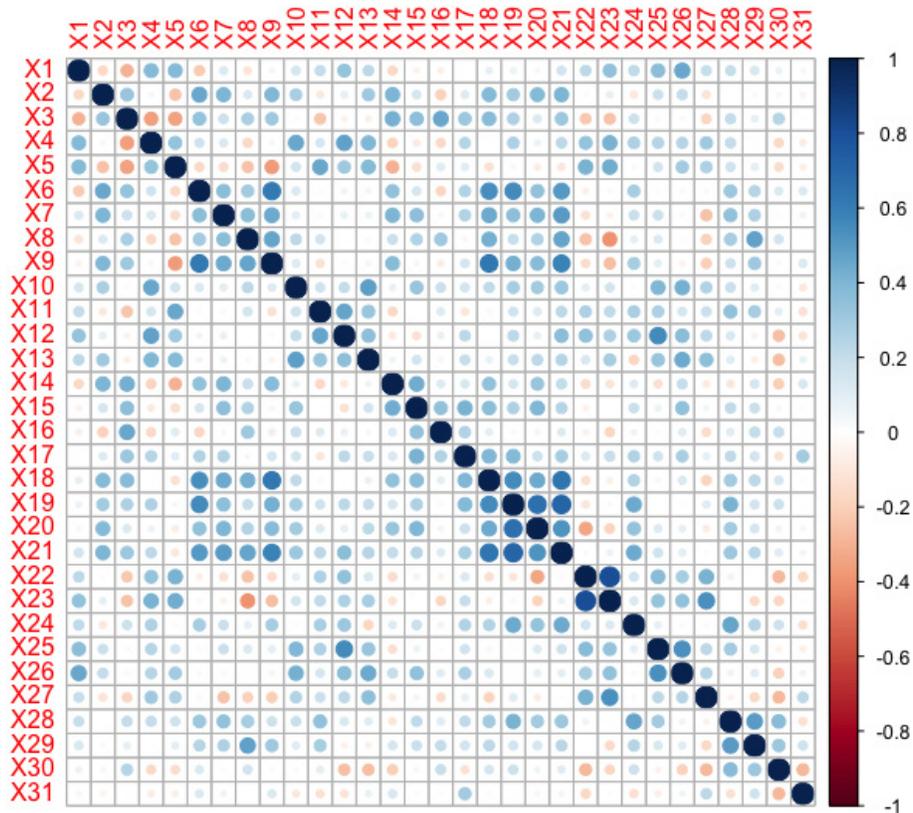
El coeficiente de correlación es calculado a través de:

$$r_{ik} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ji} - \bar{x}^i)(x_{ik} - \bar{x}^k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ji} - \bar{x}^i)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}^k)^2}}$$

La matriz de correlación a partir de los reactivos del cuestionario, como se observa en la Figura 1, se representa a partir de círculos de color rojo y azul y una serie de tonos entre mayor y menor intensidad entre ellos. El color rojo intenso representa los valores que más se acerquen a -1, es decir, el par de variables que menos se correlacionan, mientras que el color azul intenso representa los valores que se acerquen a 1, es decir, el par de variables que mejor se correlacionan.

Lo que nos permite este gráfico es detectar las variables que tienen mayor correlación entre sí para posteriormente hacer un modelo de regresión lineal simple a partir de una variable dependiente y de una variable independiente. Si bien, podemos observar como existe muy buena correlación entre variables como X9 y X6 (sentido de pertenencia regional para el desarrollo en conjunto basado en conocimiento y congruencia entre cercanía geográfica y cercanía social (confianza y compromiso)); X9 y X18 (sentido de pertenencia regional para el desarrollo en conjunto basado en conocimiento y cooperación y sistematización para el desarrollo científico y tecnológico) y X19 y X22 (sinergia entre universidades, centros de investigación e industria para el desarrollo en CTI y brecha educacional entre Sonora y Arizona), también podemos visualizar como existen variables que no tienen correlación, tal es el caso de X3 y X4 (articulación entre actores regionales del sector CTI, políticas regionales de desarrollo y limitaciones por las diferencias en organización social para la innovación); X5 y X9 (problemas de confianza para el desarrollo regional orientado a CTI y sentido de

Figura 1. Matriz de correlación de cuestionario (método Pearson)



Fuente: Elaboración propia.

pertenencia regional para el desarrollo en conjunto basado en conocimiento) y X8 y X23 (relaciones de cooperación e intercambio de información para el desarrollo en CTI y asimetría en conocimiento científico-tecnológico). En este caso particular, se tomó como variable independiente o explicativa X10, que representa el potencial regional para la conformación de un SRIT orientado a CTI; como variables dependientes o explicadas se seleccionaron X4 como variable de la categoría de proximidad relacional y que evalúa las limitaciones por las diferencias en organización social para la innovación, X13 como variable de la categoría de proximidad funcional, que se representa las restricciones fronterizas como problema para el desarrollo en CTI y X26 como variable de la categoría de la proximidad cognitiva, que corresponde al desarrollo en CTI como facilitador de competitividad regional. Lo que se busca explicar es la conexión entre las variables que se están analizando (X4, X13, X26) en relación con el potencial regional en la formación del Sistema Regional de Innovación Transfronteriza (SRIT) centrado en Ciencia, Tecnología e Innovación (X10). Para lograr este entendimiento, es esencial llevar a cabo tres modelos de regresión lineal simple, uno para cada una de las variables que se consideran como variables explicadas o dependientes en el estudio. En otras palabras, se está buscando establecer cómo las variables que están siendo estudiadas influyen

en el potencial regional que puede llevar a la creación del SRIT en el ámbito de CTI. La ejecución de tres modelos de regresión lineal simple permitirá explorar y cuantificar estas relaciones unívocas para cada variable dependiente.

Se prosiguió con la comparación de la suma de los errores cuadrados (SSE)m para la construcción del intervalo de confianza (Figura 2), que representa la desviación estándar de los errores de predicción para X\$, X13 y X26, que es definida de la siguiente manera:  $SSE = N \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2$ . Posteriormente se procedió a obtener el coeficiente de los modelos de estimación para las tres variables.

Coeficientes de modelos de estimación para las 3 variables

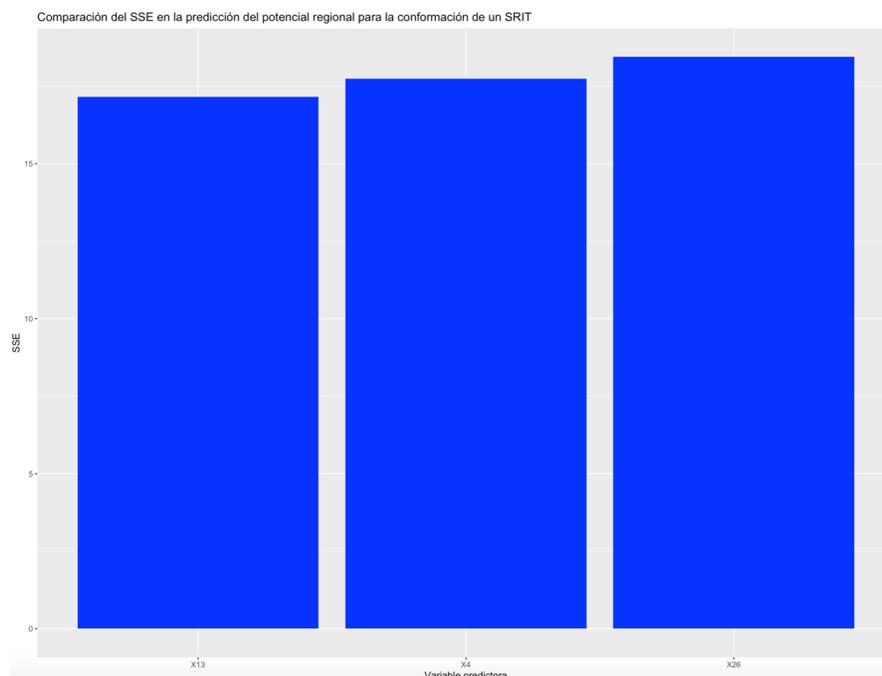
$$X_{10} = 3.5054705 + 0.2949672 (X_4)$$

$$X_{10} = 3.5024438 + 0.2697947 (X_{13})$$

$$X_{10} = 3.0571429 + 0.3666667 (X_{26})$$

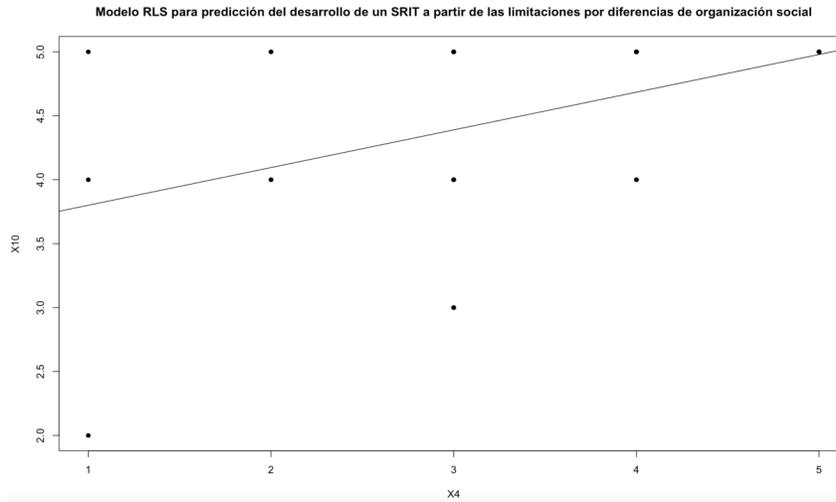
Después se efectuaron los modelos de regresión lineal simple que explica la relación lineal entre dos variables, para la predicción del potencial del desarrollo de un SRIT a partir de las variables X4, X13, X23 como se puede observar en las figuras 3, 4 y 5.

**Figura 2.** Comparación SSE



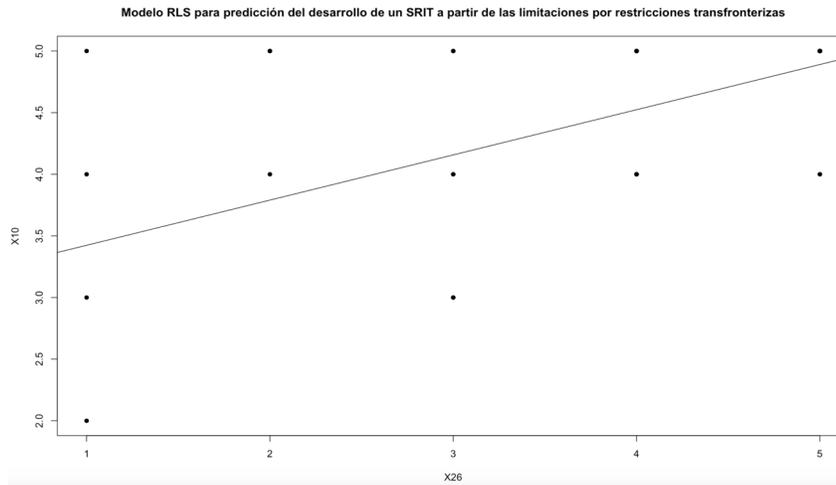
Fuente: Elaboración propia

**Figura 3** Modelo RLS con variable de proximidad relacional



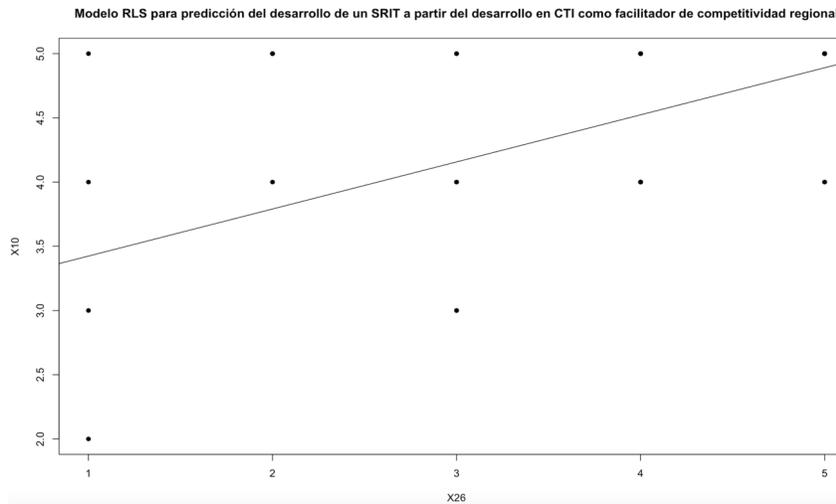
Fuente: elaboración propia

**Figura 4** Modelo RLS con variable de proximidad funcional



Fuente: Elaboración propia

**Figura 5** Modelo RLS con variable de proximidad cognitiva



Fuente: Elaboración propia

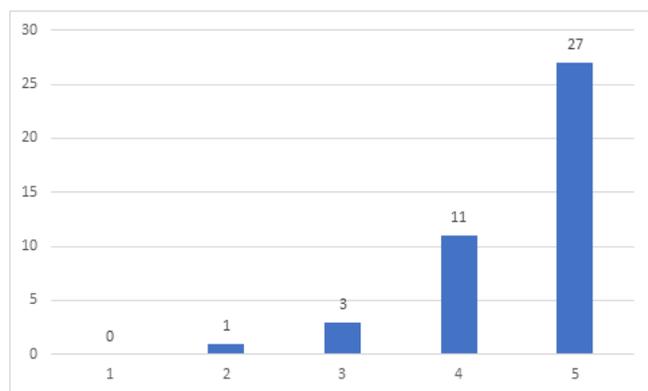
**Tabla 1.** Estadísticas de la regresión a partir de la variable independiente X10 y variables dependientes X4, X13 y X26

Estadísticas de la regresión	X4	X13	X26
Coefficiente de correlación múltiple	0.45891346	0.48645861	0.42361439
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.21060157	0.23664198	0.17944915
R <sup>2</sup> ajustado	0.19086666	0.21755803	0.15893538
Error típico	1.03618331	1.18088591	0.78448272
Observaciones	42	42	42

Fuente: Elaboración propia.

Según la escala del coeficiente de correlación, los resultados indican una relación positiva moderada entre las variables que se están analizando. Sin embargo, es importante recordar que la correlación no implica causalidad. Es decir, el hecho de que dos variables estén correlacionadas no significa necesariamente que una cause la otra; si no que podría haber otros factores involucrados.

**Figura 6.** Potencial regional para la conformación de un SRIT orientado a CTI



Fuente: Elaboración propia.

La figura 6 representa el gráfico de respuesta sobre el potencial regional para la conformación de un SRIT orientado a CTI, en el cual se observa que la mayoría de los participantes están de acuerdo con esta afirmación.

A partir de los datos anteriores y del análisis de gráficos estadísticos del cuestionario, se presenta la reflexión de los resultados para cada una de las proximidades regionales seleccionadas:

### Proximidad relacional

Este tipo de proximidad se localiza en los vínculos y relaciones entre instituciones y empresas mediante

las redes de colaboración que existen entre universidades, organizaciones empresariales, cámaras de comercio y actores gubernamentales de ambos lados de la frontera.

Los participantes consideraron mayoritariamente que existe buena proximidad relacional en la región, indicando que cuestiones como normas, valores y lenguajes de cada estado no representan un limitante para la transferencia de conocimiento en la actualidad, también se considera que existe buena comunicación para los procesos de generación, absorción y distribución de conocimiento y que es necesario mejorar la coordinación entre universidades y políticas regionales para motivar el desarrollo en CTI; así mismo indicaron que las diferentes formas de organización para el desarrollo puede ser una limitante para la innovación, pues éstas deben promover la generación de sinergias de la región tanto en la transferencia de conocimiento como en el intercambio comercial.

### Proximidad funcional

A partir del punto de vista de los participantes, se pudo determinar que existe buena complementariedad y colaboración entre los actores regionales, pues cada uno de ellos desempeña un rol específico en la cadena de suministro y en sectores como la manufactura, agricultura y turismo. Aunque exista una interdependencia en la cual empresas de ambos lados de la frontera se benefician mutuamente a partir de las colaboraciones comerciales y productivas, las restricciones fronterizas para la transferencia de conocimiento para el desarrollo de CTI pudieran representar una limitante para la generación de conocimiento conjunto, esto a pesar de existir una buena infraestructura y accesibilidad en cuanto a distancia, costo y tiempo de traslado entre instituciones generadoras de innovación.

### Proximidad cognitiva

Se concluye que existe una creciente proximidad cognitiva entre Sonora y Arizona, y esto se puede visualizar en términos de conocimientos, tecnologías y capacidades, así como en los recursos educativos, y el trabajo en conjunto entre universidades, instituciones de investigación y centros de innovación que promueven la colaboración y el intercambio de conocimiento en áreas de interés común. Sin em-

bargo, la brecha en el nivel educacional de ambos estados puede ser limitante para la generación y transferencia de conocimiento, por lo que contar con una red de colaboración que permita el acceso a la información para el desarrollo de CTI podría acortar la asimetría en maduración científica y tecnología entre ambos actores y esto representaría una ventaja para el desarrollo de la región.

## Conclusión

Los resultados de este estudio han proporcionado información valiosa sobre las dinámicas regionales de proximidad cognitiva, relacional y funcional. Se ha identificado una tendencia positiva en las relaciones regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación en la región Sonora-Arizona. No obstante, persisten desafíos notables, como la necesidad de mejorar la coordinación y superar obstáculos fronterizos, especialmente en lo que respecta a la transferencia de conocimiento y la educación. Estos hallazgos no sólo enriquecen el entendimiento de las dinámicas de proximidad cognitiva, relacional y funcional, sino que también sientan las bases para futuras investigaciones y el diseño de políticas destinadas a promover el desarrollo de CTI en esta región transfronteriza.

Es relevante destacar que, debido a la naturaleza emergente del tema y la escasez de datos transfronterizos en la región Sonora-Arizona, el estudio no debe limitarse únicamente a la aplicación de métodos cuantitativos. Por lo tanto, se propone incorporar un enfoque cualitativo adicional a partir de la realización de entrevistas. Esto permitirá obtener respuestas más contextualizadas y profundizar en otras dimensiones del problema de investigación.

Finalmente, se subraya la importancia de un mejor entendimiento del concepto de proximidad y la evaluación del desempeño de diversas formas de proximidad, más allá de la geográfica, como propuso Hansen (2015), las formas de proximidad no espacial pueden sustituir a la proximidad geográfica, al mismo tiempo que la proximidad geográfica puede favorecer las proximidades no espaciales. El enfoque de proximidad resulta esencial para la creación de un entorno funcional de desarrollo e innovación que guíe los esfuerzos regionales hacia el progreso en Ciencia, Tecnología e Innovación en la región transfronteriza de Sonora y Arizona. Además, se destaca la necesidad de abordar la carencia de datos

transfronterizos para la construcción de indicadores en la región.

## Referencias

- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39 (1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- Bravo, R. S. (1994). Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios (Vol. 12). Madrid: Paraninfo.
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD (1 de junio de 2018). Invitan a comunidades académicas del CIAD, UNISON y COLSON a presentar proyectos de investigación sobre Sonora y Arizona. [Comunicado de prensa] <https://www.ciad.mx/invitan-a-comunidades-academicas-del-ciad-unison-y-colson-a-presentar-proyectos-de-investigacion-sobre-sonora-arizona/>
- Coenen, L., Moodysson, J., Asheim, B. T. y Jonsson, O. (2003). The role of proximities for knowledge dynamics in a cross-border region: Biotechnology in Øresund. *DRUID Summer Conference*. Copenhagen June 12-14, 2003. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Lars-Coenen/publication/228847182\\_The\\_role\\_of\\_proximities\\_for\\_knowledge\\_dynamics\\_in\\_a\\_cross\\_border\\_region\\_Biotechnology\\_in\\_Oresund/links/02bfe50cedea9e7247000000/The-role-of-proximities-for-knowledge-dynamics-in-a-cross-border-region-Biotechnology-in-Oresund.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lars-Coenen/publication/228847182_The_role_of_proximities_for_knowledge_dynamics_in_a_cross_border_region_Biotechnology_in_Oresund/links/02bfe50cedea9e7247000000/The-role-of-proximities-for-knowledge-dynamics-in-a-cross-border-region-Biotechnology-in-Oresund.pdf)
- Delgado-Saldivar, M. A. y Wong-González, P. (2020). La conformación de sistemas regionales de innovación transfronteriza en Europa: lecciones para la Región Sonora-Arizona en la frontera México-Estados Unidos. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 30(56). <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1028>
- Gibson, L. J., Pavlakovich-Kochi, C., Wong-González, P., Lim, J. y Wright, B. (2016). "Sun Corridor" as a Transborder Mega-Region: Revivifying Economic Development in the Arizona-Sonora Region. *地域学研究*, 46(1), 41-62
- Hansen, T. (2015). Substitution or overlap? The relations between geographical and non-spatial proximity dimensions in collaborative innovation projects. *Regional Studies*, 49(10), 1672-1684.
- Heringa, P. W., Horlings, E., van der Zouwen, M., van den Besselaar, P. y Van Vierssen, W. (2014). How do dimensions of proximity relate to the outcomes of collaboration? A survey of knowledge-intensive networks in the Dutch water sector. *Economics of innovation and new technology*, 23(7), 689-716. <https://doi.org/10.1080/10438599.2014.882139>

- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.
- Kasmi, F. (2021). Industrial symbiosis and territorial development: the cross-fertilization of proximity dynamics and the role of information and knowledge flows. *Journal of the Knowledge Economy*, 12, 342-362.
- Knoben, J. y Oerlemans, L. A. (2006). Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. *international Journal of management reviews*, 8(2), 71-89.
- Kuttim, M. (2016). The role of spatial and non-spatial forms of proximity in knowledge transfer: A case of technical university. *European Journal of Innovation Management*, 19(4), 468-491
- Lafuente Ibáñez, C. y Marín Egoscózabal, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (64), 5-18. <https://doi.org/10.21158/01208160.n64.2008.450>
- Lalrindiki, M. y O'Gorman, B. (2021). The role of proximity in developing an inter-regional innovation system. *Triple Helix*, 8(3), 534-577.
- Lavarello, P. J., Minervini, M. y Robert, V. (2017). De las redes de colaboración para la innovación al desarrollo de clusters de ciencia y tecnología. Dos casos de estudio en la Universidad Nacional de San Martín en Argentina. <http://dx.doi.org/10.20396/rbi.v16i2.8650113>
- Lundquist, K. J. y Trippel, M. (2013). Distance, proximity and types of cross-border innovation systems: A conceptual analysis. *Regional studies*, 47(3), 450-460.
- Makkonen, T. y Rohde, S. (2016). Cross-border regional innovation systems: conceptual backgrounds, empirical evidence and policy implications. *European Planning Studies*, 24(9), 1623-1642. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1184626>.
- Makkonen, T. y Williams, A. M. (2018). Developing survey metrics for analyzing cross-border proximity. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 118(1), 114-121. <https://doi.org/10.1080/00167223.2017.1405734>
- Moodysson, J. y Jonsson, O. (2007). Knowledge collaboration and proximity: The spatial organization of biotech innovation projects. *European urban and regional studies*, 14(2), 115-131. <https://doi.org/10.1177/0969776407075556>
- Oficina de Enlace y Cooperación Internacional OFECI. (14 de julio de 2016). Memorandum de entendimiento entre el gobierno del estado de Sonora, a través de la Secretaría de Economía y el Gobierno del estado de Arizona, a través la autoridad de comercio de Arizona, para la cooperación de iniciativas destinadas al mejoramiento del activo global y la competitividad de la mega región Sonora-Arizona. Recuperado de: <http://transparencia.esonora.gob.mx/NR/rdonlyres/24206865-6ECF-4231-9BF3-E3D189D88430/195459/MEMORANDUMDEENTENDIMIENTOSONORAARIZONA.pdf>
- Oficina del Ejecutivo del Estado (2022). Comisión Sonora-Arizona. Recuperado de: <https://ofeci.sonora.gob.mx/index.php?op=2&id=23>
- Olmos, R. (2014). El desarrollo económico de las regiones medias de México. *Problemas del desarrollo*, 45(179), 193-195.
- Oviedo, Heidi Celina y Campo-Arias, Adalberto. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&tlng=es).
- Quevedo Flóres, J. A. (2013). La relación Universidad-Empresa en las relaciones Unión Europea-América Latina y el Caribe: Una variable necesaria para el desarrollo económico y social birregional.
- Sánchez-García, E., Martínez-Falcó, J., Marco-Lajara, B. y Pizoñ, J. (2023). Cognitive proximity for innovation: Why matters? an applied analysis. *Plos one*, 18(5), e0283557.
- Sonn, J.W., Martin H. y He W. (2019). "Spaces for creativity? Skills and deskilling in cultural and high-tech industries." *Geoforum*, 99. Pp. 223-226.
- Torre A. y Gilly J. P. (2000) On the analytical dimension of proximity dynamics, *Regional Studies* 34, 169-180.
- Vargas-Hernández, J. G. (2008). Análisis crítico de las teorías del desarrollo económico. *Economía Gestión y Desarrollo*, 6, 109-131.
- Wasiluk, A. y Saadatyar, F. S. (2020). Inter-organizational trust as a statement of social proximity. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 16(3), 77-100.
- Wojnicka-Sycz, E., Kaczyński, M. y Sycz, P. (2020). Innovative ecosystems behind regional smart specializations: The role of social, cognitive and geographical proximity. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 16(3), 129-166.
- Wong-González, Pablo. (2005). La emergencia de regiones asociativas transfronterizas: Cooperación y conflicto en la región Sonora-Arizona. *Frontera norte*, 17(33), 77-106. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73722005000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722005000100004&lng=es&tlng=es).
- Wong-González, P. (2013). Procesos de defronterización y refronterización en la región frontera México-Estados Unidos. *Interdependencia, cooperación y gobernanza en regiones transfronterizas*, 77-102. Recuperado de: <https://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1014/559/2/Interdependencia%20cooperaci%C3%B3n--interiores.pdf#page=77>

## Anexo 1. Variables (ítems) del cuestionario

### Análisis empírico de proximidad relacional

- X1** Diferencias en normal, valores y lenguaje entre Sonora y Arizona
- X2** Capacidad de comprensión y comunicación para el desarrollo basado en conocimiento
- X3** Articulación entre actores regionales del sector CTI y políticas regionales de desarrollo
- X4** Limitaciones por las diferencias en organización social para la innovación
- X5** Problemas de confianza para el desarrollo regional orientado a CTI
- X6** Congruencia entre cercanía geográfica y cercanía social (confianza y compromiso)
- X7** Políticas para reducir tensiones por los diferentes intereses de desarrollo regional
- X8** Relaciones de cooperación e intercambio de información para el desarrollo en CTI
- X9** Sentido de pertenencia regional para el desarrollo en conjunto basado en conocimiento
- X10** Potencial regional para la conformación de un SRIT orientado a CTI

### Análisis empírico de proximidad funcional

- X11** Largos tiempos de viaje entre instituciones y empresas para el desarrollo en CTI
- X12** Costos altos para el traslado entre actores de Sonora y Arizona
- X13** Restricciones fronterizas como problema para el desarrollo en CTI
- X14** Infraestructura y medios adecuados entre actores regionales
- X15** Apoyos interinstitucionales para traslados entre actores regionales
- X16** Apoyos para movilidad estudiantil e intercambios de investigación
- X17** Prioridad de cercanía geográfica sobre otras formas de proximidades regionales
- X18** Cooperación y sistematización para el desarrollo científico y tecnológico

- X19** Sinergia entre universidades, centros de investigación e industria para el desarrollo en CTI
- X20** Condiciones adecuadas para el funcionamiento de ntics para facilitar el desarrollo en CTI
- X21** Cooperación y sistematización para el desarrollo de innovación

### Análisis empírico de proximidad cognitiva

- X22** Brecha educacional entre Sonora y Arizona
- X23** Asimetría en conocimiento científico-tecnológico
- X24** Acceso a información a través de una red de conocimiento compartida
- X25** Trabajo regional conjunto como ventaja para el desarrollo en CTI
- X26** Desarrollo en CTI como facilitador de competitividad regional
- X27** Disociación entre crecimiento económico e inversiones regionales en CTI
- X28** Red de conocimiento entre Sonora y Arizona como impulsora de capacidades regionales
- X29** Prioridad de la complementariedad entre Sonora y Arizona para la generación de innovación
- X30** Relevancia del conocimiento para el desarrollo de CTI entre Sonora y Arizona
- X31** Participación en el sector de CTI

# Análisis de las determinantes de las cadenas globales de valor: microeconómica vs macroeconómica

## Analysis of the determinants of global value chains: microeconomic vs macroeconomic

*Jesús Manuel Soto Torres*

Maestrando en Integración Económica. Universidad de Sonora.

Correo electrónico: a218208414@unison.mx. ORCID: 0009-0004-4705-2032.

<https://doi.org/10.52906/ind..vii7.63>

### Resumen

Desde la década de los sesenta del siglo pasado, México comenzó a sufrir un fallo en la conexión macroeconómica relacionado con la desconexión entre la industria local y las cadenas globales de valor (CGV), problema que se le conoce como falla en la conexión meso económica, intensificado desde la apertura comercial iniciada con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en 1994. Sin embargo, existe evidencia de que la desconexión mesoeconómica ha ido restaurándose durante los últimos años, en parte por la creciente participación de las industrias locales en las cadenas globales de valor. En este sentido, en el artículo se plantea un análisis de dos teorías que determinan los componentes de las cadenas globales de valor y la influencia de la proveeduría local en el crecimiento de éstas, con el fin de recopilar datos que sirvan para un análisis futuro del caso mexicano y su relación con las CGV.

**Palabras clave:** industria nacional, bienes intermedios, exportaciones, importaciones.

### Abstrac

Since the 1960s, Mexico began to suffer a failure in the macroeconomic connection that was related to a disconnection between local industry and global value chains (GVCs). This problem is known as a failure in the mesoeconomic connection and has intensified since the trade liberalization brought about by the North American Free Trade Agreement (NAFTA). However, there is evidence that the mesoeconomic disconnection has been restored in recent years, partly due to the growing participation of local industry in global value chains. Therefore,

an analysis of two theories that determine the components of global value chains and the influence of local suppliers on the growth of these chains is proposed to collect data that will serve for a future analysis of the Mexican case and its relationship with GVCs.

**Keywords:** domestic industry, intermediate goods, exports, imports.

### Introducción

El presente artículo tiene como fin recopilar y diferenciar dos estudios que analizan las determinantes de las cadenas globales de valor, el primero es el de Urata y Baek (2020), donde se utiliza un modelo econométrico probit que mide el nivel de la participación de las empresas en las cadenas globales de valor (CGV) y un segundo modelo tobit que mide el nivel de la intensidad de la empresa local en las CGV, con el fin de realizar un análisis centrado a nivel microeconómico.

Las principales variables de estos modelos son; la productividad del trabajo, tamaño de la empresa, edad de la empresa, propietario extranjero o local, empresa gubernamental, certificación de calidad, nivel de la mano de obra y acceso financiero

El segundo trabajo para analizar es de Blanco (2023), donde se observan los determinantes de las CGV con un modelo econométrico de gravedad para explicar los flujos de comercio internacional entre dos naciones, este enfoque tiene un carácter más macroeconómico para explicar la participación de las empresas dentro de las CGV y es una comparativa entre regiones.

En este modelo se toman como variables; exportaciones de bienes intermedios, distancia, producto interno bruto, tipo de cambio real, promedio de los aranceles entre las naciones, valor añadido por trabajador, inversión extranjera directa, si el país participa en un *Hub* comercial

## Revisión de la literatura

Es importante definir qué es una Cadena Global de Valor (CGV), “Las CGV son entendidas como las diferentes actividades y procesos que se requieren para llevar un determinado bien o servicio, desde la concepción hasta la entrega, a los consumidores finales (Cattaneo et al., 2010, citado en Espinoza & Silupú, 2022, p. 3)”.

Dejando en claro que es una CGV, es hora de marcar la importancia de estas en el crecimiento de una nación, para el caso mexicano, no existe una respuesta clara sobre el lento crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), Erquizio y Ramírez (2017) señalan que en años recientes el crecimiento promedio del PIB ha sido del 2.2%, mientras que el PIB per cápita es del 0.9%, indicando un lento crecimiento en la economía mexicana, existiendo tres debates sobre las causas de este.

Según Erquizio y Ramírez (2017), existen tres corrientes sobre el lento crecimiento en México:

- La primera corriente indica que se debe a la ausencia de reformas económicas eficientes que remuevan el lento crecimiento de la productividad;
- otra indica que dependen de la acumulación de capital, pues esta incentiva al crecimiento económico y el crecimiento incentiva a la productividad;
- y los que indican que el problema radica en la insuficiencia dinámica manufacturera, pues se comenzaron a utilizar insumos importados en lugar de fomentar la fortaleza de las empresas nacionales para el uso de sus insumos dentro de las cadenas globales de valor.

Haciendo énfasis en la última corriente presentada por Erquizio y Ramírez (2017) se podría atribuir el lento crecimiento del PIB en México a la debilidad de la proveeduría local vista antes y al comienzo de la apertura comercial de México con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

Por ello la importancia de conocer el impacto de la proveeduría local dentro de las CGV de valor, no atribuyendo todo el peso del crecimiento a las mismas, pero si haciendo un importante hincapié a que es uno de los causantes del crecimiento actual del PIB en el país.

Del mismo modo, es importante señalar la definición exacta de mesoeconomía y su importancia académica:

La mesoeconomía estudia cómo afecta la situación coyuntural a las relaciones entre los agentes económicos y el desenvolvimiento económico global. Algunos de los factores mesoeconómicos relevantes que se pueden estudiar son: la dinámica de los sectores productivos, el transporte, las comunicaciones, la disponibilidad de medios de comunicación eficientes, la posibilidad de acceso a los mercados internacionales, la calidad de las instituciones, la interacción entre los sectores académicos, la industria y el gobierno, las reglamentaciones en torno al comercio, la provisión de energía o las políticas en el ámbito provincial y regional. (Wjeer, 2023, p.1)

Teniendo en cuenta el concepto, algunos autores se dedican a explicar cómo durante las últimas décadas las dinámicas de los procesos productivos han cambiado, para Erquizio y Chávez (2016) se observan dos principales, el de integración de los mercados mundiales, con la apertura, la liberalización comercial y los acuerdos de integración regional, entre otros. El segundo, es la desintegración del proceso de producción, debido a la presencia de los bienes intermedios.

Para explicar el segundo proceso, Erquizio y Chávez (2014) se observa desde un punto de vista del outsourcing o la subcontratación y la definen como

- La subcontratación de bienes y servicios es la relación que se establece entre dos entidades independientes entre sí, en la que cada una asume la producción o servicio con el uso de sus propios medios. De este modo la empresa beneficiaria pretende obtener la concentración de las funciones propias o especializadas mediante la delegación de tareas a otras empresas.
- La subcontratación laboral es la utilización de mano de obra que no ha sido contratada directamente por la empresa, pero que presta sus

servicios en ella... (Dean, 2017, p. 38, citado en Erquizio y Chávez, 2016, p. 218)

Es importante señalar la importancia del outsourcing con el proceso de desintegración debido a que serían el origen de la falla de conexión de la industria de exportación o falla de conexión macroeconómica y meso económica en México. Por su parte, Capdevielle (2007, citado en Erquizio y Chávez, 2016, p. 220) la identifica cuando se producen bienes de alta tecnología con herramientas de vanguardia y, en resumen, existe escalamiento industrial en país, pero no incrementan el valor de los salarios.

Otro factor para analizar es el comportamiento histórico de México respecto a su crecimiento y desarrollo económico, puesto que, tenemos “La capacidad de crecer y generar mayores niveles vida para población, descendiendo desde la apertura iniciada en 1985... luego de un impulso en los primeros años del TLCAN en la que se recupera parcialmente la capacidad de crecer”. (Erquizio y Chávez, 2016, p. 222), por lo tanto, desde el acuerdo del TLCAN, México comienza una nueva etapa de integración económica que favorece el crecimiento económico de la nación, sin embargo, según Erquizio y Chávez (2016) este acuerdo también hace a México dependiente de la economía de Estados Unidos, pues si estos entran en crisis, al momento de que la economía de Estados Unidos entra en crisis económica, México experimenta una caída similar.

Del mismo modo, Erquizio y Chávez (2016) concluyen que, después de analizar la información de la manufactura global, no global y de insumos nacionales utilizados, la falla en la conexión de la industria de exportación está presentando una resolución en los últimos años, pues se revela que se está creciendo el uso de los insumos nacionales en la industria manufacturera.

En cuanto al empleo, México experimenta que “Se eleva el uso de insumos nacionales y, por tanto, potencialmente, se superaría la falla de conexión macroeconómica... pero también crece el empleo no dependiente de la razón social y, por tanto, el precariado” (Erquizio y Chávez, 2016, p. 230).

Por otra parte, Sue et al. (2019) señala que el impacto en la empresa en la inversión para el desarrollo de los empleados es clave para el crecimiento y competitividad de la organización y que es importante incluir procesos de mejora y de innovación. Así mismo, la proveeduría requiere un trabajo en equipo entre las

CGV y sobre todo la relación con el capital humano, pues, “las empresas adquieren el *know how* sobre la industria a través de las redes que se crean entre empresas y proveedores. Sin embargo, es el capital humano quien adquiere tales conocimientos y con ellos se mejoran los procesos” (Sue et al., 2019, p. 41).

Así mismo, Blecker e Ibarra (2013) y Chávez y Erquizio (2014) fundamentan con evidencia empírica la existencia de un crecimiento en el uso de insumos en el sector manufacturero, este aumenta más rápido que el valor agregado de las exportaciones y el uso de insumos importados, por lo que, indica un avance en la conexión mesoeconómica de la entidad.

Por lo tanto, Erquizio y Ramírez (2017) señalan que es importante relacionar la proveeduría local con las cadenas globales de valor de la industria manufacturera para observar el impacto que tiene en el crecimiento económico.

Por otro lado, analizar el fallo en la conexión mesoeconómica y el fallo en la conexión macroeconómica, y cómo esta relación afecta las cadenas globales de valor de la industria manufacturera.

En otras palabras, esta proveeduría ha experimentado una transformación con el paso de los años, dado que, “Las filiales de las empresas transnacionales, que anteriormente operaban geográficamente dispersas, pero con producción autocontenida, se transformaron en redes de producción y distribución, integradas principalmente en el ámbito regional”. (Bianchi y Szpak, 2013, p. 8)

A su vez, el concepto de valor agregado surge debido a que los flujos comerciales brutos brindan información de su país de origen, donde añaden con precisión dónde se creó el valor del bien y el país receptor de dicho bien (Chor, 2019; Johnson y Noguera, 2012; Koopman et al., 2014, citado en Espinoza y Silupú, 2021).

Bianchi y Szpak añaden que según la OCDE-CEPAL (2013) aproximadamente el 56% del comercio mundial de bienes está constituido por productos y servicios intermedios y el 73% del comercio mundial en los servicios. Por lo tanto, gran parte del desarrollo de las naciones se verá afectado en la fortaleza de su proveeduría.

Es importante analizar la gobernanza que gira en torno a las CGV, Bianchi y Szpak (2013) señalan que existe una transformación mundial desde los años finales de los ochenta del siglo pasado, pues la

CGV transformaron la política económica de liberalización comercial. Por lo tanto, surge una nueva política económica de oferta y demanda de apertura comercial, señalan entonces que, esta oferta surge en los países en desarrollo que buscaban la industrialización, integrándose a las CGV.

Otro punto importante para el análisis mesoeconómico es la medición de la fragmentación de los intercambios entre las regiones, Harvie et al. (2010) rescatan el trabajo de Kimura y Ando (2005) donde se establecen las ventajas y las desventajas de la fragmentación de las empresas que conforman la CGV.

**Tabla 1.** Compensación en la fragmentación bidimensional

	Costos de servicios en la conexión de los bloques de productivos (desventajas)	Costo de producción en los bloques productivos (ventajas)
Fragmentación por distancia (empresa nacional y foránea)	Aumento del costo por la distancia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte, telecomunicaciones, logística y distribución.</li> <li>• Impedimentos en el comercio</li> <li>• Costo de coordinación</li> </ul>	Reducción de costos por ventajas la localización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de salarios</li> <li>• Acceso a recursos</li> <li>• Entradas en servicios de infraestructura (utilidades)</li> <li>• Capacidad tecnológica</li> </ul>
Fragmentación por la desintegración	Incrementan los costos de transacciones por la pérdida del control/confianza: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de información debido a la búsqueda de socios rentables.</li> <li>• Costo de monitoreo</li> <li>• Costo de contratos</li> <li>• Costo de solución de disputas</li> <li>• Sistema legal e institucional ineficientes</li> </ul>	Reducción de costos por la desintegración: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de varios tipos de socios potenciales.</li> <li>• Desarrollo de la industria de apoyo</li> <li>• Capacidad institucional para varios tipos de contratos</li> <li>• Grado de información completa</li> </ul>

Fuente: Kimura y Ando (2005<sup>a</sup>, citado en Harvie et al., 2010, p. 5).

Es importante señalar cómo el desarrollo de la industria de apoyo es un factor importante en la fragmentación por la desintegración, pues establece las pautas para fortalecer la industria local en su

mayoría, que serviría como una alternativa para integrarse dentro de los procesos productivos de las CGV.

Harvie et. Al. (2010) comentan que la proveeduría local necesita superar bastantes barreos para participar de manera competitiva dentro de los procesos productivos, como podemos ver, Kimura y Ando (2005<sup>a</sup>) señalan como un sistema legal e instituciones ineficientes son factores claves y predominantes para cualquier PYME.

## Los factores determinantes de la participación en las cadenas de valor mundiales: un análisis transnacional a nivel de empresa

El artículo de Urata y Baek(2020) busca identificar la probabilidad de que las empresas pequeñas y medianas participen en las CGV y, del mismo modo, el nivel de participación de estas. Para desarrollar sus modelos, ellos utilizan información del banco mundial, la encuesta a las empresas de 111 países, el estudio abarca del 2009 al 2018, con una muestra total de 38, 966 empresas.

Urata y Baek (2020) señalan que las CGV se han incrementado en gran medida desde la década de los noventa, siendo que los países menos desarrollados se encargan de la producción de trabajo intensivo, mientras que la producción que necesita un trabajo especializado se localiza en los países más desarrollados, esto con el fin de llevar a cabo la mayor eficiencia dentro de las CGV.

Entonces, Espinoza & Silupú (2022) realizan el estudio de Urata y Baek para el caso peruano, señalando la importancia, para los autores, de la apertura del comercio, la inversión extranjera directa, la disponibilidad de mano de obra calificada, economías de escala, logística eficiente, y la gobernanza como fundamentales para la participación de la proveeduría local dentro de las CGV.

Urata y Baek (2020) realizan dos modelos econométricos cuyas variables dependientes son: la ratio de la participación en las CGV (indicando si la empresa participa o no en las CGV) y el índice de participación dentro de las CGV. El modelo prohibitivo es el siguiente

$$P (CGV_{Parti} = 1)$$

$$= \beta_1 + \beta_2 \text{ProductividadLaborali} + \beta_3 \text{EdadFirmai} + \beta_4 \text{PropiedadExtranjerai} + \beta_5 \text{Certificadoi} + \beta_6 \text{ManoObraCalificadai} + \beta_7 \text{Exper} + \beta_8 \text{Creditoi} + \epsilon_i$$

Donde  $P$  es una función de probabilidad de la variable dependiente con respecto a un conjunto de variables independientes  $X\beta$ . La variable dependiente ( $CGV_{Parti}$ ) es una dummy que toma el valor de 1 si la empresa ( $i$ ) participa en una CGV y toma el valor de 0 si no participa. Esta probabilidad es una función de  $\psi$  de valores estrictos, tal que  $0 < \psi(X\beta) < 1$  para todos los valores reales de  $X\beta$  que explican dicha probabilidad. (Espinoza & Silupú, 2022)

Para el índice de participación de las empresas en las CGV se utiliza el modelo tobit:

$$CGV_{Indexi}^* = \begin{cases} 0 & ; \text{ si } CGV_{Indexi}^* \leq 0 \\ CGV_{Indexi}^* & ; \text{ si } 0 < CGV_{Indexi}^* < 1 \end{cases}$$

$$CGV_{Indexict}^* =$$

$$= \beta_1 + \beta_2 \text{ProductividadLaborali} + \beta_3 \text{EdadFirmai} + \beta_4 \text{PropiedadExtranjerai} + \beta_5 \text{Certificadoi} + \beta_6 \text{ManoObraCalificadai} + \beta_7 \text{Exper} + \beta_8 \text{Creditoi} + \epsilon_i$$

Para justificar estas dos ecuaciones y su uso por separado, se utiliza el método de corrección de dos etapas de Heckman.

Usando el modelo probit, encuentran las diferentes determinantes de la proveeduría para saber si participan en las CGV, entre estas están las siguientes variables; la productividad del trabajo, tamaño de la empresa, edad de la empresa, propietario extranjero o local, empresa gubernamental, certificación de calidad, nivel de la mano de obra, acceso financiero.

Finalmente, Urata y Baek (2020) concluyen la importancia de la productividad, el tamaño de la empresa y la alta tecnología para que la empresa participe en las CGV y participe en todas las redes de éstas.

Añadiendo el estudio de Espinoza y Silupú (2022) para el caso peruano, también se destacan como determinantes si las empresas son de propiedad extranjera y el acceso al crédito público. Es importante destacar que en estos estudios no solo se analiza si la empresa local es nacional, también se contempla que esta sea extranjera.

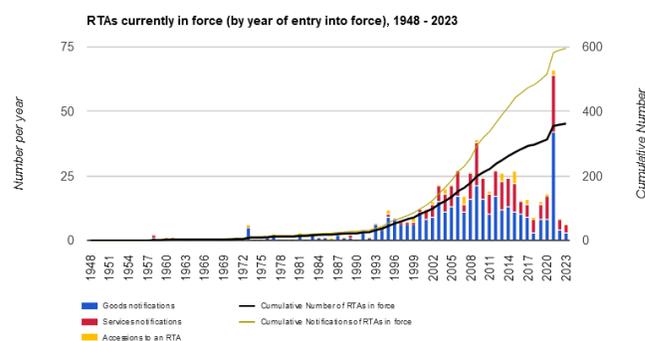
## Cadenas Globales de Valor: Análisis de los determinantes

Blanco (2023) señala que con el aumento de la fragmentación internacional de las CGV tomadas por las empresas que las conforman llevó a un incremento al consumo de bienes intermedios. Por lo tanto, llevó a cabo un modelo econométrico de gravedad utilizando datos de panel para el estudio de las exportaciones de los bienes intermedios en el sector automotriz, los principales países en este estudio son Alemania y Japón.

Del mismo modo, Blanco señala la importancia de las CGV, ya que estas “impulsan el crecimiento económico, creando mejores empleos y reduciendo la pobreza, siempre y cuando se den una serie de circunstancias que permitan a los países en desarrollo profundizar en las reformas necesarias para integrarse en este tipo de comercio” (Blanco, 2023, p. 20)

Este cambio en la economía global, donde las CGV toman una mayor fuerza en el crecimiento económico, es un fenómeno mundial, Blanco (2023) señala que comenzó el auge en 1990 y termino para 2005, antes de la crisis económica del 2008-2009, para comprobar esto, se adjunta la figura 1, que explica los acuerdos regionales desde 1948 hasta el 2023.

**Figura 1.** Acuerdos de comercio regionales del periodo de 1948-2023



Fuente: OMC

Blanco (2023) señala que las CGV tienen como principal efecto un aumento en los ingresos, creación de empleos y reducción de pobreza, pero este efecto es muy dispar entre los países desarrollados y en desarrollo.

El modelo de gravedad se explica

Un modelo de gravedad básico tiene la siguiente expresión:

$F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}$ ; de donde  $F_{ij}$  sería el volumen de comercio entre el país  $i$  y el país  $j$ , ya sea medido en importaciones, exportaciones, o como se quiere hacer en este trabajo, exportaciones o importaciones de bienes intermedios. Estas variables son:  $M_x$  con  $x = \{i, j\}$  son variables relevantes del tamaño económico de un país, como puede ser el PIB, y  $D_{ij}$  es la distancia entre cada país (Head, 2003).  $\alpha$ ,  $\delta$  y  $\theta$  son coeficientes que se utilizan para ajustar los resultados a los datos reales, de acuerdo con Krugman *et al* (2012) (Blanco, 2023, p. 31)

La variable  $D$  mide la distancia de las regiones, se utiliza principalmente como una variable proxy para medir el coste del transporte, es importante señalarla, pues una disminución de estos costes presenta un aumento en el comercio significativo.

Para estimar las determinantes utilizando el modelo de gravedad, Blanco (2023) realiza el modelo de la figura 2:

**Figura 2. Expresión logarítmica del modelo de gravedad**

$$F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta} \rightarrow \ln(F_{it}) = \ln\left(G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}\right) = \ln(G) + \ln\left(\frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}\right)$$

$$= \ln(G) + \ln(M_i^\alpha * M_j^\delta) - \ln(D_{ij}^\theta)$$

$$= \ln(G) + \alpha \ln(M_{it}) + \delta \ln(M_{jt}) - \theta \ln(D_{ij})$$

Fuente: Cadenas Globales de Valor: Análisis de los determinantes

Y lo expresa finalmente de la siguiente manera

$$\ln(F_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(M_{it}) + \beta_2 \ln(M_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + uit$$

Donde las  $\beta$  se pueden expresar de la siguiente manera

$$\beta_0 = \ln(G)$$

$$\beta_1 = \alpha$$

$$\beta_2 = \delta$$

$$\beta_3 = -\theta$$

Blanco explica su modelo de la siguiente manera:

$\ln(F_{ijt})$ , representa las exportaciones del país  $i$  con el país  $j$ , donde  $j$  puede ser Alemania o Japón en el año  $t$ . La variable  $\ln(M_{it})$  representará el PIB del país importador en el año  $t$ , mientras que la variable  $\ln(M_{jt})$  representará el PIB del país exportador en el año  $t$ . La variable  $\ln(D_{ij})$  representa la distancia entre el país  $i$  y el país  $j$ , es una variable constante a lo largo del tiempo. Finalmente, la variable  $uit$  representa los errores del modelo. (Blanco, 2023, p. 33)

Por ultimo las variables  $\alpha$ ,  $\delta$  y  $\theta$  son elasticidades asociadas, una se puede interpretar como incremento porcentual de las exportaciones de bienes entre los países de estudio.

Finalmente, Blanco (2023) presenta tres principales conclusiones del modelo:

1. La distancia es importante para la exportación de bienes intermedios, por otra parte, el autor señala que el PIB del país importador afecta positivamente el nivel de importaciones.
2. El modelo de gravedad no se ajustó a la realidad en el caso del PIB del Alemania, el PIB de Japón y las exportaciones.
3. IED y el nivel arancelario son significativas para el aumento de exportaciones de Alemania.

## Análisis comparativo

Para este apartado se realizará un análisis comparativo de ambas investigaciones con el fin de diferenciarlas, observando las variables que tomó cada investigación, las principales fuentes de información, la visión económica y los resultados.

**Tabla 2.** Análisis entre el modelo de Urata y Baek y el modelo de Blanco.

Investigación	The determinants of participation in global value chains: a cross-country, firm-level analysis Urata y Baek (2020)	Cadenas Globales de Valor: Análisis de los determinantes Blanco (2023)
Variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad del trabajo</li> <li>Tamaño de la empresa</li> <li>Edad de la empresa</li> <li>Propietario extranjero o local</li> <li>Empresa gubernamental</li> <li>Certificación de calidad</li> <li>Nivel de la mano de obra</li> <li>Acceso financiero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exportaciones de bienes intermedios</li> <li>Distancia</li> <li>Producto Interno Bruto</li> <li>Tipo de cambio real</li> <li>Promedio de los aranceles entre las naciones</li> <li>Valor añadido por trabajador</li> <li>Inversión extranjera directa</li> <li>Si el país participa en un Hub comercial</li> </ul>
Fuentes	Banco Mundial	Banco Mundial y OCDE
Visión económica	Microeconómico	Macroeconómico
Resultados	Productividad, tamaño de la empresa, nivel de tecnología, Propiedad extranjera y acceso al crédito público	Distancia entre las regiones, PIB del país importador significativo para las importaciones, IED y nivel arancelario entre las regiones

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la Tabla 2 permite observar más detalladamente ambos modelos, el modelo de Urata y Baek presenta ocho variables principales, vista desde una perspectiva microeconómica, del mismo modo, su objetivo es analizar las determinantes para observar si participan en las CGV y la intensidad con la que lo hacen.

Urata y Baek (2020) y Espinoza y Sipúlú (2022) concluyen que las determinantes para que las empresas micro y medianas de los países participen en las CGV se ven afectados por la productividad, tamaño de la empresa, nivel de tecnología, propiedad extranjera y acceso al crédito público.

Por otra parte, Blanco (2023) en su estudio observa ocho variables con una perspectiva macroeconómica de las CGV, tomando como fuente de información principal la OCDE y el Banco Mundial.

Blanco concluye que las determinantes de las CGV son principalmente; la distancia de las regiones, el PIB de ambos países, la inversión extranjera directa de los países relacionados y finalmente el nivel arancelario entre ambas regiones.

## Conclusiones

Para concluir este trabajo, se debe tener en cuenta una de las principales diferencias de los modelos, por una parte, Urata y Baek (2020) toman las CGV desde un punto microeconómico, enfatizando en el tejido empresarial del país para determinar la participación y la intensidad de participación de la proveeduría en las CGV.

Por otra parte, Blanco (2020) observa las CGV desde un punto de vista macroeconómico, y de cierto modo, más global. Entonces la pregunta central sería ¿Qué visión necesita el investigador para su trabajo? Al final ambos estudios determinan los componentes de las CGV desde una perspectiva diferente, pero complementaria.

En el caso mexicano sería interesante observar la intensidad de la proveeduría local dentro de las CGV y ver la evolución que ha tenido, esto con el fin de confirmar una resolución en el problema meso económico expresado por Erquizio en sus estudios.

Del mismo modo, es importante resaltar que ninguno de estos estudios se ha realizado en México, sin embargo, sería necesario hacerlos para analizar de mejor manera las CGV dentro del país y confirmar la hipótesis de que México ha experimentado mejoras en las conexiones macroeconómicas y mesoeconómica. Asimismo, ver el impacto histórico y reciente de las variables de los estudios en las CGV donde participa México

## Referencias

- Bianchi, E., & Szpak, C. (2013). Cadenas Globales de Producción: implicancias para el comercio internacional y su gobernanza. *Programa de Cátedras de la OMC*, 7-11.
- Blanco, M. Á. (2023). *Cadenas globales de valor: análisis de las determinantes*. Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Blecker, R., & Ibarra, C. (2013). Trade liberalization and the balance of payments constraint with intermediate imports: the case of Mexico revisited. *Working Papers*, 1-41.
- Chávez, A. I., & Erquizio, A. (2013). México y sus regiones en las cadenas globales de valor, 2003-2012: un análisis exploratorio. En M. Á. Vázquez Ruiz, & C. O. Bocanegra Gastelum, *Integración económica dinámica y resultados* (págs. 217-240). Hermosillo: Jorale Editores.
- Erquizio, A., & Ramírez, R. (2017). Crecimiento económico en México y manufactura global. *Estudios regionales en Economía, población y desarrollo*(40).
- Espinoza, S., & Silupú, C. R. (2022). *Determinantes Microeconómicos de la Participación de las Empresas Peruanas en las Cadenas Globales de Valor*. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- Harvie, C., Narjoko, D., & Oum, S. (2010). Firm characteristic determinants of SME participation in production networks. *ERIA Discussion Paper Series*, 1-52.
- Urata, S., & Baek, Y. (2020). The determinants of participation in global value chains: a cross-country, firm-level analysis. *ADB Working Paper Series*, 1-40.
- Wjeer, D. (2023). ¿Qué estudia la Mesoconomía? Obtenido de Qora: <https://es.quora.com/Qu%C3%A9-estudia-la-Mesoconom%C3%ADa>

# La integración económica en las etapas históricas de la minería sonorenses: de la colonia al TLCAN

Economic integration in the historical stages of Sonoran mining: from the colony to NAFTA

*Rafael Miranda Cordova*

Maestrando en Integración Económica.

Correo electrónico: a222230123@unison.mx. ORCID: 0009-0006-5738-7789.

<https://doi.org/10.52906/ind.vii7.64>

## Resumen

La minería ha sido muy importante para la historia económica de Sonora, en donde se presentó un largo proceso de integración silenciosa que evolucionó a una integración profunda enmarcada en el TLCAN. Para Sonora, la actividad minera tuvo un papel trascendental en la colonización desarrollo de la entidad. La hipótesis de este trabajo es que la minería en Sonora ha tenido integración económica durante las distintas etapas históricas. Utilizando el método documental se dividió la trayectoria del sector en cinco eras. Analizando los procesos de integración mediante la identificación de actores internacionales, IED, visión exterior o interior del sector, patrón productivo y legislaciones.

Durante el primer boom de la minería del México independiente, se dio un proceso de integración silenciosa con la llegada de capitales de Estados Unidos (EUA) y Reino Unido, adoptando una visión exportadora de oro y cobre. En el siglo veinte continuó la tendencia de la etapa anterior. En 1961 se arribó a la era de la minería mexicanizada, donde se expulsó la inversión extranjera directa IED. Con la llegada de los noventa se aprueban normas que liberalizan la minería, coronadas en el TLCAN como mecanismo de integración económica profunda, con Estados Unidos y Canadá

**Palabras clave:** integración económica, IED, minería, economía política, etapas

## Abstract

Mining has played a crucial role in the economic history of Sonora, undergoing a long process of

silent integration that evolved into a deep integration framed within NAFTA. For Sonora, mining had a transcendental role in the colonization and development of the region. The hypothesis of this presentation is that mining in Sonora has experienced economic integration during different historical stages. Using the documentary method, the trajectory of the sector was divided into five eras, analyzing integration processes by identifying international actors, foreign direct investment (FDI), external or internal sector vision, production patterns, and legislations.

During the first boom of independent Mexico's mining, there was a silent integration process with the influx of capital from the United States (USA) and the United Kingdom, adopting an export-oriented vision for gold and copper. The trend of the previous stage continued into the twentieth century. In 1961, the era of Mexicanized mining began, expelling foreign direct investment. In the nineties, legislations were passed to liberalize mining, highlighting NAFTA as a mechanism for deep integration, reopening the sector to foreign involvement and fostering integration with the USA and Canada.

**Keywords:** economic integration, FDI, mining, political economy, stages

## Introducción

El presente artículo describe la trayectoria histórica de la industria minera en México y en Sonora desde la etapa colonial hasta la entrada en vigor del TLCAN. Destacando variables de estudio como el proceso de integración económica y la visión exterior o interior que el sector fue adaptando, así como las fuerzas

exógenas y endógenas que tuvieron injerencia sobre la orientación de la industria.

Se buscó responder las siguientes preguntas: ¿Qué visión adoptó el sector minero en Sonora durante las distintas etapas históricas? ¿Qué variables influyeron en la orientación del sector minero durante las distintas etapas? ¿Cómo fue el proceso y modalidad de la integración económica del sector minero en Sonora? ¿Con que actores internacionales se realizó integración económica en la industria minera durante las distintas etapas?

Para dar respuesta a las preguntas se conceptualiza la integración económica. Obteniendo un marco teórico para la acertada interpretación de material bibliográfico especializado que se consultó en tenor de poder identificar la integración económica del sector minero en Sonora. Analizando los siguientes periodos: etapa colonial, primer boom de la minería del México independiente (1870-1910), primera mitad del siglo veinte (1911-1960), minería mexicana (1961-1992) y neoliberalismo (1993-2000).

## Conceptualización de la integración económica

Bela Balassa (1961) conceptualizó la integración económica como un proceso y un estado de las cosas. Según Balassa, dentro del proceso se comprende las medidas creadas para abolir la discriminación entre entes económicos pertenecientes a diferentes estados nacionales (Briceño J. , 2018, pág. 12), como serían los acuerdos regionales de comercio, siendo uno de estos el Tratado México, Estados Unidos de y Canadá (T-MEC) y su antecesor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La integración económica como estado de las cosas es descrito como la falta de las formas de discriminación entre economías nacionales (Balassa, 1961).

Posteriormente surgen conceptos como el de la integración silenciosa, la cual implica un impulso espontáneo que genera regionalización entre naciones, es decir acercamiento mediante la sociedad civil, empresarios, migración, sin un acuerdo de por medio (Lawrence, 2000). Para Zinser (1990) se dio una integración silenciosa entre Estados Unidos y México a lo largo del siglo veinte e incluso antes, lo que ocasionó el inicio de la negociación de un acuerdo comercial formal al inicio de los noventa. Con los tratados de libre comercio y protección a la

inversión extranjera directa (IED), se explica el concepto de integración profunda, que es la implementación de mecanismos positivistas supranacionales para la integración que crean regionalismo, siendo el principal ejemplo los acuerdos comerciales.

Por lo que es posible conceptualizar el TLCAN y la integración México y EUA en los términos de una integración silenciosa que posteriormente evolucionó a un respectivo mecanismo de integración profunda.

De la integración económica se obtiene un marco de interpretación de la evolución del sector minero y las orientaciones externas o internas que la actividad económica puede tener, considerando el contexto de integración y globalización en la que esta se ha desarrollado en México y en Sonora. La integración económica norteamericana, enmarcada positivamente en el T-MEC y su antecesor el TLCAN, son entendidas en el tenor de las teorías de la integración, el nuevo regionalismo (acuerdos comerciales posteriores al Consenso de Washington) y la integración profunda.

En el cuerpo del trabajo se presentará evidencia, en donde al aplicar las teorías de la integración económica, es posible conceptualizar para el sector minero una integración de México y EUA y en menor medida con Canadá, en los términos de una integración silenciosa o regionalización de varios siglos, que posteriormente evolucionó a un respectivo mecanismo de integración profunda alineado al nuevo regionalismo (TLCAN y T-MEC).

## Época colonial

La minería en el territorio mexicano ha sido una actividad de gran importancia que ha incentivado el surgimiento de poblados, estados, migraciones, etc. (Herrera, 1998). Desde la época prehispánica, época colonial y tiempos modernos el sector minero ha constituido una proporción considerable de la actividad productiva. Durante más de cuatro siglos, debido a las condiciones geográficas que dificultaban otras actividades económicas y a las grandes reservas minerales, la minería ha sido una columna vertebral de la economía nacional (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001).

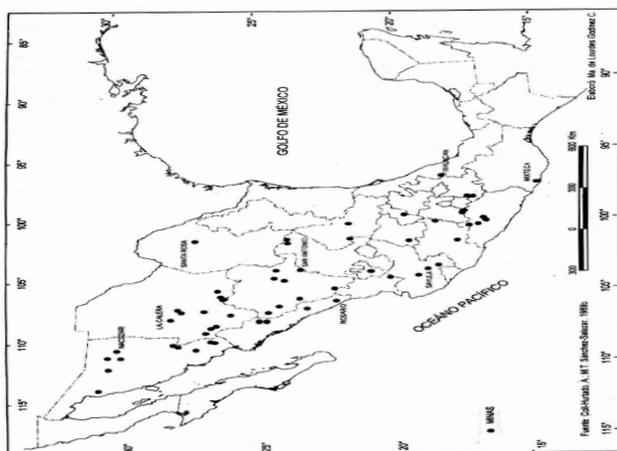
En el México prehispánico la minería fue una actividad de pequeña escala cuyo principal objetivo era la elaboración de objetos dedicados al culto religioso

(Coll-Hurtado & Sánchez, 2001, pág. 25). Los minerales que los pueblos prehispánicos explotaban eran el oro, plata, cobre, mercurio y estaño, estos siendo obtenidos en su estado nativo en los placeres de ríos o en algunas minas pequeñas, de los estados (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001).

Con la llegada de los españoles, y el establecimiento del sistema colonial de la Nueva España, la minería se posicionó como una de las tres actividades fundamentales, siendo las otras dos la agricultura y la ganadería (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001). Es en este periodo que la minería del norte del territorio nacional comienza a ser relevante para la historia económica, la búsqueda de metales preciosos fue de los principales incentivos para abrir caminos que conectaran el “inexplorado norte” (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001, pág. 29). Durante el primer siglo de la colonia se establecen importantes centros mineros en los actuales territorios de Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Sonora y Chihuahua (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997).

Para Sonora, los asentamientos establecidos por los jesuitas inicialmente para la agricultura y ganadería fueron beneficiados e incrementados por la exploración y producción de metales preciosos, formándose los primeros pueblos mineros en el territorio del estado, tal como se muestra en la Imagen #1, siendo el ejemplo más destacado el del poblado de Álamos en 1685 en el sur del estado, donde se descubren importantes vetas de plata (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997, pág. 42). Para 1720 gracias a los proyectos argentíferos, Álamos alcanza la población de ochocientas familias (tres mil cuatrocientas personas), el poblado se transforma en uno de los más prósperos del noroeste (Lorenzana, 2001).

**Imagen 1.** Minas abiertas en el siglo XVII.



Fuente: Coll-Hurtado & Sánchez, 2001, pág. 32.

El mercantilismo (1600-1750) jugó un papel importante para la minería de toda la Nueva España, pues esta teoría económica veía al oro y la plata como las únicas unidades capaz de explicar la riqueza nacional (Cortés, 2012). Lo que incentivó una acelerada búsqueda de yacimientos y explotación de estos, por todo el territorio, cambiando el panorama, la economía y a la sociedad novohispana, dado que se abrieron caminos y se urbanizaron zonas cercanas a las minas principales, algunas de las que aún operan hoy en día (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997).

En la época colonial se describe a la minería como intensa en mano de obra, la cual en muchos casos empleo indígenas en condiciones cercanas a la esclavitud (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001, pág. 29). Uno de los principales desafíos del sector fue la falta de técnicos capacitados y el empirismo del trabajo, por lo que en el siglo XVIII se abrió en la Ciudad de México el Real Seminario de Minas, primera escuela técnica de la materia en el continente americano (Coll-Hurtado et al 2001, pág. 31). En los primeros años del siglo XIX las exportaciones de metales preciosos de Nueva España representaban el 84% del total de las exportaciones (Traebecke, 1996). Evidencia de una minería a nivel nacional con intensa visión exterior y con patrones productivos alineados a los metales preciosos. Donde también se puede argumentar un regionalismo de una integración económica entre la Nueva España (México) y España y a su vez con Inglaterra, debido al intercambio que España realizó del metal americano a cambio de textiles y bienes manufacturados ingleses (Cortés, 2012).

Se puede argumentar que en la época colonial la modalidad de la integración económica en la minería fue silenciosa, con dos principales actores, España e Inglaterra.

La información específica de este periodo para Sonora es escasa, pero a nivel nacional la minería colonial fue un pilar para la urbanización del país y de un proceso de migración forzada de indígenas para trabajar como mano de obra en los proyectos de extracción (Coll-Hurtado et al, 2001). La colonización de territorio vía la actividad minera, generó nuevos poblados, pero estos llegaron a ser muy dispersos entre ellos, en el cual se intercalaban amplios espacios semivacíos con presencia esporádica de haciendas, estancias ganaderas y misiones (Coll-Hurtado et al 2001).

Con la llegada de la independencia y las múltiples guerras posteriores como la invasión norteamericana-

na de 1846 y las intervenciones francesas de 1838 y 1861, se dificultó el desarrollo de la industria minera (Chacon, 2020, pág. 30), siendo la siguiente etapa destacable a partir de los años setenta del siglo XIX (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001).

## **Primer boom de la minería del México independiente (1870-1910)**

Con el fin de las guerras y la estabilización de la mayor parte del país, se abrió la puerta para una nueva etapa de desarrollo del sector minero. Esta época fue caracterizada por la llegada de capitales extranjeros al sector, principalmente de EUA, Gran Bretaña y Francia, lo que también introdujo al sector muchas innovaciones técnicas y maquinaria moderna, aumentando drásticamente la producción y la posibilidad de extraer diversos minerales (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001, pág. 37). Generando nuevamente un proceso de integración económica (regionalización o integración silenciosa) y de enfoque hacia el exterior, pero en esta ocasión dirigida principalmente hacia los Estados Unidos.

Tal como en la época colonial, la minería de Sonora es comprendida como una punta de lanza para lograr el despegue económico, donde el mismo gobierno estatal fue promotor y facilitador de los inversionistas extranjeros (Romero, 2001). La minería no sólo ayudó en el desarrollo de los nuevos centros mineros que pudieron desarrollarse gracias a las nuevas tecnologías y llegada de capitales foráneos, y en zonas como Guaymas y Hermosillo, los servicios logísticos y de comercio que se brindaban ayudaban en el proceso de exportación de los minerales. Para 1880 desde el puerto de Guaymas se embarcaban la mayor parte de lo obtenido de la extracción minera sonorense con destino al puerto de San Francisco en California EUA (Romero G., 2001, pág. 29).

Para Sonora el patrón productivo había estado centrado en el oro y plata, pero durante la segunda mitad del siglo XIX se inició la explotación de grandes yacimientos de cobre y zinc. La demanda de estos metales comunes se encontraba en aumento con la segunda revolución industrial, lo que incentivó a que distintas empresas mineras, provenientes principalmente de los estados de California y Arizona en EUA, donde ya se tenía amplia experiencia con minas de cobre, comenzaran a trabajar las reservas de cupríferas en la zona serrana del estado (Romero, 2001).

En el contexto regional de Sonora en la segunda mitad del siglo XIX, el sector minero fue un catalizador de una nueva ola de desarrollo y colonización del estado, en especial de la región serrana (Romero, 1998). Aunque se enfrentó a importantes desafíos, se explica que en 1870 hacía falta población y obreros para las minas del estado y que en el territorio eran escasos los bienes de consumo y materiales necesarios para los procesos, al igual de un atraso en la infraestructura de comunicación (Romero, 1998, pág. 120). Lo que indica la falta que se tenía de proveedores del sector minero y la ausencia de estos dificultaba y reducía la rentabilidad de las minas operando en Sonora.

Los planes estatales de impulsar Sonora mediante la minería de inversión extranjera se alineaban a la visión federal de apertura a los capitales foráneos y donde también visualizaban la dificultad que las industrias enfrentaban ante la falta de trabajadores. Por lo que se realizaron políticas federales y estatales para la entrada de mano de obra extranjera, facilitándose la llegada de población china al estado de Sonora (Chacon, 2020). Empresas mineras extranjeras operando en Sonora recibieron autorización por la autoridad estatal para introducir mano de obra de origen chino, la mayoría ya se encontraban laborando en proyectos ferroviarios o mineros en el suroeste estadounidense (Chacon, 2020). Para 1880 se tiene en operación en Sonora minas de oro y cobre de capital estadounidense con la mayoría de sus obreros siendo chinos. Posteriormente los migrantes chinos se asentarían de forma más permanente en el estado y se diversificarían a otras actividades trayendo a sus connacionales para trabajar en sus nuevos negocios (Chacon, 2020).

Debido al desarrollo minero en los últimos años del siglo XIX y en coordinación con el gobierno del porfirismo se construyó una amplia red ferroviaria y se incorporó la energía eléctrica en una parte considerable de los poblados del territorio nacional, proyectos donde también participó la población china (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001). En los tiempos de la colonia, la minería tenía una visión exterior, con los metales siendo transportados a España y de ahí intercambiados con otras coronas europeas. Para finales del siglo XIX también se cuenta con una minería hacia el exterior, pero apoyada por la nueva infraestructura ferroviaria, se da la exportación terrestre hacia EUA (Coll-Hurtado & Sánchez, 2001). Indicando que la minería de Sonora participaba como insumo en las cadenas de suministros de EUA.

En este periodo es que se consolidan los históricos enclaves mineros de capital estadounidense en Sonora, como la Moctezuma Copper Company a Nacozari y la Cananea Consolidated Copper Company del Sr. Greene en Cananea (Chacon, 2020). Minas que influirían en la historia económica y social del estado y donde se localizan yacimientos importantes de cobre y zinc que hoy día siguen produciendo metales (Gracida, 2009).

Para 1895 la minería en Sonora comenzó a mostrar signos de estabilidad y amplio crecimiento, las migraciones de chinos y personas de otros estados permitieron atender la falta de mano de obra (Romero, 1998). Los inversores mineros en Sonora establecieron relaciones comerciales con la Alta California, lo que permitió obtener maquinaria y materiales para los trabajos de gran economía y lo necesario para la implementación del sistema moderno de lixiviación, lo que aumentó la productividad y ganancias, desarrollando competitividad en la región. La expansión del ferrocarril a inicios del siglo XX ayudó al desarrollo del modelo de pueblo minero, lo que generó un temprano poblamiento y comunicación de zonas como Altar, Sahuaripa, Cananea, Hermosillo, Guaymas, Álamos, Moctezuma y Magdalena (Romero, 1998).

En general la minería tuvo la modalidad de integración silenciosa con inversionistas de EUA, Reino Unido y Francia, también incluyen como actor los migrantes de origen chino. Denotando el cambio a exportaciones hacia EUA mediante la red ferroviaria.

## Primera mitad del siglo veinte (1911-1960)

Con la llegada del siglo XX y la implementación de la red ferroviaria en la mayoría de los estados de México la minería continúa creciendo en todo el país. Las exportaciones ya no solo se realizaban por puertos como Guaymas, pero en mayor medida a través del ferrocarril. Para 1908 había 1030 empresas mineras en todo México, 840 eran de capital estadounidense, 40 de origen inglés y 2 de franceses, evidencia de un sector orientado hacia el exterior (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001, pág. 106).

La presencia foránea de la minería en todo México se mantuvo e incluso aumentó con las guerras de la revolución mexicana, pues los capitalistas mineros

extranjeros negociaron con las facciones bélicas y la inestabilidad abarato las propiedades (Celaya, 2019). Los costos de operación en una nación periférica en guerra civil fueron compensados por un incremento de demanda y precio de los metales ocasionado por la primera guerra mundial (Celaya, 2019, pág. 40). Con México y Sonora posicionándose como un proveedor de metales de todo tipo para la industria bélica de EUA (Celaya & Vázquez, 2020).

Tras el final de la revolución y con la tendencia nacionalista de la constitución de 1917 y posteriormente de la administración del presidente Lázaro Cárdenas, se inició los intentos de mexicanización del sector extractivo. Se redactan dos leyes mineras en 1926 y 1930, federalizando la industria minera, aumentando los requisitos para obtener concesiones y dividiendo las concesiones en exploración, explotación, plantas y caminos (Celaya, 2019). El presidente Lázaro Cárdenas realizó intentos de romper el control extranjero de la gran minería, pero el modelo expropiador implementado en el petróleo tuvo que ser descartado en el caso de la minería, siendo lo máximo que se logró la creación de la Comisión de Fomento Minero y el Sindicato Industrial de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Similares de la República Mexicana (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001, pág. 107). Sin embargo, en la práctica los capitalistas extranjeros del sector minero fueron levemente afectados y la industria permaneció bajo control exterior.

Con el avance de los años treinta y la crisis económica en EUA la minería en todo México y especial en Sonora fue estancándose, había una fuerte ausencia de innovaciones tecnológicas y la exploración se encontraba paralizada (Celaya & Vázquez, 2020). El precio del cobre cayó, el cual se había vuelto el principal metal exportado de Sonora (Romero Uriarte, 2004, pág. 10).

La situación mejoró con la llegada de la segunda guerra mundial, el presidente Manuel Ávila Camacho firmó un convenio con EUA otorgándole la exclusividad de compra de los minerales necesarios para la industria bélica (Celaya, 2019, pág. 42). Se reactivaron los yacimientos sonorenses, atendiendo una “demanda ilimitada” por parte de la industria estadounidense (Contreras & Ramírez, 1998). El gobierno de EUA promovió con sus empresarios, inversiones mineras en Sonora, impulsando la modernización tecnológica y ampliación de las capacidades productivas de los proyectos de oro y

metales comunes, eficientizando los procesos de la mayor parte de las minas metálicas sonorenses (Romero Uriarte, 2004). Denotando la gran influencia que fuerzas exteriores tuvieron sobre la minería sonorenses, yendo incluso más allá de las cuestiones comerciales como demanda internacional, exportación e inversión extranjera directa.

La evidencia indica un aumento de la intensidad de la regionalización (integración silenciosa) de la minería sonorenses y mexicana con EUA, impulsado por las dos guerras mundiales y el papel de México como proveedor de metales para la economía y esfuerzo de guerra norteamericano. Donde desde la Casa Blanca se dicta parte de la tendencia de la producción minera mexicana en función de sus intereses estratégicos (Romero Uriarte, 2004).

### Minería mexicanizada (1961-1992)

Con el fin de la segunda guerra mundial el sector minero en Sonora entró en un periodo de cierta pasividad, pues los precios de los metales podían mantener los enclaves mineros en operación, pero ya no eran tan atractivos como durante la guerra.

Con el gobierno del presidente Adolfo López Mateos y las políticas del desarrollo estabilizador, se aprueban distintas políticas para nacionalizar y desde adentro impulsar los sectores estratégicos.

Para la minería esto implicó distintos intentos por tener un sector con visión interior. El paso más efectivo del proceso de mexicanización del sector minero fue en 1961 con la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Explotación y Aprovechamiento de Recursos Minerales, conocida como Ley de Mexicanización de la Minería (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001, pág. 109). Esta ley se ajustaba al modelo cepalino de industrialización, buscando orientar la producción minera hacia el mercado e industria nacional que se encontraba en protección bajo una política de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). En esta ley se destaca:

a) En zonas consideradas reservas nacionales, el capital nacional para la explotación no podía ser menor a 66%; en los demás casos las acciones de capital extranjero no podría superar el 49% de las acciones del consorcio minero, por lo tanto el 51% del capital social tenía que provenir de origen nacional o propio del Estado;

b) la reducción en el tiempo de vigencia de las concesiones a 25 años, con la posibilidad de prórroga, y c) la restricción a nuevas concesiones, las cuales sólo podían ser otorgadas a ciudadanos mexicanos o personas morales que demostraran plenamente que la situación accionaria de la empresa satisfacía el requisito de predominio del capital nacional. (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001, pág. 109).

Con la declaración de una gran cantidad de distritos mineros como zonas de reservas nacionales el estado se vuelve en uno de los más grande empresarios mineros, teniendo el 100% de la propiedad de varias unidades mineras y acciones en otras minas de capital privado nacional. En este periodo algunas empresas mexicanas empezaron a tener más participación en el sector, comenzando a invertir y crear nuevos monopolios con base nacional, algunos de los cuales siguen operando en el presente (Celaya, 2019, pág. 43). Muchos capitalistas extranjeros salieron del país redirigieron sus inversiones a naciones de la periferia con legislaciones mineras más liberales (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001).

Durante este periodo la cantidad de inversión aumentó considerablemente en la industria minera, principalmente por la inversión proveniente del estado, aunque el patrón productivo a nivel nacional se centró en los minerales del carbón, hierro, cobre y otros metales comunes e industriales, a diferencia del oro y plata que prevalecía cuando el sector estaba bajo control de la IED (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001). Este periodo que es conocido como la etapa de la “minería mexicanizada”, también para Sonora implicando una concentración del patrón productivo hacia el cobre, molibdeno y los metales industriales, alcanzando una visión interior, atendiendo la demanda de la industria nacional (Celaya, 2019).

Si bien la inversión extranjera nunca salió totalmente de la minería en México, en ninguna otra etapa se tuvo tan alta participación e inversionistas mexicanos. En 1960 el capital mexicano era tan solo el 10% en la industria minera, para 1980 las empresas mexicanas eran el 48.2% de las inversiones, 15.1% lo representaba el gobierno y 36.7% inversionistas extranjeros (Sariego, 2011). Reduciendo la integración económica minera que se había tenido con EUA desde el siglo XIX, argumentando que se dio una desintegración económica (Sandoval, 2023).

Entre 1970 y 1990 Sonora vio un aumento de la inversión y producción del sector, para 1986 teniendo un

acumulado de inversión de 35 mil millones de pesos (Contreras, 1987). Si bien esta cantidad sería poco en comparación con los flujos que posteriormente se verían en la etapa neoliberal, el origen de la inversión era principalmente de empresas mineras de origen México y del estado (Bracamonte et al, 1997)

El empleo directo a nivel nacional también se vio favorecido por el proceso de mexicanización, incrementando de 60 000 en 1960 a 150 000 en 1977 (Celaya, 2019). En Sonora durante este periodo también se presentaron importantes aumentos del empleo, principalmente impulsados por la expropiación del enclave minero en Cananea, creando la compañía Minera de Cananea y Mexicana del Cobre en Nacozari. Como se observa en el gráfico #1 los empleos directos en la entidad pasaron de 4,662 en 1970 a 13,486 en 1990 (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997).

El producto interno bruto estatal (PIBE) es alterado por las tendencias del sector minero mexicanizado en las décadas de los setenta y ochenta. Pues la participación directa de la industria minera fue más representativa. En 1970 la minería aportaba el 4.6% del PIBE sonorense y para 1990 casi se duplica al 8.6%, siendo uno de los sectores que gana representación, mientras la pesca, ganadería y agricultura vieron sus puntos porcentuales reducidos (INEGI, 1990 citado en Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997).

Para mediados de los años ochenta, el neoliberalismo comienza a introducirse en el sector minero ya que, debido a una crisis financiera, el gobierno federal empezó a disminuir su gasto en inversión directa en los distintos sectores productivos (Celaya, 2019). Se inicia a visualizar nuevamente el capital extranjero, como fuente de recursos y tecnología, implementando políticas para la minería alineadas al Consenso de Washington, lo que daría pie a una nueva etapa para el sector minero (Guevara, 2016).

### Neoliberalismo (1993-2000s)

Muñoz (2014) señala que a finales de los años ochenta la minería en México sufrió cambios, los cuales fueron la eliminación de los aranceles a la exportación de los minerales, regresando el factor de la integración económica de la producción de la industria, reducción de los impuestos a la importación de maquinaria y equipo, eliminación de impuestos directos a la producción minera.

El Estado inicia su salida del sector hacia 1988, privatizando las empresas mineras que estaban

bajo control del gobierno federal y vendiendo las acciones que tenía en empresas mineras de capital privado (Celaya, 2019, pág. 46). Para Sonora, es importante destacar que entre 1988 y 1990 Grupo México (empresa de capital mexicano) adquirió la licitación de las dos unidades productoras de cobre más importantes del país, Mexicana del Cobre en Nacozari y Mexicana de Cananea (Celaya & Vázquez, 2020; Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001).

Los años noventa se caracterizan por una serie de legislaciones de corte liberal para la industria que generaron el final definitivo al periodo de mexicanización de la minería. Dentro de las que se destaca el TLCAN en 1994 y La Ley de Inversión Extranjera en 1996 (Guevara, 2016).

**Tabla 1.** Legislaciones que liberalizaron el sector minero en México

Legislación	Principales efectos para el sector minero
Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Minera en 1990	Posibilitó a empresas extranjeras invertir en áreas mineras previamente reservadas al capital nacional.
Modificación al artículo 27 de la Constitución Mexicana en 1992	Permitió la venta de ejidos y tierras comunales a propietarios privados.
Ley Minera de 1992	Eliminó el impuesto a la explotación minera y abrió el sector a la inversión extranjera bajo el nombre de "Sociedades Mexicanas". Se permitió la operación de empresas mineras de 100% de capital foráneo.
TLCAN 1995	Capítulo XI protección y fomento a la inversión extranjera entre los socios; eliminación de aranceles a la exportación e importación; mecanismos de solución de controversias.
Ley de Inversión Extranjera 1996	Alineación legislativa al TLCAN. Permitted total apertura de capital extranjero en el sector minero.

Fuente: Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001; Muñoz, 2014; Guevara, 2016; Franco, 2016; Celaya, 2019; Celaya & Vázquez, 2020.

Como se observa en la Tabla #1, a nivel nacional e internacional en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari se desarrolló una estructura neoliberal para el sector minero que acompañó el regreso de los capitales extranjeros y la integración económica, donde el TLCAN jugó un papel importante en la reestructuración del sector y la llegada de Canadá como uno de los principales actores (Celaya & Vázquez, 2020; Franco, 2016). En esta ocasión la integración sería en la modalidad profunda, generando un regionalismo enmarcado positivamente con el TLCAN.

Si bien en esta nueva etapa las empresas mineras mexicanas permanecerán con un importante nicho sobre todo en el cobre, las empresas extranjeras se posicionarán en yacimientos previamente no explotados y especializados en el oro y plata, los estados cuya minería más fue reestructurada en este periodo fueron Sonora, Chihuahua, Durango y Zacatecas (Celaya, 2019).

En el periodo neoliberal regresa para Sonora el patrón productivo del oro (Guevara, 2016), regresando al ejemplo histórico de mina aurea de inversión extranjera, de visión exportadora y utilizando maquinaria y muchos insumos y servicios importados.

Bracamonte et al (1997) indican que entre 1990 y 1996 se instalaron en Sonora 51 empresas mineras, la gran mayoría originarias de EUA y Canadá, siendo en total 133 firmas mineras en el estado, variación porcentual para este periodo del 62%. Se indica que el monto de la IED en minería entre esos años ascendió a 59.9 millones de dólares, con un porcentaje promedio de incremento anual de 200%.

En México también resaltan las compañías mineras canadienses, las cuales para 1997 representaban el 42% del total de las empresas extranjeras y el 36% correspondía a empresas de capital estadounidense, mientras que el 21% restante pertenecía a inversores de Australia, Barbados, Reino Unido, Bermudas, Bélgica, España y otros países (Sariego, 2008 citado en Celaya, 2019). Estableciendo a la Bolsa de Toronto (TSX) como el centro neurológico de las inversiones mineras en Sonora y de gran parte de México (Celaya, 2019).

Entre los años de 1990 y 1996, Sonora vuelve a presentar importantes incrementos de la producción, en parte consecuencia de la nueva inversión recibida en el sector. En conjunto la producción de los principales minerales aumenta 85%, mientras que el oro sobresale con el 900% de crecimiento de producción, el molibdeno con el 300% y el cobre 28% (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997). El fuerte aumento de la producción del oro se puede deber a que en el periodo de la minería mexicanizada se dio prioridad a los yacimientos de metales comunes o industriales, mientras las nuevas inversiones que llegaban de los socios del TLCAN se centraron en los metales preciosos. Lo anterior generó un proceso donde el oro regresa como un porcentaje importante del valor de la producción minera estatal (Vázquez, 2009).

Recuperando que para 1996 la minería ya era el 9.10% del PIB, situación que mostraba una minería en expansión, un contexto sectorial competitivo y oportunidad para empresas nacionales e internacionales de proveer insumos y servicios a la industria minera.

Desde la década de los sesenta, se habían realizado intentos por generar una minería que tuviera una visión más domestica tras una larga tradición exportadora, aún con restricciones a la exportación para que los minerales estuvieran al servicio de la industria interna, se exportaban aproximadamente el 40% de la producción nacional (Delgado & Del Pozo Mendoza, 2001). Pero las exportaciones verían incrementos considerables durante el periodo neoliberal. Entre 1992 y 1995 las exportaciones mineras de Sonora crecieron de 217 millones de dólares a 535 millones de dólares (140%), teniendo una tendencia de aumento superior al de las exportaciones totales del estado (77%) (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997).

En el caso del cobre, mineral que Sonora se mantuvo como el principal estado productor durante todo el siglo XX, tuvo una considerable visión hacia el exterior, durante los años anteriores de entrar en vigor del TLCAN (Traebecke, 1996). Como se plasma en la Tabla #2, durante los primeros años de la década de los noventa, más del 80% de la producción estatal del cobre era exportada, los siguientes años regresando a un nivel similar de exportaciones como el que se tenía en la década de los ochenta (40%). Aun así, el volumen manejado del cobre en la primera mitad de los noventa era muy superior al de otros minerales, con las exportaciones de cobre representando más del 80% del valor del total de las exportaciones mineras de Sonora entre 1990 y 1995 (Herrera M. A., 2000). EUA fue el destino del 64.6% del cobre exportado por Sonora en dicho periodo (Peralta, 1997).

**Tabla 2.** Exportaciones de cobre en Sonora

Año	Exportación cobre (toneladas)	% de la producción total exportada
1990	214,035	89
1991	217,396	83
1992	123,765	42
1993	121,462	38
1994	102,237	40
1995	123,613	42
1996	102,988	31

Fuente: Elaboración propia con base en Herrera M. A., 2000, pág. 15.

El caso del oro en Sonora ha sido de los máximos ejemplos de minería orientada a la exportación, con la llegada del neoliberalismo y el nuevo regionalismo abierto, la producción del metal preciosos vuelve a ser relevante para las exportaciones mineras de la entidad, representado en promedio entre 1990 y 1995 el 15% del valor de las exportaciones mineras sonorenses, también representando el 70% de las exportaciones auríferas de todo México (Traebecke, 1996). A diferencia del cobre, el oro manejó porcentajes promedio de exportación como proporción de la producción superiores al 87% durante la mayor parte de los noventa, destacando el año de 1994 donde se exportó el 100% de la producción aurífera sonorenses (Herrera M. A., 2000) (Tabla #3). En promedio, en los noventa, el 90% de las exportaciones se dirigieron a EUA, el 7% a Canadá y el resto a países de Europa (Traebecke, 1996).

**Tabla 3. Exportaciones de oro en Sonora**

Año	Exportación oro (kilogramo)	% de la producción total exportada
1992	2007	69.80
1993	1267	75.23
1994	4003	100
1995	6121	95.5
1996	8128	93.8
1997	8792	93.7
1998	7509	84.5

Fuente: Elaboración propia con base en Herrera M. A., 2000, pág. 16.

La orientación exterior del sector minero, indica que se satisfacen necesidades de clientes en diferentes geografías, pudiendo maximizar la capacidad instalada de las empresas. Para el contexto de desarrollo regional se evidencia que, en los noventa, las unidades extractivas y sus proveedores ya formaban parte de una cadena de suministro transfronteriza, cumpliendo estándares internacionales de calidad y generando divisas (Traebecke, 1996).

## Conclusión

Se abordó distintos periodos históricos para Sonora y México. Donde se aprecia la importancia de esta actividad en la historia económica de antaño del país. Los elementos recopilados permiten comprobar la hipótesis, encontrando que en todas las etapas se tuvo integración económica, si bien la modalidad y los actores fueron evolucionado, alterando la intensidad de la integración, la visión que el sector fue adaptando e incluso el patrón productivo.

En la época de la colonia se tenía una integración con España, que a su vez intercambiaba los metales con Inglaterra, teniendo un patrón de plata y oro. En el primer boom minero de 1870-1910, se tuvo regionalización con EUA, Francia y Reino Unido, con el patrón incluyendo al cobre gracias a la segunda revolución industrial, generando exportaciones a través del puerto de Guaymas y posteriormente con la red ferroviaria. Para Sonora es muy importante este periodo por las implicaciones que tuvo en configuración, poblamiento y establecimiento de comunicaciones. En la primera mitad del siglo XX se visualiza a Sonora y México como un proveedor estratégico de minerales, para los esfuerzos de guerra estadounidenses durante los dos conflictos mundiales.

En el periodo de la mexicanización de la minería entre 1961-1992, se tuvo desintegración económica con los actores de la etapa anterior, destacando la participación del gobierno como empresario minero y el establecimiento de grandes empresas mineras de capital privado mexicano, con un patrón productivo hacia el cobre y metales comunes. Por último, se tiene el periodo del TLCAN, donde el estado sale como inversor del sector y con distintas legislaciones, principalmente la Ley de Inversión Extranjera Directa de 1996, se liberalizó el sector y regresa la integración económica, pero bajo modalidad profunda y con un mecanismo positivista supranacional. Retomando la producción de metales preciosos y la visión exportadora, aunque se destaca que un nicho considerable permaneció en manos de empresarios mexicanos.

Se recupera una cita de Bracamonte et al (1997) “... asentó las bases para una minería más moderna, globalizada y diversificada, pero cada vez menos mexicana y sonorenses...” (Bracamonte, Lara, & Borbón, 1997, pág. 73). Aunque también se argumenta que posteriormente habrá una apropiación de la cultura minera sonorenses por parte de la cadena de valor, la sociedad civil organizada y la población general, tal como Franco (2019) expuso, en su trabajo de representación social de la minería en Sonora.

El sector acompañado de la IED ha permitido atender mercados internacionales, pero denotando la importancia que pudieran tener futuras investigaciones sobre las implicaciones y potencialidades que la integración económica en minería tiene sobre el desarrollo regional, empleo, medio ambiente y bienestar de las poblaciones cercanas a las unidades extractivas.

## Referencias

- Balassa, B. (1961). *The Theory of Economic Integration*. Nueva York: Routledge Revivals.
- Bracamonte, A., Lara, B., & Borbón, M. (1997). El desarrollo de la industria minera sonorense: el retorno a la producción de metales preciosos. *Región y sociedad*, Vol 8, 39-75.
- Briceño, J. (2018). *Las teorías de la integración regional: más allá del eurocentrismo*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Briceño, J., Quintero, M., & Ruiz, D. (2013). El pensamiento estructuralista de la CEPAL sobre el desarrollo y la integración latinoamericana: reflexiones sobre su vigencia actual. *Aportes para la Integración Latinoamericana*, Vol 19, 1-34.
- Celaya, K. (2019). *Reestructuración de la actividad minera en Sonora a partir del TLCAN*. Tesis para obtener el grado de maestro en integración económica de la Universidad de Sonora, México.
- Celaya, K., & Vázquez, M. A. (2020). La actividad minera en Sonora en el marco del TLCAN: evolución y proceso de integración hacia Norteamérica. En F. Mora, *Minería y Sociedad: dialogos en construcción* (págs. 13-35). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Chacon, C. (2020). *Las redes de distribución de opio vinculadas a la población china y mexicana en el estado de Sonora, 1920-1931*. Hermosillo: Colegio de Sonora.
- Coll-Hurtado, A., & Sánchez, M. (2001). *La minería en México*. México: UNAM.
- Contreras, O. (1987). *La minería en Sonora: modernización industrial y fuerza de trabajo Cuadernos de Divulgación #6*. Hermosillo: Colegio de Sonora.
- Contreras, O., & Ramírez, M. (1998). *Reestructuración productiva de las viejas industrias sonorenses: la nueva minería sonorense, historia reciente de una vieja industria*. Colegio de Sonora.
- Cortés, R. (2012). *Historia económica mundial: desde el medioevo hasta los tiempos contemporáneos*. Buenos Aires: Paidós SAICF.
- Delgado, R., & Del Pozo Mendoza, R. (2001). *Minería, Estado y gran capital en México*. *Economía e Sociedad*, Campinas, Vol. 16, 105-127.
- Franco, E. (2016). *La minería en el bloque norteamericano: el dominio del capital canadiense en Sonora (1994-2014)*. Tesis para obtener el grado de maestra en integración económica de la Universidad de Sonora, México.
- Franco, E. (2019). *Representaciones sociales de la minería en Sonora (1988-2016)*. Tesis para obtener el grado de doctora en ciencias sociales de la Universidad de Sonora, México.
- Gracida, J. J. (2009). *Ferrocarriles y minería en Sonora durante el Porfiriato (1880-1910)*. Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Guerrero de la Llata, G. (1997). *La importancia de la inversión extranjera directa en Sonora*. Tesis para obtener el grado de licenciado en economía de la Universidad de Sonora, México.
- Guevara, B. X. (2016). *La inversión extranjera directa en la minería en México: el caso del oro*. *Análisis Económico*, Vol 31, 85-113.
- Herrera, I. (1998). *La minería mexicana. De la Colonia al siglo XX*. México: Lecturas de historia económica mexicana.
- Herrera, M. A. (2000). *La minería sonorense en los noventas*. Hermosillo: Tesis para obtener el grado de licenciado en economía de la Universidad de Sonora, México.
- INEGI. (1984). *Manual de estadísticas básicas del estado de Sonora*. Hermosillo: Gobierno del estado de Sonora.
- INEGI. (1990). *Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Sonora para 1990*, Gobierno del Estado de Sonora.
- Lawrence, R. (2000). *Regionalism, multilateralism, and deeper integration*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Leon, H. (2003). *Introducción al minado superficial*. Tesis para obtener el grado de ingeniero minero de la Universidad de Sonora, México.
- Lorenzana, G. (2001). *Tierra, agua y mercado en el Distrito de Alamos, Sonora*. Xalapa México: Tesis para obtener de doctor en historia y estudios regionales en la Universidad Veracruzana.
- Muñoz, A. (2014). *La inversión canadiense en el sector minero de Sonora. Impactos económicos (1990-2012)*. Tesis para obtener el grado de maestra en integración económica de la Universidad de Sonora, México.
- Ocampo, J. (2001). *Raúl Prebisch y la agenda del desarrollo en los albores del siglo XXI*. *Revista de la Cepal*, Vol 75.
- Peralta, E. I. (1997). *Indicadores de competitividad de la rama del cobre en los noventas*. Hermosillo: Tesis para obtener el grado de licenciado en economía en la Universidad de Sonora, México.
- Romero Uriarte, A. (2004). *La minería en Sonora del auge a la crisis (1990-2003)*. Hermosillo: Tesis para obtener el grado de licenciado en economía en la Universidad de Sonora.
- Romero, G. (2001). *La minería en el noroeste de México: utopía y realidad, 1850-1910*. Hermosillo, México: Plaza y Valdes.
- Romero, J. M. (1998). *La minería en el noroeste: estancamiento y desarrollo (1870-1880)*. En I. Herrera, *La*

- minería mexicana. De la Colonia al siglo XX (págs. 119-159). México: Lecturas de historia económica mexicana.
- Sandoval, S. (2023). V. CONGRESO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS. Más allá de la globalización. Un modelo de aproximaciones conceptuales para el análisis de la frontera al inicio del siglo XXI. Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Sariego, J. (2011). La minería mexicana: el ocaso de un modelo nacionalista. *Ciencias Sociales*, Vol. 38 pp137-165.
- Traebecke, K. (1996). El auge aurífero de Sonora en los noventas: factores competitividad y comercio exterior. Tesis para obtener el grado de licenciado en economía de la Universidad de Sonora, México.
- UNCTAD. (2007). *World Investment Report: Transnational Corporations, Extractive Industries and*. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.
- Vázquez, M. A. (2009). *Frontera Norte: La economía en Sonora. Una visión desde la perspectiva industrial*. Hermosillo : Universidad de Sonora.
- World Trade Organization. (2023). *Regional Trade Agreements Database*. Obtenido de <https://rtais.wto.org/UI/PublicMaintainRTAHome.aspx>
- Zinser, A. (1990). Las debilidades del nuevo proyecto de negociación con Estados Unidos. En L. Meyer, México-Estados Unidos: 1988-1989 (págs. 27-44). Distrito Federal: Colegio de Mexico.

# El litio en Sonora: hitos sobre el proyecto y perspectivas

## Lithium in Sonora: project milestones and perspectives

*José Tadeo Ruiz Cedano<sup>1</sup> y Miguel Ángel Vázquez Ruiz<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Maestrando en Integración Económica.

Correo electrónico: a219217063@unison.mx.

<sup>2</sup> Profesor - investigador en el Departamento de Economía de la Universidad de Sonora. Miembro del SNI.

Correo electrónico: miguelangel.vazquez@unison.mx. ORCID: 0000-0002-6174-4754.

<https://doi.org/10.52906/ind..vii7.65>

### Resumen

A partir de que la empresa estadounidense Mining Technology, en 2020 diera a conocer que en una localidad de la sierra alta de Sonora, municipio de Bacadéhuachi), se encontraba uno de los yacimientos de litio más grandes del mundo, en México y el estado de Sonora se generó una gran euforia acerca de la potencialidad energética y económica del metal, como alternativa a las fuentes “tradicionales”. Entre otros usos, el litio destaca por ser una materia prima básica para producir baterías eléctricas, al servicio de la electromovilidad. El objetivo de este artículo, es pasar revista de los hechos relevantes desde que se anunció el descubrimiento del yacimiento, hasta la actualidad, donde la atención está puesta en los aspectos técnicos de la exploración y explotación del metal.

Palabras clave: Litio, Sonora, trayectoria, técnicas.

### Abstract

Since the American company Mining Technology in 2020 announced that in a town in the high mountains of Sonora, municipality of Bacadéhuachi), there was one of the largest lithium deposits in the world, in Mexico and the state of Sonora, In particular, great euphoria was generated about the energy potential of the metal, as an alternative to “traditional” sources. Among other uses of lithium, it stands out as a basic raw material to produce electric batteries, at the service of electromobility. The objective of this presentation is to review the relevant events since the discovery of the deposit was announced, until the present, where attention is focused on the technical aspects of the exploration and exploitation of the metal. Key words: Lithium, Sonora, trajectory, techniques.

### Introducción

En el marco del peso que tiene la minería a nivel nacional y estatal cuyos principales metales de explotación son el cobre, el oro y la plata, sobresalen empresas mexicanas como el Grupo México y empresas de Canadá y Estados Unidos, con concesiones que no obstante algunos cuestionamientos, siguen estando firmes, emergió la información sobre los yacimientos de litio en México, especialmente en Sonora. De 2020 a la fecha (2023) se generó la gran expectativa sobre las bondades técnicas y económicas de este metal.

El objetivo de este artículo es describir los distintos momentos por los cuales ha discurrido el asunto del litio, desde que se dio conocer el descubrimiento de Bacadéhuachi, hasta la actualidad.

La metodología utilizada comprende dos fuentes de información: trabajo de observación y de entrevistas en el municipio, documentos oficiales, artículos publicados en Internet, así como un estudio técnico realizado en 2018 por Bacanora Lithium. Los resultados, hasta ahora no se pueden precisar debido a las encrucijadas que aún presentan la realización de las diferentes etapas de explotación del metal.

### Hitos sobre el tema del litio

1. En la perspectiva científica, el otorgamiento del premio Nobel de Química en 2019 a John Goodenough (alemán), Stanley Whittingham (británico) y a Akira Yoshino (japonés), por desarrollar un proyecto para producir baterías de ion de litio, alertó a empresas y gobiernos sobre la posibilidad de hacer los grandes negocios en un entorno mundial de búsqueda de energías distintas a las que son de origen fósil

2. La chispa que incendió la fiebre del litio, fue el anuncio de la empresa estadounidense Mining Technology, en el sentido de que en Sonora se encuentra la reserva de litio más grande del mundo estimada en 243 millones de toneladas. Si bien, se dijo, la localización del litio remite a doscientos años anteriores, se ha descubierto diversas aplicaciones que van desde tratamientos médicos por problemas psicológicos, hasta su uso para fabricar baterías, con impacto en la industria automotriz. Bajo la hipótesis no demostrada de la existencia del metal, el tema se vendió como la gran panacea.
3. En realidad el litio es un metal que en diversas formas se dispersa en varias partes del mundo, destacándose Australia; el triángulo del litio de América del Sur, que incluye Argentina, Chile y Bolivia; Estados Unidos y el Norte de México, con la localización en varios municipios de la sierra alta de l estado de Sonora, particularmente en Bacadéhuachi. (<https://www.mining-technology.com/features/top-ten-biggest-lithium-mines/>). Consultada el 16 de agosto de 2021. La última actualización fue el 4 de diciembre de 2020.
4. Según el Servicio Geológico Mexicano e investigaciones independientes tanto en el norte del país, como en el centro y el sur, se tienen focalizadas posibilidades de explotación del ahora codiciado metal. Por estados sobresalen Sonora, Baja California, Chihuahua, Zacatecas, Coahuila, San Luis Potosí.
5. Una vez que se ha explorado y comprobado que existe Litio, el reto consiste en saber cómo se encuentra: en rocas, en salares en forma de salmuera o en arcilla como sería el caso del litio de Salmuera como se presenta en el Triángulo del Litio Sudamericano.
6. Como ha sido tradición en la minería mexicana su explotación ha sido por capitales mexicanos, estadounidenses y canadienses. En el caso del litio hicieron presencia capitales chinos a través del binomio Bacanora Lithium - Ganfeng Lithium. Los chinos en el traspasío de Estados Unidos.
7. Ante la no aprobación de la reforma eléctrica por la Cámara de Diputados, el gobierno optó por atraer el dominio del litio y en decreto firmado el 18 de abril de 2022 se estipula que: “La exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio quedan exclusivamente a cargo del Estado, y se llevarán a cabo por el organismo público descentralizado ... que determine el Ejecutivo Federal en términos de las disposiciones aplicables”. DOF.20 de abril de 2022.
8. Para operar lo anterior, en decreto publicado el 23 de agosto de 2022, se establece que: Artículo 1. Se crea el organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal denominado Litio para México, con el acrónimo “LitioMx” agrupado en el sector coordinado por la Secretaría de Energía, con personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía técnica, operativa y de gestión”.
  9. En correspondencia con lo anterior la Dirección General de Minas, dependencia de la Secretaría de Economía de México, anunció la cancelación de la concesión de nueve proyectos de litio a Ganfeng Lithium, medida que incluye el proyecto del estado de Sonora por no cumplir con los compromisos de inversión. (Carbajal, 2023). La replica de Ganfeng Lithium fue en el siguiente sentido: “Se suponía que la reforma a la Ley Minera no se aplicaría a los proyectos ya existentes. Mientras manteníamos conversaciones con la Secretaría de Economía, la Dirección General de Minas retiró nueve concesiones de litio en poder de nuestras subsidiarias mexicanas, incluidas las principales concesiones de litio de Sonora. Se argumentó que no se cumplió con la inversión mínima de 2017 a 2021” supuesto que niega la empresa ( Morales, 2023).
  10. ¿Dónde está el litio? En el cerro de la ventana y las perdices en Bacadéhuachi, Sonora, municipio donde población del lugar muestra dos expectativas: la del desarrollo local con fuentes de empleo y mejores ingresos y la negativa respecto a los problemas de abasto de agua, el futuro de la flora y la fauna y la eventual contaminación de los mantos acuíferos.

## Dilemas en el proyecto del litio

Como ya se mencionó en uno de los hitos, una vez que la reforma eléctrica fue rechazada por no contar con las dos terceras partes de los diputados del Congreso de la Unión, el plan “B” del presidente López Obrador, consistió en modificar la ley minera para que el litio pasara al dominio de la nación,

iniciativa que fue aprobado el 18 de abril de 2022. A partir de entonces, el asunto del litio tiene varios dilemas que atender: 1) Cuál será la estrategia para dirimir el diferendo con la inversión extranjera que ya está posesionada del litio en Sonora, es decir, con la empresa China Ganfeng Lithium; 2) corroborar que México y en especial el estado de Sonora, es rico en ese metal alternativo para almacenar energía eléctrica en baterías; 3) Ante lo costoso del proyecto que prácticamente comienza de cero, conseguir recursos económicos que podrían provenir de Estados Unidos y/o Canadá, los dos socios de América del Norte, agrupados en el Tratado México, Estados Unidos, Canadá (T-MEC); 4) clarificar en qué forma se encuentra el metal – pegmatitas, salmuera, arcilla, entre otras- para proceder a su explotación; 5) encontrar la tecnología para explotarlo, así como crear condiciones para producir cadenas de valor para industrializarlo e impulsar el desarrollo de México; y 6), desarrollar una estrategia para el impulso al desarrollo regional y local, de tal manera que el territorio donde existen los depósitos, no se convierta en un *enclave*, donde sólo se extraiga riqueza del subsuelo, se consuma el agua, se contamine y se entre en un proceso de depredación de la flora y la fauna, en el municipio de Bacadéhuachi y otros aledaños en cuyo territorio se presume la existencia del ahorapreciado metal.

## Bacadéhuachi: del silencio bucólico al ruido mediático

Bacadéhuachi, es un poblado de la sierra alta de Sonora, de mil habitantes, fundado en 1645 con el nombre de San Luis de Bacadéhuachi, por el misionero jesuita Cristóbal García, en territorio habitado por tribus indígenas ópatas. Para su ubicación véase mapa 1.

El nombre proviene, justamente de ese dialecto, de las raíces “*Baca*”, carrizo, “*degua*” entrada, puerta y “*tzi*”, lugar; es decir, “En la entrada del carrizo”. El hoy municipio de Bacadéhuachi se localiza al noreste del estado de Sonora, a 269 Km. de la capital sonorense. Colinda al norte con el municipio de Huachinera, al sur con Nácori Chico y Divisaderos, al este con Nácori Chico y al oeste con los municipios de Huásabas, Granados y Villa Hidalgo. Su extensión territorial es de 1,530.47 Km<sup>2</sup> que representa el 3.2 por ciento de la superficie total del distrito, y el 0.82 por ciento del total del Estado. (Jesús Moreno Durazo).

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-26sonora/municipios/26008a.html>.

En la cadena de cerros que se divisa desde el centro del pueblo se identifican dos puntas que figuran una ventana; por eso, obviamente, ese lugar se conoce como “La ventana”; del otro lado del cerro se ubica un sitio conocido como “Las perdices”. Mapa 1.

Mapa 1. Bacadéhuachi y su entorno



Fuente: Sonora - Bacadéhuachi (inafed.gob.mx)

Ese es el espacio de convergencia del litio, dicen los lugareños. Allí estuvo posesionada la empresa China Ganfeng Lithium, que en 2021 amplió su participación a un 50 por ciento de las acciones de Bacanora Lithium.

## El único estudio de factibilidad

En 2018, Bacanora Lithium, dueña del proyecto hasta su compra por la empresa china Ganfeng Lithium en 2021, emitió el único informe de un estudio de factibilidad del proyecto Litio en Sonora, por lo que es el punto de partida para explicar el Proyecto de Litio en el estado. A continuación se presenta un resumen del contenido de dicho estudio.

Informe Técnico del Proyecto de Litio en Sonora, México

Municipio de Bacadéhuachi, Sonora, México

Fecha: enero 2018

*Ubicación, descripción y titularidad de la propiedad:*

El Proyecto está ubicado a 170 km al sur de la frontera entre Estados Unidos y México, al noreste de la capital del estado (Hermosillo).

El Proyecto propuesto por Bacanora Lithium consiste en una mina a cielo abierto y una instalación de procesamiento de carbonato de litio, con un plan de mina con duración de 19 años.

Con una producción mínima anual de diseñada en 17,500 toneladas por año de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  grado batería (Etapa 1). Además, el Proyecto Sonora Litio ha sido diseñado para producir hasta 28,800 t/año de sulfato de potasio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ), para venderlo a la industria de fertilizantes.

### Concesiones del proyecto

El proyecto está compuesto por un total de 10 concesiones: La Ventana y La Ventana 1, con una superficie aproximada de 1,820 has. Las cinco concesiones, El Sauz, El Sauz 1, El Sauz 2, Fleur y Fleur 1 cubren aproximadamente 6,334 has. en total, y tres concesiones adicionales Buenavista, Megalit y San Gabriel que cubren aproximadamente 89,235 ha en total. Por lo que el área del proyecto suma un total de 97 389 has.

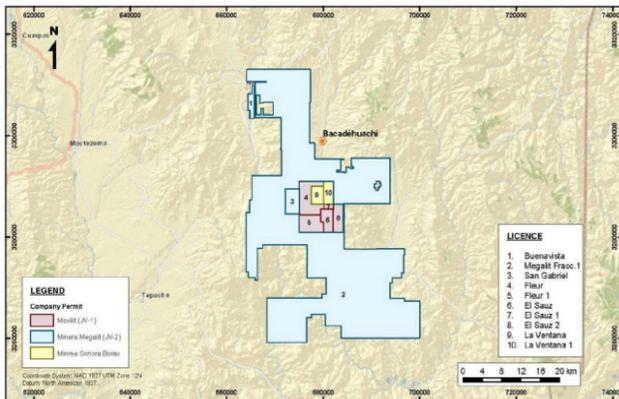


Figura 4.3.3. Ubicación de las Concesiones del Proyecto de Lito Sonora, México (Nota: En este informe solo se describen Mexalit y MSB)



Figura 4.3.2. Plan de Ubicación del Proyecto

### Historia

No existen registros de exploración minera ni de ocurrencias minerales en la Propiedad antes de 1992,

cuando un grupo estadounidense, US Borax, inició trabajos de exploración regional en busca de depósitos de borato. En 1996, US Borax llevó a cabo un trabajo de campo detallado en el área que consistió en mapeo geológico y muestreo de rocas. El mapeo resultó en el descubrimiento de secuencias de areniscas calcáreas de grano fino a lutitas intercaladas con bandas tobáceas que son localmente yesíferas. El muestreo de rocas en secciones representativas de la secuencia a intervalos a lo largo de las extensiones de rumbo de estas unidades arrojó valores de boro débilmente anómalos, en consecuencia, US Borax abandonó la exploración en el área.

En 2010, Bacanora inició un programa de muestreo limitado de rocas en la concesión La Ventana. Este trabajo condujo al descubrimiento de arcillas que contienen litio. Los trabajos de seguimiento realizados en 2011 en la concesión de El Sauz llevaron al descubrimiento de arcillas que contienen litio, dentro de esta concesión.

En 2014 Bacanora Lithium completó el mapeo, el muestreo de virutas, excavación de zanjas, pruebas metalúrgicas y perforaciones en el Proyecto. Bacanora estimó los recursos minerales para las arcillas que contienen litio en las concesiones de La Ventana y La Ventana 1.

### Imágenes de la campaña de prospección

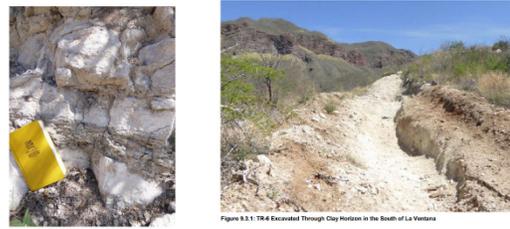


Figure 9.3.1 TR4 Excavated Through Clay Horizon in the South of La Ventana



Figure 11.3.201 Core Processing. After Cut and Sampling Procedures



Fig. 10.1.1. 2014 Core Processing. After Cut and Sampling Procedures



Figure 11.3.3. Bacanora Staff Processing Core in a Traditional and Simple Company. Bacanora

Fuente: Informe técnico...

Los resultados arrojaron leyes de corte que iban entre 1824 PPM hasta 4510 PPM (se estima que se encuentra en 65 PPM en la corteza terrestre).

La mineralización modelada tiene una longitud de rumbo de unos 7.2 km. La perforación profunda ha demostrado la existencia de mineralización a unos 500 m. de

Tabla 6.3.2: Recursos minerales históricos indicados para las concesiones La Ventana (Verley, 2014)

litológico Unidad	Li (ppm) Cortar	Tonelaje (MT) <sup>2</sup>	Li (ppm)	LCE (%) <sup>1</sup>	Tonelaje LCE (kt) <sup>2</sup>
Arcilla superior	1.000	31	1.824	0,97	289
	2.000	21	2.256	1.2	258
	3.000	10	3.186	1.7	170
Arcilla inferior	1.000	61	3.247	1,73	1.055
	2.000	54	3.540	1,88	1.015
	3.000	38	4.510	2.40	917
Conjunto	1.000	92	2.771	1,48	1.353
	2.000	75	3.174	1,69	1.273
	3000	48	4.235	2.25	1.087

<sup>1</sup> LCE = equivalente de carbonato de litio y supone que todo el litio se puede convertir en carbonato de litio sin pérdidas de recuperación ni procesamiento.

<sup>2</sup> Densidad aparente seca = 2,38 t/m<sup>3</sup>

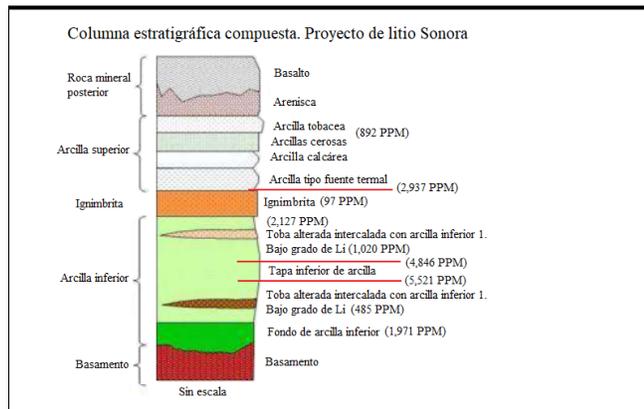
profundidad desde el afloramiento y se ha extendido la mineralización modelada del bloque otros 300 a 400 m. de profundidad para garantizar que cualquier material potencialmente económico por debajo del ya definido pueda incluirse en el recurso mineral o identificarse.

### Columna estratigráfica compuesta

#### Métodos de recuperación

Se realizaron pruebas de beneficio para mejorar la economía del proyecto aumentando la ley del litio.

Diseño de la mina:



Nota: la presente composición estratigráfica fue elaborada mediante valores de los compuestos en las campañas de barrenamiento realizadas en las concesiones ubicadas en Bacadehuachi por Bacanora Lithium y analizadas por Ausenco.

Table 14.9.1: Composite Statistics by KZONE (Weighted by Clay Unit Thickness)

Domain	Field	No Samples	Minimum	Maximum	Mean	Stand Dev	CoV
Upper Clay (LG)	Li (ppm)	75	103	1,734	892	342	0.4
		65	593	4,535	2,937	813	0.3
		94	17	605	97	73	0.8
		90	107	6,283	3,817	1219	0.3
Upper Clay (HG)	K (%)	75	0.1	0.9	0.5	0.2	0.3
		65	0.4	1.6	1.1	0.2	0.2
		94	0.1	0.7	0.2	0.1	0.3
		90	0.3	2.5	1.6	0.4	0.3

Los diseños de tajo abierto se basan en bancos de minería de 10 m. caminos de acarreo de 20 m. de ancho (incluye espacio para bermas y zanjas) y un ángulo de pendiente entre rampas de 42 grados en el lado de la pared colgante (este) de los tajos. Los lechos de arcilla de litio descienden hacia el este y no hay rampas de transporte en la pared este, por lo que el ángulo de pendiente entre rampas y el ángulo de pendiente general son los mismos a 42° según las recomendaciones del informe de Ausenco.

### Métodos de minería:

La producción minera para un cronograma objetivo de 19 años proviene fases de extracción en el extremo norte del tajo.

El cronograma de producción de la mina está vinculado al arranque y ampliación de la planta de proceso de carbonato de litio (Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).



La planta comienza con una única línea de producción con un objetivo de tonelaje de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  de 17.500 toneladas por año. En el año 5, se pone en marcha una segunda línea de planta y la capacidad total de producción de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  aumenta a un mínimo de 35.000 t de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  por año.

## Conclusiones

El litio en su fase de exploración – explotación, más allá de la minería del oro, cobre y plata, a puesto a Sonora en el mapa nacional y mundial, de la búsqueda de los energéticos alternativos a los provenientes de los minerales de origen fósil. Ello explica la disputa entre empresas transnacionales y el Estado Mexicano por su concesión. En esta disputa el litio ha sido nacionalizado por el gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador y creado una empresa mexicana responsable de los procesos productivos, cuyo principal reto es crear cadenas productivas que tengan como producto principal, baterías para automóvil.

A nivel técnico, el proyecto promete ser más que una mina que garantice un suministro de carbonato de litio, ya que integra la construcción de una serie de complejos, tanto para la producción como para ser habitados por empleados, además de una central de energía y un gasoducto para alimentarla.

Promete ser un proyecto que se diferencie de la minería tradicional manchada por el estigma de ser una de las industrias más contaminantes, la resiliencia hacia la que se destina el carbonato de litio compromete al proyecto a ser transparente con los factores que intervienen en la explotación de este mineral crítico, especialmente con la emisión de  $\text{CO}_2$  y con el consumo de agua.

A decir de sus impulsores, el proyecto tiene importancia más allá de lo económico, porque representa los pilares de la transición energética del país, especie de cuna de una nueva revolución verde en México.

Se espera que la nueva minería en Sonora, cobijada en el litio, imprima un carácter decisivo al desarrollo económico de México. Los años por venir serán decisivos para el proyecto de Bacadéhuachi.

## Referencias

- Alanís, Fernando. (2023, 25 de septiembre). Director general de Baluarte Minero, Excelsior, (entrevista). Recuperado: [www.excelsior.com.mx](http://www.excelsior.com.mx).
- Carbajal Braulio (2023,25 de septiembre). Cancela el gobierno nueve concesiones de litio. La Jornada, p. 24 Recuperado: <https://www.jornada.com.mx/2023/09/25/economia/024n2eco>
- DOF: 20/04/2022. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Minera
- DOF decreto publicado el 23 de agosto de 2022. En su artículo primero se establece que se crea el organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal denominado Litio para México, con el acrónimo “LitioMx”
- Haro Iturribaría, Flor de María (2020). Depósitos de litio en México. Servicio Geológico Mexicano.[https://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/PRESENTA\\_LITIO\\_MEXICO\\_AIMMGMNov2020\\_Corregida.pdf](https://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/PRESENTA_LITIO_MEXICO_AIMMGMNov2020_Corregida.pdf)
- Informe técnico del estudio de factibilidad del estudio del litio en Sonora, realizado por la empresa AUSENCO. 2018,
- Mining Technology. <https://www.mining-technology.com/features/top-ten-biggest-lithium-mines/>. Consultada el 16 de agosto de 2021. La última actualización fue el 4 de diciembre de 2020.
- Morales, Roberto. (2023, 25 de septiembre). Cancelación de la concesión a Ganfeng Lithium se dirimirá en tribunales nacionales. [eleconomista.com.mx](http://eleconomista.com.mx). Recuperado: <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Cancelacion-de-concesion-a-Ganfeng-Lithium-se-dirimira-en-tribunales-nacionales-20230925-0040.html>
- Moreno, Durazo, Jesús. Documento sobre la ruta del litio en Sonora. Bacadéhuachi. Noviembre de 2021. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-26sonora/municipios/26008a.html>).

# Desafiando estándares estéticos en la alimentación: Análisis de estrategias en el mercado de frutas y hortalizas subóptimas

Challenging aesthetic standards in food:

Analysis of strategies in the suboptimal fruit and vegetable market

Paola Angélica Ballesteros Martínez<sup>1</sup>, Dena María Jesús Camarena Gómez<sup>2</sup> y Carmen O. Bocanegra Gastelum<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Maestranda en Integración Económica. Universidad de Sonora.

Correo electrónico: a217206267@unison.mx. ORCID: 0009-0009-5239-4316.

<sup>2</sup> Doctora en Economía y Gestión de las Organizaciones, profesora - investigadora en el Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Miembro del SNI.

Correo electrónico: dena.camarena@unison.mx. ORCID: 0000-0001-6634-2626.

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias Sociales, profesora - investigadora en el Departamento de Economía de la Universidad de Sonora. Miembro del SNI.

Correo electrónico: carmen.bocanegra@unison.mx. ORCID: 0000-0001-6321-2359.

<https://doi.org/10.52906/ind.vii7.66>

## Resumen

El objetivo de este artículo es conocer los estudios previamente realizados en la línea del consumidor alrededor de los alimentos subóptimos a través de una revisión de literatura con el fin de identificar las estrategias que sugieren los autores para incentivar su consumo y disminuir el desperdicio alimentario.

Para llevar a cabo la revisión, se siguió la metodología PRISMA donde se identificaron un total de 339 artículos, considerando las palabras clave: “suboptimal food” y “food waste”. Se utilizó como referencia la base de datos ScienceDirect, reconocida como la principal fuente mundial de investigación científica, técnica y médica. De los artículos identificados, únicamente 34 señalan en la revisión literaria estrategias que pueden emplearse para influir en la percepción del consumidor ante los alimentos subóptimos para disminuir el desperdicio alimentario. Los artículos se agruparon en tres líneas temáticas que representan los ámbitos en los que los hallazgos resultan aplicables: 1) en puntos de venta / minoristas, 2) en hogares y 3) hábitos de consumo personales.

A lo largo de este documento se resumen los resultados que se han obtenido en el estudio de los alimentos subóptimos y la percepción por parte del mercado de consumo, siendo un referente para la toma de decisiones en la implementación de nuevas

estrategias comerciales y educativas sobre el consumo responsable y sostenible.

**Palabras clave:** alimentos subóptimos, desperdicio alimentario, consumidor, frutas imperfectas.

## Abstract

The aim of this article is to explore previous studies in the field of consumer behavior regarding suboptimal foods through a literature review, with the objective of identifying strategies proposed by authors to promote their consumption and reduce food waste.

To conduct the review, the PRISMA methodology was followed, resulting in the identification of a total of 339 articles using the keywords “suboptimal food” and “food waste”. The ScienceDirect database was used as the primary source of scientific, technical, and medical research worldwide. Among the identified articles, only 34 provided insights into strategies that could influence consumer perception of suboptimal foods to mitigate food waste. These articles were categorized into three thematic lines representing areas where the findings are applicable: 1) at points of sale/retailers, 2) in households, and 3) personal consumption habits.

Throughout this document, the results obtained from the study of suboptimal foods and consumer

market perception are summarized, serving as a reference for decision-making in the implementation of new commercial and educational strategies promoting responsible and sustainable consumption.

**Keywords:** suboptimal foods, food waste, consumer, imperfect fruits.

## Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) el 14% de los alimentos a nivel mundial se pierde entre la cosecha y la distribución, representando en términos económicos un valor estimado de 400,000 millones USD, en tanto otro 17% es desperdiciado desde la distribución hasta el consumo (Muñoz, 2021).

Por otra parte, las consecuencias del desperdicio de alimentos se reflejan además en los ámbitos social y medioambiental, dado que en el proceso de producción de frutas y hortalizas se utiliza agua, energía y diversos agroquímicos, asociados estos últimos a problemáticas medioambientales (Ochoa, Camarena, Gutiérrez y Aldana, 2012; Camarena-Gomez, Romero-Valenzuela y Camarena-Gómez, 2020). Se estima que a nivel global cada año se pierden aproximadamente 45 trillones de galones de agua derivado del desperdicio de alimentos, donde un 1/4 del total es utilizado en la agricultura, sector que a su vez consume el 70% del agua a nivel mundial (Mendivil y Camarena, 2021).

A la par estudios como el de Poveda (2019), consideran que en Estados Unidos los supermercados desechan anualmente 2.5 millones de toneladas de alimentos que aún son comestibles; en el caso de Reino Unido se estima que un 7% de las pérdidas y desperdicio de alimentos es comestible (WRAP, 2013); Mientras que en México el desperdicio anual ronda los 20.4 millones de toneladas de alimentos, los cuales representan el 34% del total de la producción nacional, y en el 42% de los casos el motivo del desecho se debe a la carencia de una “óptima” apariencia estética, en términos económicos, este desperdicio representa más de 400 mil millones de pesos anuales (Aguilar, 2019).

Se les denomina “alimentos subóptimos” a aquellos que son perfectamente comestibles, pero no cumplen con las características o estándares estéticos “óptimos”, descartándose ante alimentos que no presentan imperfecciones, representando entre el

20% y el 40% del total de la pérdida y el desperdicio alimentario (pda) a nivel global (HLPE/FAO, 2014), en tanto en México las cifras se sitúan en torno al 40% del total (Aguilar, 2018). El aspecto subóptimo de un alimento puede ser en términos de 1) apariencia, en forma, tamaño o peso; 2) en el tiempo en el que se puede utilizar, determinado por su madurez o la fecha de caducidad; 3) o bien en el estado de su embalaje, como puede ser un mal etiquetado, roto o abollado (De Hooge *et al.*, 2017 p.2). Cabe destacar que existen situaciones donde los productores, distribuidores y el consumidor final consideran que los “subóptimos” no son aptos para consumo.

A su vez, en buena medida el hecho de que ciertas verduras o frutas deformes que cosechan los agricultores no lleguen al supermercado tiene que ver con la deducción que tiene el minorista respecto a que una fruta u hortaliza subóptima no se venderá y, por tanto, no se conoce si el consumidor realmente compraría alimentos subóptimos (Aschemann-Witzel *et al.*, 2019).

En esta línea, se identifica que la investigación empírica sobre las preferencias de los consumidores por productos subóptimos es limitada, son escasos los estudios que proporcionan información acerca de la disposición de los consumidores hacia la compra de productos subóptimos en los supermercados y su consumo en los hogares. En este sentido, De Hooge *et al.* (2017) efectuó un experimento de elección en línea entre 4214 consumidores de cinco países del norte de Europa encontrando que las preferencias de los consumidores por productos subóptimos difieren de acuerdo al sitio donde se encuentra la persona, ya sea supermercado o en casa, de tal manera que las elecciones de los consumidores, las preferencias de descuento y los comportamientos de desperdicio de productos subóptimos están influenciados por la demografía (nacionalidad, edad), por las características de la personalidad (orientación al valor, compromiso con la sustentabilidad ambiental y la percepción de la efectividad del consumidor para salvar el medio ambiente) y por aspectos de desperdicio individual (percepción del desperdicio de alimentos del hogar, percepción de la importancia del desperdicio de alimentos, hacer compras / cocinar).

En el contexto regional, en particular en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México, Mendivil y Camarena (2021) señalan las consecuencias de la pérdida y desperdicio de alimentos y su impacto en los

ámbitos económico, medioambiente y social; sin embargo, identificaron una ausencia de diferencias entre las frutas y hortalizas óptimas y subóptimas presentes en los establecimientos de la ciudad, además de la carencia de una estrategia comercial para potencializar su venta e informar al consumidor acerca del impacto de sus decisiones en el desperdicio alimentario.

## Metodología

Para alcanzar el objetivo principal de la investigación se aplicó las directrices de la metodología PRISMA a través de un análisis de cinco pasos que permite lograr un informe confiable, transparente, completo y preciso (BMJ, 2021), la cual consiste en:

1. Definir el tema y palabras clave.
2. Seleccionar bases de datos y fuentes de información.
3. Realizar la búsqueda de palabras clave e identificar los artículos.
4. Revisar los artículos y seleccionar los más relevantes.
5. Extraer la información y datos relevantes para sintetizar la revisión.

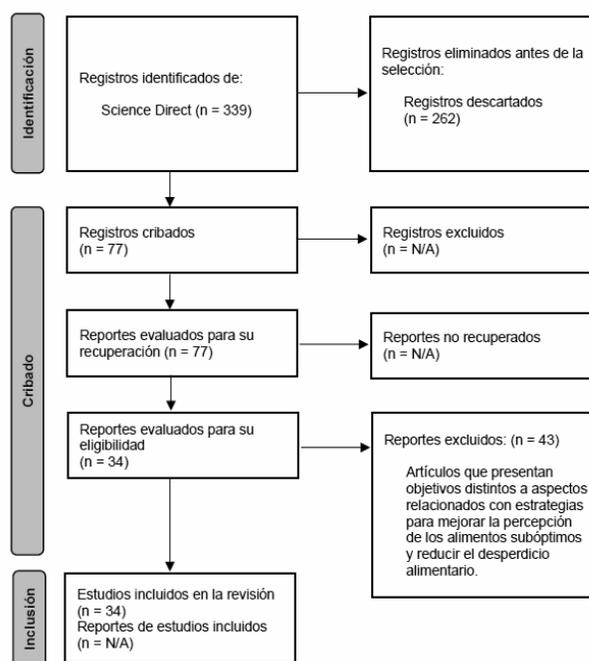
A través de la identificación, evaluación y análisis de la información obtenida se busca reconocer las percepciones de los consumidores hacia los alimentos subóptimos, así como las estrategias para incentivar la comercialización de alimentos subóptimos y concientizar acerca del desperdicio alimentario.

El punto de partida en el análisis fue seleccionar las palabras clave: “suboptimal food” y “food waste”, así como la base de datos ScienceDirect para buscar y revisar artículos, capítulos y libros relacionados con el tema. La búsqueda, identificación y exclusión de artículos se realizó en el período del 19 de agosto al 21 de noviembre del 2023. Se identificaron un total de 339 resultados en la búsqueda inicial. Los criterios de inclusión fueron: artículos de investigación en inglés de las áreas temáticas: ciencias sociales (33), neurociencia (29) y negocios, gestión y contabilidad (16). Los criterios de exclusión fueron: ausencia de relación con las preguntas de investigación y documentos duplicados, por tanto, el número de artículos se redujo a 77.

Al revisar los artículos filtrados se descartaron aquellos que no demostraban una relación entre alimentos subóptimos y estrategias para reducir el desperdicio alimentario. El número de artículos seleccionados disminuyó a 34. Finalmente, los artículos se agruparon en tres líneas temáticas que representan los ámbitos en los que los hallazgos resultan aplicables: 1) en puntos de venta / minoristas, 2) en hogares y 3) hábitos de consumo personales.

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo elaborado con la metodología PRISMA para la revisión sistemática (PRISMA, 2020).

**Figura 1.** Diagrama de flujo para la identificación de estudios



Fuente: Elaboración propia con base en PRISMA (2020).

## Resultados

Los artículos seleccionados se muestran en la Tabla 1, clasificados según el año de publicación, autores, nombre del artículo, principales hallazgos y revistas de publicación.

Entre los hallazgos se advierte que en los últimos años el desperdicio de alimentos ha recibido una creciente atención científica y social, ya que se considera que una causa importante del desperdicio de alimentos es la falta de voluntad de las cadenas de suministro y los consumidores de vender, comprar y consumir

**Tabla 1.** Artículos seleccionados

Nº	Año	Autoría	Artículo	Hallazgos	Revista
1	2017	De Hooge, I. <i>et al.</i>	This apple is too ugly for me!: Consumer preferences for suboptimal food products in the supermarket and at home	Los resultados de ambos experimentos indican que la sostenibilidad y el posicionamiento de autenticidad de productos subóptimos pueden apoyar la lucha contra el desperdicio de alimentos.	Food Quality and Preference
2	2017	Helmert, J. <i>et al.</i>	Have an eye on the buckled cucumber: An eye tracking study on visually suboptimal foods	Los productos con etiquetas de precios distintas fueron examinados primero e inspeccionados durante más tiempo. La elección de alimentos subóptimos aumentó únicamente por las reducciones de precios.	Food Quality and Preference
3	2017	Aschemann-Witzel, J., <i>et al.</i>	Consumer behaviour towards price-reduced suboptimal foods in the supermarket and the relation to food waste in households	El enfoque en el precio, la edad avanzada y la educación superior influye en los niveles de desperdicio de alimentos.	Appetite
4	2017	Cicatiello, C. <i>et al.</i>	The dark side of retail food waste: Evidences from in-store data	Una estrategia integral contra el desperdicio de alimentos en las tiendas puede desarrollarse a lo largo de dos trayectorias: 1) revisar la gestión interna de la oferta y disminuir la cantidad de alimentos desechados (reducir precios de productos próximos a vencer); 2) concientizar a los minoristas acerca de la gran cantidad de residuos alimentarios producidos en las tiendas que siguen siendo comestibles.	Resources, Conservation and Recycling
5	2018	Aschemann-Witzel, J., <i>et al.</i>	Consumer perception and preference for suboptimal food under the emerging practice of expiration date based pricing in supermarkets	Comunicar cuestiones como el ahorro, el desperdicio de alimentos y propiedades orgánicas del producto no influye en la decisión de compra. Se exploran las diferencias en las categorías de alimentos y una aceptación hacia precios basados en la fecha de vencimiento de alimentos subóptimos. Se plantea la estrategia de mejorar la calidad percibida a través de consejos para garantizar que los consumidores tengan la confianza de poder utilizar todo el alimento en casa.	Food Quality and Preference
6	2018	Symmank, C. <i>et al.</i>	Visually suboptimal bananas: How ripeness affects consumer expectation and perception	Los resultados demuestran una relación positiva entre la percepción sensorial, el gusto general y la intención de compra. Convencer a los consumidores de que los alimentos visualmente subóptimos siguen siendo sabrosos es de gran relevancia para recomendar diferentes formas de comunicación.	Appetite
7	2018	Aschemann-Witzel, J., <i>et al.</i>	Consumer in-store choice of suboptimal food to avoid food waste: The role of food category, communication and perception of quality dimensions	Los alimentos subóptimos ofrecidos a precio reducido tuvieron buena aceptación. Sin embargo, la disposición de elegir alimentos subóptimos dependió de la categoría de alimentos y fue mayor en presencia de comunicación sobre cómo evitar el desperdicio de alimentos, con diferencias en género y nivel socioeconómico.	Food Quality and Preference
8	2018	Aschemann-Witzel, J., <i>et al.</i>	Convenience or price orientation? Consumer characteristics influencing food waste behaviour in the context of an emerging country and the impact on future sustainability of the global food sector	Abordar el desperdicio de alimentos requiere de estrategias orientadas al consumidor adecuadas al contexto: apelar a la conciencia de valor en el hogar y a la calidad percibida / orientación del precio en la tienda.	Global Environmental Change
9	2018	Jaeger, S. <i>et al.</i>	Buy, eat or discard? A case study with apples to explore fruit quality perception and food waste	Se necesitan estrategias para aumentar la percepción de valor de las frutas subóptimas para aumentar las probabilidades de compra y consumo.	Food Quality and Preference
10	2018	Schmidt, K. y Matthies, E.	Where to start fighting the food waste problem? Identifying most promising entry points for intervention programs to reduce household food waste and overconsumption of food	Señala la consideración de estrategias y el consumo excesivo de alimentos como una cuestión independiente que va más allá del problema del desperdicio de alimentos en los hogares con el fin de mejorar la sostenibilidad del sistema alimentario moderno.	Resources, Conservation and Recycling

N°	Año	Autoría	Artículo	Hallazgos	Revista
11	2019	Lombart, C. <i>et al.</i>	Consumer perceptions and purchase behavior toward imperfect fruits and vegetables in an immersive virtual reality grocery store	Los compradores tienden a adquirir una cantidad similar de frutas y hortalizas independientemente de su nivel de deformidad, sin embargo, las percepciones sobre la apariencia y la calidad dependen del grado de anomalía.	Journal of Retailing and Consumer Services
12	2019	van Giesen, R. y De Hooge, I.	Too ugly, but I love its shape: Reducing food waste of suboptimal products with authenticity (and sustainability) positioning	Una estrategia de posicionamiento de sostenibilidad funciona mejor cuando se combina con un descuento moderado en el precio.	Food Quality and Preference
13	2020	Tsalis, G.	What's the deal? Consumer price involvement and the intention to purchase suboptimal foods. A cross-national study	La intención de consumo de alimentos subóptimos está influenciada por diferentes dimensiones; un enfoque más matizado de las promociones de precios puede aumentar las intenciones de compra de alimentos subóptimos.	Food Quality and Preference
14	2020	Cicatiello, C. y Franco, S.	Disclosure and assessment of unrecorded food waste at retail stores	El esfuerzo en tiempo y recurso humano para monitorear y mejorar las operaciones de registro de residuos en las tiendas influye en la disminución de las tasas de desperdicio de alimentos, sobre todo en los departamentos que generan un mayor desperdicio sin registrar.	Journal of Retailing and Consumer Services
15	2021	Wharton, C. <i>et al.</i>	Waste watchers: A food waste reduction intervention among households in Arizona	El estudio demostró que una intervención educativa impartida virtualmente fue eficaz para reducir el desperdicio de alimentos en un 27.85% en los hogares de los participantes.	Resources, Conservation and Recycling
16	2021	Bolos, L. <i>et al.</i>	In the eye of the beholder: Expected and actual liking for apples with visual imperfections	Las características visuales de las manzanas influyen tanto en el gusto esperado como en el real, siendo la implicación práctica para los minoristas la necesidad de distinguir cuidadosamente entre los diferentes tipos de calidad visual subóptima y conservar los productos que tienen mayores posibilidades de ser elegidos en las tiendas.	Food Quality and Preference
17	2021	Aschemann-Witzel, J., <i>et al.</i>	My style, my food, my waste! Consumer food waste-related lifestyle segments	Los patrones de estilo de vida con respecto a la alimentación están relacionados con diferencias en el desperdicio de alimentos, la elección de alimentos subóptimos y la concientización sobre el desperdicio alimentario.	Journal of Retailing and Consumer Services
18	2021	Xu, Y. <i>et al.</i>	Would you bring home ugly produce? Motivators and demotivators for ugly food consumption	Los precios y la autoidentidad ambiental motivan el consumo de alimentos subóptimos, mientras que la apariencia física desmotiva su compra. Las influencias de los motivadores son más destacadas para los compradores, mientras que las influencias de los desmotivadores son más destacadas para los no compradores.	Journal of Retailing and Consumer Services
19	2021	Ceryes, C. <i>et al.</i>	"Maybe it's still good?" A qualitative study of factors influencing food waste and application of the E.P.A. Food recovery hierarchy in U.S. supermarkets	Las estrategias para la disminución de desperdicios se perciben como más factibles que otros esfuerzos de rescate y reciclaje de alimentos, como la donación y el compostaje.	Appetite
20	2021	Flanagan, A. y Priyadarshini, A.	A study of consumer behaviour towards food-waste in Ireland: Attitudes, quantities and global warming potentials	Las actitudes de los consumidores hacia el desperdicio alimentario impactan directamente en las cantidades de desperdicio que generan y en los efectos medioambientales que conlleva. En Irlanda los consumidores pueden beneficiarse de más información sobre el desperdicio de alimentos y se proponen campañas de comunicación estratégicas a nivel político u organizacional para educar a los consumidores.	Journal of Environmental Management
21	2021	Bhattacharya, A. y Fayezi, S.	Ameliorating food loss and waste in the supply chain through multi-stakeholder collaboration	Los hallazgos respaldan la existencia de diferencias entre las colaboraciones ascendentes y descendentes en la cadena de suministros, además de ampliarse al explorar la influencia de las partes interesadas horizontales en la reducción de la pérdida y desperdicio alimentario.	Industrial Marketing Management

N°	Año	Autoría	Artículo	Hallazgos	Revista
22	2021	Stöckli, S. y Dorn, M.	Awareness, intention, and behavior: Three empirical perspectives on predicting the purchase of abnormally shaped fruits and vegetables	Los consumidores de frutas y verduras subóptimas otorgan menos importancia a la apariencia, la frescura y la vida útil del producto, pero otorgan más importancia a la regionalidad, la estacionalidad y la sostenibilidad al comprar frutas y verduras.	Resources, Conservation and Recycling
23	2021	Pfeiffer, B. <i>et al.</i>	Not too ugly to be tasty: Guiding consumer food inferences for the greater good	La percepción de los consumidores acerca de la forma del producto puede depender de los distintos canales de distribución. La adquisición en los farmers market reduce el impacto en la percepción negativa de los consumidores.	Food Quality and Preference
24	2021	Cao, Y., y Miao, L.	Consumer responses to suboptimal food products	Los consumidores asocian los alimentos subóptimos de temporalidad con una mayor pérdida financiera e intención de descarte, pero con una menor preocupación moral, mientras que los alimentos subóptimos con envases dañados son asociados con una percepción de sabor más baja en comparación con los alimentos convencionales.	Appetite
25	2021	Debuquet, G. <i>et al.</i>	Depicting eaters and non-eaters of abnormal fruits and vegetables: Reflections of self-identity and food culture	Se destaca la comparación de representaciones de consumidores y no consumidores de frutas y verduras subóptimas, revelando la existencia de normas sociales y culturales relacionadas con los alimentos, junto con las fallas dentro de las identidades alimentarias.	Journal of Retailing and Consumer Services
26	2021	Castagna, A. <i>et al.</i>	Beauty-is-good, ugly-is-risky: Food aesthetics bias and construal level	Los consumidores utilizan el sesgo estético para juzgar el riesgo de su ingesta de alimentos, lo que tiene un impacto importante en el desperdicio de alimentos subóptimos. Los hallazgos sugieren que el nivel de interpretación modera el sesgo estético de los alimentos, reduciendo el riesgo percibido y aumentando la intención de compra.	Journal of Business Research
27	2022	Qi, D. <i>et al.</i>	Winning ugly: Profit maximizing marketing strategies for ugly foods	La estrategia más rentable es formar grupos que incluyan 40% de zanahorias subóptimas y 60% de zanahorias óptimas y venderlos con hojas verdes adheridas en mercados de agricultores donde los consumidores reciben mensajes de marketing duales.	Journal of Retailing and Consumer Services
28	2022	Bolos, L. <i>et al.</i>	Consumer preferences for visually sub-optimal food: Role of information framing and personal goals	Los objetivos normativos (consecuencias éticas y proambientales de reducir el desperdicio de alimentos al aceptar alimentos con cualidades subóptimas) se eligieron con menos frecuencia que los objetivos alimentarios relacionados con ganancias (y a corto plazo) en cuanto a relación calidad-precio, calidad y seguridad.	Resources, Conservation and Recycling
29	2023	Lagerkvist, C. <i>et al.</i>	Consumer acceptance of aesthetically imperfect vegetables – The role of information framing and personal values: Evidence from the United States	Los consumidores aceptan las imperfecciones estéticas de los alimentos relacionadas con el color, pero no las relacionadas con la forma y los aspectos físicos. El descuento en el precio fue el segundo atributo más importante para la aceptación de los consumidores.	Food Quality and Preference
30	2023	De Visser-Amundson, A. <i>et al.</i>	Hiding in plain sight: How imperfect ingredient transformation impact consumer preference for rescue-based food	Los hallazgos exponen cómo la transformación afecta las preferencias de los consumidores, lo que muestra resultados negativos en el ámbito alimentario basado en el rescate. El potencial de elevar la demanda de los consumidores de alimentos basados en el rescate tiene un potencial significativo para avanzar en los esfuerzos para reducir el desperdicio de alimentos.	Food Quality and Preference
31	2023	Ribbers, D. <i>et al.</i>	Development and validation of the motivation to avoid food waste scale	Las motivaciones sociales están relacionadas con comportamientos de compra con mayor desperdicio, estas motivaciones sociales se activan particularmente en presencia de otras personas y en menor medida en situaciones más privadas relacionados con la comida dentro del hogar.	Global Environmental Change
32	2023	Gimenez, A. <i>et al.</i>	Reduction in household food waste through an information strategy: Findings from consumers in Australia	Una parte muy importante del desperdicio de alimentos tiene lugar a nivel del consumidor, tanto en los países emergentes como en los industrializados. Los hallazgos confirmaron el potencial de una estrategia basada en información para influir en los comportamientos relacionados con el desperdicio de alimentos.	Food Quality and Preference

N°	Año	Autoría	Artículo	Hallazgos	Revista
33	2023	Yang, X. <i>et al.</i>	Less delicious but more natural: The effect of the natural label in promoting ugly food consumption	Se identifican barreras de percepción de los consumidores hacia los alimentos subóptimos en atributos de sabor y salud, más que en atributos naturales. Los alimentos subóptimos con un bajo nivel de apariencia conducen a una menor evaluación por parte del consumidor acerca del sabor y los atributos de salud, afectando aún más la intención de compra.	International Journal of Hospitality Management
34	2023	Gomez, P. <i>et al.</i>	Essential shape: The role of essentialist beliefs in preferences for misshapen produce	Las creencias esencialistas sobre la forma de los productos subóptimos se dividen en cuatro dimensiones distintas (base biológica, discreción, informatividad e inmutabilidad) para mejorar su aceptabilidad.	Appetite

Fuente: Elaboración propia.

alimentos que no sean óptimos o perfectos (De Hooge *et al.*, 2017). Al observar los datos de la Tabla 1, se identifica un incremento en el número de artículos publicados sobre el tema en 2021. La Gráfica 1, muestra las revistas en las que se publicaron los artículos seleccionados.

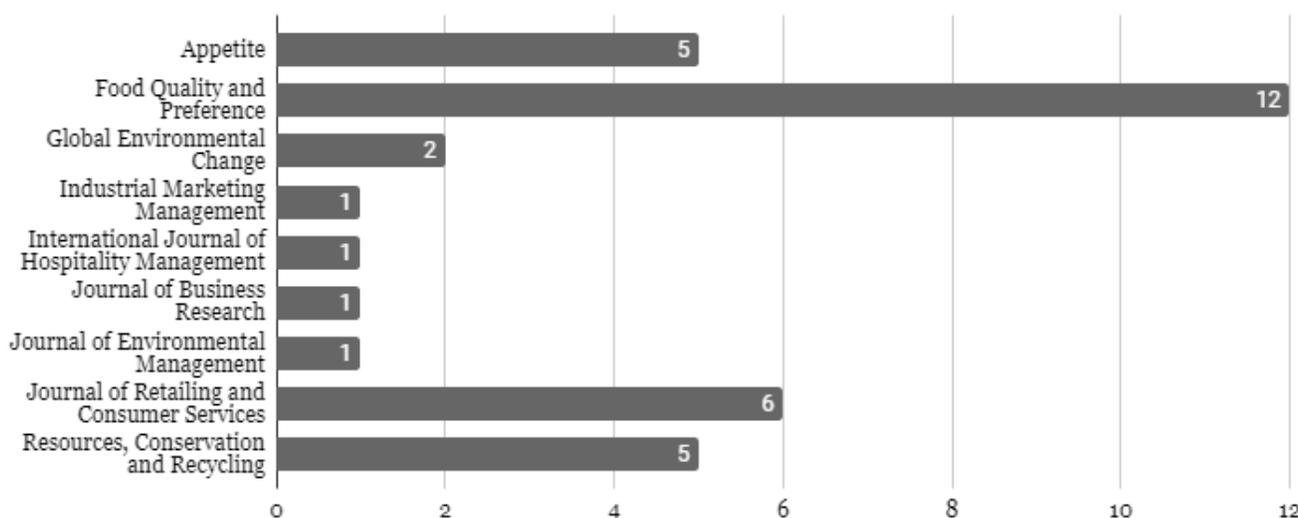
Con base en la revisión sistemática y el análisis de los artículos seleccionados se identificaron tres líneas temáticas para categorizar las estrategias identificadas para mejorar las percepciones de los consumidores hacia los alimentos subóptimos, incentivar su comercialización y concientizar acerca del desperdicio alimentario.

### Puntos de venta / minoristas

Entre las principales acciones que señalan los estudios dentro de los puntos de venta se identifican los descuentos o reducciones de precios en alimentos

subóptimos, como mencionan Helmert *et al.* (2017), los productos etiquetados con distintos precios fueron los primeros en ser examinados por el usuario e inspeccionados durante más tiempo. De igual forma, van Giesen y De Hooge (2019), así como Tsalis, G. (2020) coinciden en una estrategia que combine el posicionamiento de sostenibilidad con descuentos / promociones para incrementar la intención de compra. Lagerkvist *et al.* (2023) identifican que el descuento en el precio es el segundo atributo más importante para la aceptación del consumidor.

Por otro lado, Cicatiello *et al.* (2017) identificaron dos trayectorias dentro de una estrategia integral contra el desperdicio alimentario dentro de los puntos de venta: 1) revisar y disminuir la cantidad de alimentos desechados (por ejemplo, reducir precios de productos próximos a vencer); 2) concientizar a los minoristas acerca de la gran cantidad de residuos alimentarios producidos en las tiendas que siguen siendo comestibles. Un hallazgo importante es que existe una diferencia de aceptación ante la re-



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 1. Número de artículos seleccionados por revista

ducción de precios entre las distintas categorías de alimentos y su proximidad a la fecha de vencimiento, así como del grado de anomalía en cuestiones de apariencia (Lombart *et al.*, 2019), y de los distintos canales de distribución (Pfeiffer *et al.*, 2021) de igual forma, se identificó una mayor disposición hacia la elección de alimentos subóptimos ante la presencia de comunicación sobre maneras de evitar el desperdicio alimentario (Aschemann-Witzel *et al.*, 2018). En el aspecto sensorial, Symmank *et al.* (2018) demostraron una relación positiva con la intención de compra al convencer a los consumidores de que los alimentos visualmente subóptimos tienen un buen sabor.

## Hogares

Aschemann-Witzel *et al.*, (2018) proponen la comunicación de consejos como estrategia para mejorar la calidad percibida de los alimentos subóptimos, con el objetivo de garantizar la confianza entre los consumidores para utilizar el producto completo en el hogar. De igual forma Wharton *et al.* (2021) demostraron la efectividad de una intervención educativa acerca del desperdicio alimentario en los hogares para generar conciencia y reducir el porcentaje de desperdicio en los hogares.

## Hábitos de consumo personales

Aschemann-Witzel *et al.*, (2018) identificaron que las estrategias deben estar orientadas al consumidor y ser adecuadas al contexto: apelar a la conciencia de valor en el hogar y la calidad percibida y a la orientación del precio en el punto de venta.

Entre los atributos constantes que se han identificado en los niveles de desperdicio alimentario por parte de los consumidores se encuentran el enfoque en el precio, la edad avanzada y la educación superior (Aschemann-Witzel *et al.*, 2017)

Algunos autores coinciden en la relación que existe entre la conciencia acerca de temas relacionados con la sostenibilidad, Xu *et al.* (2021) identificaron que la autoidentidad ambiental es un motivador para el consumo de alimentos subóptimos, específicamente De Hooge *et al.* (2017) mencionan que el posicionamiento de autenticidad de los productos subóptimos es importante para la percepción de los consumidores, así como la relevancia que otorgan

a la regionalidad, estacionalidad y sostenibilidad en mayor medida, y a la apariencia, fresca y vida útil en menor medida al comprar frutas y verduras subóptimas. Por otro lado, de acuerdo con Cao y Miao (2021) existe una asociación entre los alimentos temporalmente subóptimos y la percepción de una pérdida financiera e intención de descarte, pero con una menor preocupación moral, mientras que Lagerkvist *et al.* (2023) identificaron una aceptación de las imperfecciones estéticas relacionadas con el color, pero no de la forma y Yang *et al.* (2023) señalan que los consumidores evalúan en menor medida los atributos de sabor y salud al percibir un bajo nivel de apariencia, afectando la intención de compra.

## Conclusiones

A partir de la revisión sistemática de literatura, se ha identificado que en los últimos años el estudio de los alimentos subóptimos, con sus distintos enfoques, ha cobrado relevancia, permitiendo categorizar las distintas estrategias para mejorar las percepciones de los consumidores hacia los alimentos subóptimos, incentivar su comercialización y concientizar acerca del desperdicio alimentario en tres líneas temáticas: 1) desde el punto de venta y en contacto directo con el minorista donde se pueden implementar descuentos, promociones y comunicación sobre la sostenibilidad considerando las diferencias en niveles de aceptación según las categorías de alimentos; 2) en el caso de las estrategias en hogares predomina la relevancia de la información, capacitación y concientización del manejo de los alimentos y el desperdicio a través de la comunicación; 3) ante los hábitos de consumo personales las estrategias deben apelar a la conciencia de valor del producto, calidad percibida y orientación hacia el precio considerando factores de precio, edad y nivel educativo, dado que los hábitos de consumo personales que se ven influenciados por los patrones de estilo de vida (Aschemann-Witzel *et al.*, 2021) y su relación con la alimentación.

En este sentido la integración de estrategias aplicadas en puntos de venta y hogares, así como el enfoque en los hábitos de consumo personales resultan esenciales para abordar la percepción de los consumidores hacia alimentos subóptimos. Las recomendaciones proporcionan un marco práctico para diseñar intervenciones efectivas y avanzar hacia un consumo más sostenible y consciente en relación con los alimentos subóptimos. Si bien,

los resultados representan un punto de referencia, es importante destacar que la literatura revisada podría beneficiarse de la inclusión de documentos en español y de otras bases de datos. No obstante, esto no menoscaba la validez de la investigación, ofreciendo una visión clara de las tendencias globales en el tema. Para futuros estudios se recomienda explorar la aplicación de estrategias duales que incluyan mensajes sostenibles y descuentos que impulsen la intención de compra en el punto de venta, además de la posibilidad de realizar un seguimiento acerca del consumo en hogares para medir el desperdicio alimentario y un análisis acerca de los hábitos de consumo en términos de estrategias de hábitos personales de segmentos de consumidores que presenten una autoidentidad ambiental.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, G. (2018). Responsabilidad Social Corporativa en las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México. *Cuadernos PROLAM/ USP*, 17(33), 168–197. <https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/133625/156880>
- Aguilar, G. (2019). Seguridad alimentaria y derecho a la alimentación en México. *Seguridad alimentaria y pérdidas de alimentos en México* (1st ed., p. undefined). Instituto Politécnico Nacional: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: Miguel Ángel Porrúa.
- Arboleda, M. (2021). Breve introducción a los conceptos de oferta, demanda y mercado. *ICESI Economics Lecture Notes*. (No. 15). Universidad Icesi.
- Aschemann-Witzel, J. (2018). Consumer perception and preference for suboptimal food under the emerging practice of expiration date based pricing in supermarkets. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.08.007>
- Aschemann-Witzel, J., De Hooge, I. y Almlí, V. (2021). My style, my food, my waste! Consumer food waste-related lifestyle segments. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102353>
- Aschemann-Witzel, J., Giménez, A. y Ares, G. (2018). Consumer in-store choice of suboptimal food to avoid food waste: The role of food category, communication and perception of quality dimensions. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.01.020>
- Aschemann-Witzel, J., Giménez, A. y Ares, G. (2018). Convenience or price orientation? Consumer characteristics influencing food waste behaviour in the context of an emerging country and the impact on future sustainability of the global food sector. *Global Environmental Change*. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.002>
- Aschemann-Witzel, Jensen, J., Jensen, M. y Kulikovskaja, V. (2017). Consumer behaviour towards price-reduced suboptimal foods in the supermarket and the relation to food waste in households. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.013>
- Aschemann-Witzel, J., Otterbring, T., De Hooge, I., Normann, A., Rohm, H., Almlí, V., y Oostindjer, M. (2019). The who, where and why of choosing suboptimal foods: Consequences for tackling food waste in store. *Journal of Cleaner Production*, 236. <https://doi.org/10.3390/foods11213420>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Estado de México. Pearson Educación.
- Bhattacharya, A. y Fayezi, S. (2021). Ameliorating food loss and waste in the supply chain through multi-stakeholder collaboration. *Industrial Marketing Management*. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.01.009>
- BMJ (2021). “PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews”, *BMJ* 2021, Vol. 372, n160.
- Bolos, L., Lagerkvist, C., Edenbrant, A. y Nayga, R. (2022). Consumer preferences for visually sub-optimal food: Role of information framing and personal goals. *Resources, Conservation and Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106426>
- Bolos, L., Lagerkvist, C., Normann, A. y Wendin, K. (2021). In the eye of the beholder: Expected and actual liking for apples with visual imperfections. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104065>
- Cao, Y., y Miao, L. (2021). Consumer responses to suboptimal food products. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105205>
- Castagna, A., Costa Pinto, D., Mattila, A. y De Barcellos, M. (2021). Beauty-is-good, ugly-is-risky: Food aesthetics bias and construal level. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.063>
- Ceryes, C., Antonacci, C., Harvey, S., Spiker, M., Bickers, A. y Neff, R. (2021). “Maybe it’s still good?” A qualitative study of factors influencing food waste and application of the E.P.A. Food recovery hierarchy in U.S. supermarkets. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105111>
- Cicatiello, C. y Franco, S. (2020). Disclosure and assessment of unrecorded food waste at retail stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101932>
- Cicatiello, C., Franco, S., Pancino, B., Blasi, E. y Falasconi, L. (2017). The dark side of retail food waste: Evidences

- from in-store data. *Resources, Conservation and Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.010>
- Debucquet, G., Lombart, C. y Labbé-Pinlon, B. (2021). Depicting eaters and non-eaters of abnormal fruits and vegetables: Reflections of self-identity and food culture. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102673>
- De Hooge, I., Oostindjer, M., Aschemann-Witzel, J., Normann, A., Loose, S. y Almlí, V. (2017). This apple is too ugly for me!: Consumer preferences for suboptimal food products in the super-market and at home. *Food Quality and Preference*, 56, 80–92. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.012>
- De Visser-Amundson, A., Pelozo, J., Kleijnen, M. y Aydinli, A. (2023). Hiding in plain sight: How imperfect ingredient transformation impact consumer preference for rescue-based food. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104771>
- Fink, A. (1998). *Conducting Research Literature Reviews: From Paper to the Internet*, SAGE, Thousand Oaks, CA, USA.
- Flanagan, A. y Priyadarshini, A. (2021). A study of consumer behaviour towards food-waste in Ireland: Attitudes, quantities and global warming potentials. *Journal of Environmental Management*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112046>
- Gimenez, A., Ares G., Chheang, S. y Jaeger, S. (2023). Reduction in household food waste through an information strategy: Findings from consumers in Australia. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104982>
- Gomez, P., Minton, E. y Spielmann, N. (2023). Essential shape: The role of essentialist beliefs in preferences for misshapen produce. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107119>
- Helmert, J., Symmank, C., Pannasch, S. y Rohm, H. (2017). Have an eye on the buckled cucumber: An eye tracking study on visually suboptimal foods. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.03.009>
- Jaeger, S., Machín, L., Aschemann-Witzel, J., Antúnez, L., Harker, F. y Ares, G. (2018). Buy, eat or discard? A case study with apples to explore fruit quality perception and food waste. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.05.004>
- Lagerkvist, C., Edenbrant, A., Bolos, L. y Nayga, R. (2023). Consumer acceptance of aesthetically imperfect vegetables – The role of information framing and personal values: Evidence from the United States. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104737>
- Lombart, C., Millan, E., Normand, J., Verhulst, A., Labbé-Pinlon, B. y Moreau, G. (2019). Consumer perceptions and purchase behavior toward imperfect fruits and vegetables in an immersive virtual reality grocery store. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.01.010>
- Mendivil, L., y Camarena, D. (2021). Frutas y hortalizas subóptimas: Un diagnóstico de la oferta. Coordinadoras: Molina, C., Sánchez, S., Verdugo, M., and Leyva, L. *Estrategias y competitividad en la era digital*. (pp. 245–271) Editorial Fontamara.
- Ministry of Economy and Finance. (s.f.). *Normatividad*. Recuperado en noviembre de 2023 de: [https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=category&id=672&Itemid=100357&lang=es](https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&id=672&Itemid=100357&lang=es)
- Morales, R. (2023). México bate récord en importaciones agroalimentarias desde EU. *El Economista*. Recuperado en noviembre de 2023 de: <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-bate-record-en-importaciones-agroalimentarias-desde-EU-20230626-0143.html>
- Muñoz, H. (2021) Avances legislativos sobre prevención y reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. FAO Estudio Legislativo N.116. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2889es>
- Pfeiffer, B., Sundar, A. y Deval, H. (2021). Not too ugly to be tasty: Guiding consumer food inferences for the greater good. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104218>
- Poveda, R. (2019). *La pérdida y desperdicio de alimentos retos y oportunidades. Inseguridad alimentaria y pérdidas de alimentos en México* (1st ed., pp. 107–132). Instituto Politécnico Nacional: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: Miguel Ángel Porrúa.
- PRISMA (2020). *PRISMA Flow Diagram*. Recuperado en noviembre de 2023 de <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>
- Qi, D., Penn, J., Li, R. y Roe, B. (2022). Winning ugly: Profit maximizing marketing strategies for ugly foods. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102834>
- Real Academia Española. (s.f.). Comercio. En *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.). [versión 23.6 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es/comercio>
- Ribbers, D., Geuens, M., Pandelaere, M. y van Herpen, E. (2023). Development and validation of the motivation to avoid food waste scale. *Global Environmental Change*. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102626>
- Schmidt, K. y Matthies, E. (2018). Where to start fighting the food waste problem? Identifying most promising entry points for intervention programs to reduce household food waste and overconsumption of food. *Resources, Conservation and Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.023>

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). *Alcanzan exportaciones agroalimentarias del país récord de 39 mil 272 mdd a septiembre: Agricultura*. Recuperado en noviembre de 2023 de: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/alcanzan-exportaciones-agroalimentarias-del-pais-record-de-39-mil-272-mdd-a-septiembre-agricultura?idiom=es>
- Smith, A. (2002). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. *Readings in economic sociology*, 6-17. Recuperado en noviembre de 2023 de: <https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/bitstream/123456789/1181/5/An-Inquiry-Into-the-Nature-and-Causes-of-the-Wealth-of-Nations-1645639496.pdf>
- Stöckli, S. y Dorn, M. (2021). Awareness, intention, and behavior: Three empirical perspectives on predicting the purchase of abnormally shaped fruits and vegetables. *Resources, Conservation and Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105431>
- Symmank, C., Zahn, S. y Rohm, H. (2018). Visually suboptimal bananas: How ripeness affects consumer expectation and perception. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.10.002>
- Tsalis, G. (2020). What's the deal? Consumer price involvement and the intention to purchase suboptimal foods. A cross-national study. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103747>
- van Giesen, R. y De Hooge, I. (2019). Too ugly, but I love its shape: Reducing food waste of suboptimal products with authenticity (and sustainability) positioning. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.02.020>
- Wharton, C., Vizcaino, M., Berardy, A., Opejin, A. (2021). Waste watchers: A food waste reduction intervention among households in Arizona. *Resources, Conservation and Recycling*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105109>
- WRAP. (2013). Consumer attitudes to food waste and food packaging: project code: CFP104-000. Recuperado en agosto de 2023 de: <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-12/Consumer-attitudes-to-food-waste-and-packaging.pdf>
- Xu, Y., Jeong, E., Jang, S. y Shao, X. (2021). Would you bring home ugly produce? Motivators and demotivators for ugly food consumption. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102376>
- Yang, X., Huang, Y. y Chen, Q. (2023). Less delicious but more natural: The effect of the natural label in promoting ugly food consumption. *International Journal of Hospitality Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2023.103601>