

# **El derecho al agua no contaminada, el caso del Río Grande Santiago, localizado en la Región Centro Norte**

Ana Luisa González Arévalo<sup>1</sup>

## **Resumen**

En la primera parte de esta investigación se esbozan algunos elementos teóricos vinculados con el derecho al agua limpia no contaminada que tiene derecho cualquier ser humano, se revisaron varios estudiosos del tema, posteriormente en este trabajo, la investigación explica la localización geográfica del Río Grande Santiago, asentado en la Región Norte Centro de México, se efectúa una comparación de la extensión territorial de los estados de esta región. En seguida se delimitan de esta área territorial, las entidades que la forman, su situación económica, señalando algunas particularidades como el PIB total, por sector de actividad económica, productividad laboral, remuneraciones de la industria manufacturera, también se marcan factores de carácter social, como la población total, el grado de escolaridad, ingresos de remesas, tasas de desocupación, población económicamente activa, ocupada, desocupada e informalidad laboral. En seguida, con los factores económicos y sociales que ya se han indicado, se muestra la contaminación de este río causada por la población que habita en la Zona Metropolitana de Guadalajara y los derramamientos de salida de agua exageradamente contaminada de las industrias del sector manufacturero que se localizan cerca de este río.

**Conceptos clave:** recursos hídricos, contaminación ambiental, potabilidad.

## **Introducción**

En la primera parte, la investigación plantea elementos teóricos en relación al derecho al agua limpia no contaminada que tiene cualquier ser humano, se revisaron varios estudiosos del tema, posteriormente aborda la investigación la localización geográfica del Río Grande Santiago, situado en la Región Norte Centro de México, se establece una comparación de la extensión territorial de los estados, de esta región. A continuación se determinan de esta área territorial, las entidades que la conforman su entorno económico mencionando particularidades como el PIB total, por sector de actividad económica, productividad laboral, remuneraciones, la exportación e importación de mercancías, el grado de desindustrialización, también se señala la población total, grado de escolaridad, ingresos de remesas, tasas de desocupación, población económicamente activa, ocupada, desocupada e informalidad laboral. Posteriormente, con los factores económicos y sociales que ya se han mencionado se presenta la contaminación de este río causada por un lado por los habitantes que habitan en la Zona Metropolitana de Guadalajara y por otro, las válvulas de escape de agua exageradamente contaminada de las industrias que recibe este río.

La hipótesis que presento es la siguiente: El Río Grande Santiago muestra serias dificultades de contaminación por las de las liberaciones de la ciudad de Guadalajara, que

---

<sup>1</sup> Doctora. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. analuisa102002@yahoo.com.mx

cuenta con una población muy elevada y los escapes de industrias manufactureras que se encuentran cerca de este río.

El método de investigación expuesto en esta investigación es de tipo cuantitativo y analítico derivado de la investigación estadística que ha sido elaborada a partir de fuentes oficiales gubernamentales para la articulación de series estadísticas y unidades gráficas.

El objetivo de la investigación es fijar si el Río Grande Santiago, ubicado en la Región Centro Norte exhibe problemas de pudrición que alteren el agua limpia de este río.

### **Aspectos teóricos**

El agua es un elemento fundamental del medio ambiente, controla la salud en los seres humanos como en el ecosistema en general (T.G. Kazi; Arain, M.K. Jamali; N. Jalbani; H.I. Afridi; R.A. Sarfraz; J.A. Baig; Abdul Q. Shah; 2009). Su calidad puede variar como resultado de la combinación de factores naturales: la meteorización, erosión del suelo, y también las contribuciones antrópicas que corresponden a las descargas de desechos de las localidades cercanas como industriales que crean una fuente constante de contaminación y la escorrentía superficial, es un fenómeno estacional que se ve afectado por el clima en el cuerpo de agua donde es captado y en términos generales se asocia al tiempo en que duran las lluvias (Zeng Xiaoqing, y Todd C, Rasmussen, 2005).

El cambio climático y el estrés hídrico limitan las reservas de agua limpia. La sobreexplotación de los recursos naturales ha inducido a un desequilibrio ambiental (Lermontov André, Yokoyama Lidia y Soares Machado María Augusta 2011). No obstante, las aportaciones antrópicas de las diversas fuentes resultan ser los principales elementos que afectan a los cuerpos de agua, en particular los que se encuentran en las zonas muy urbanizadas (Wen-Cheng Liu, Hwa -Lun Yu, y Chung – En Chung, 2011).

El uso del agua impone numerosas transformaciones a la configuración de los ríos, lagos, lagunas, tales como la construcción de presas y canales de riego. El uso del suelo en los terrenos, influye en la calidad del agua, debido a que la agricultura, la industria, la urbanización y la deforestación constituyen las principales fuentes de contaminación puntual y difusa. Así, se afecta el almacenamiento en acuíferos y la calidad del agua subterránea. De hecho, muchas actividades en la superficie de las cuencas repercuten en el agua subterránea. La falta de una eficaz gestión del agua y la sobreexplotación pesquera, tanto comercial como deportiva, al igual que la introducción de especies exóticas, perturban los ecosistemas acuáticos (Aguilar Ibarra Alonso, y Durán Rivera Nadia, 2010).

Dentro del marco de la libertad de los seres humanos para tener acceso al agua, por ser un derecho fundamental: las personas tienen la facultad del acceso al agua limpia y que ni el Estado ni las personas deben permitir o impedir (Ibáñez Eduardo, 2016). En efecto, las libertades (Sen Amartya, 2004) concebidas desde la perspectiva del saber, concuerdan con el objeto material de los derechos humanos, en su doble aspecto de progreso y de congruencia. En este sentido, en nuestro país el derecho al acceso al agua se presenta de esta forma:

El desarrollo que se ha dado en México en cuanto a “la relación con la naturaleza ha sido antropocéntrico, lo que ha provocado la destrucción de bosques, ríos, desiertos, selvas,

manglares, esteros y, en general, de nuestro entorno y de los seres vivos que lo habitan, todo en aras de una visión de 'progreso' que no ha traído los beneficios que se pregonaban. Es evidente que en este tema no sólo preocupa el bienestar de los sistemas naturales sino también el desarrollo adecuado y con justicia hacia las personas. Otro aspecto a resaltar en la historia de nuestro país ha sido la injusta distribución de la riqueza; en materia de agua ha habido consecuencias directas sobre la salud y el desarrollo de los individuos. Por esta razón, es indispensable que el derecho humano al agua sea reconocido y protegido. El Estado mexicano está obligado a reconocer y proteger este derecho, pues ha suscrito el Pacto Internacional de Derechos Económicos y Sociales, del cual se deriva la Observación Número 15, que se refiere al derecho humano al agua. Hay mucho todavía por hacer al respecto... A primera vista, el derecho humano al agua podría parecer un asunto de importancia meramente legal, sin embargo, va mucho más allá. Reconocer el derecho humano llevaría una distribución más justa del recurso y beneficiaría a poblaciones que tradicionalmente han sido marginadas". (Centro Mexicano de Derecho Ambiental, 2006: 9 - 10).

En México, la inadmisibles relación del agua con la naturaleza no sólo tiene que ver con la deforestación, la extinción de especies y ecosistemas, también tiene que ver con las actividades humanas que alteran la cantidad y calidad del agua, perjudicando el ciclo hidrológico natural. Así entre los problemas primordiales están: la contaminación o envenenamiento del agua por la industria y la agricultura, principalmente. La desecación o sobreexplotación de los recursos hídricos. La alteración de las cuencas (construcción de presas, desvío de ríos, cambios de uso de tierra, etc.). El cambio climático global, la deforestación, en México, la industria y la agricultura son los culpables de la mayoría de los contaminantes y menos del 25% del agua residual que se vierte a los ríos y lagos es tratada, según la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Por su parte la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) afirma que sólo se trata 15% de las aguas residuales y que la industria consume a en todo el país 6 km<sup>3</sup> y que descarga 53 km<sup>3</sup> de aguas residuales, en efecto, el 70 por ciento de nuestros cuerpos de agua están contaminados. (Centro Mexicano de Derecho Ambiental, 2006; Lichtinger Waisman, Víctor 2020).

Considero fundamental, conservar los ecosistemas: asegurar la integridad de éstos, por medio de un manejo sostenible de los recursos hídricos: impulsar la cooperación pacífica y desarrollar reuniones entre los interesados o afectados para determinar los diferentes usos del agua a todo nivel. Valorizar el agua: manejar el agua en tal forma que exprese sus valores económicos, sociales, ambientales y culturales para todos sus usos, y valorar los servicios hídricos para mostrar el costo de su provisión. Este método debe tener en cuenta la necesidad de equidad y las necesidades básicas de los pobres vulnerables. Cuidar sabiamente el agua: gobernar un buen manejo para que el compromiso del público y de los intereses de todos los grupos implicados estén incluidos en el manejo de recursos hídricos. (Ministerial Declaration of The Hague, 2000).

Desde un punto de vista ético, la seguridad hídrica está vinculada con el derecho humano al agua, es necesario destacar la protección de los individuos y grupos (y por ende la integridad humana), la satisfacción de las necesidades esenciales y la provisión de agua a través de un manejo sustentable de los ecosistemas. Por lo que alcanzar la seguridad hídrica es posible, en la medida en que los países reconozcan estos derechos; pacten los objetivos económicos con los sociales y ambientales; reorienten los modelos de producción y consumo

sobre una lógica de sustentabilidad; y actúen solidariamente, a través de la cooperación internacional y la observancia de acuerdos de importancia a nivel mundial como, por ejemplo, el cambio climático (Ávila García, Patricia, 2020).

El derecho humano al agua (Gleick Peter, 1998) es la de satisfacer las necesidades básicas del ser humano para cubrir el uso personal y doméstico (consumo, aseo personal, cocción de alimentos). Por lo que ninguna persona puede quedar excluida de esta condición básica (una disponibilidad mínima de agua) para mantener una vida digna. Es pues ética y moralmente inaceptable, suprimir de este derecho imprescindible a los individuos y los grupos, ya sea por motivos económicos, políticos y/o culturales. (Martínez Ruiz, Jorge, 2014).

En este mismo sentido, admitir que el acceso al agua limpia y suficiente es un derecho fundamental de toda humano; es una conquista moral de la humanidad, pero la aceptación de esta obligación humana por naturaleza no sólo es también un triunfo ético, sino la condición de posibilidad que ese derecho alcance a cumplirse: derechos humanos y responsabilidad ambiental, para lograrse en su totalidad, habrán de realizarse de manera conjunta. (Martínez Ruiz, José, 2014).

En México, el derecho humano al agua está plasmado, a partir de la reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012, este derecho está consagrado en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, relativo al derecho a un medio ambiente sano, al agua y al saneamiento. En su parte medular respecto al tema que nos ocupa, dicho artículo establece que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. “El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines” (Martínez Ruiz, Jorge, 2014: p. 22).

### **Ubicación geográfica del Río Grande Santiago**

El concepto de cuenca brotó en la hidrología, comprende cada una de las fracciones de la superficie terrestre surgida de las aguas oceánicas y que son supeditadas al aprovechamiento o no por parte de la sociedad; es un sistema de delimitar a la superficie terrestre, en función de la dinámica del agua (Alvarado Granados, Alejandro, Díaz Cuenca, Elizabeth y Gaitán Olmedo, María Soledad, 2020).

El Río Santiago forma parte de la cuenca hidrológica Lerma-Chapala- Santiago, es el segundo afluente más largo de México y uno de los más importantes del occidente del país. Este río, llamado también Totolotlán, se sitúa en el Occidente de México. Nace en Ocotlán, en la costa oriental del lago de Chapala, a una altitud 1,524 msnm. Su torrente fluye a un costado de la zona metropolitana de la Ciudad de Guadalajara y desemboca en el océano Pacífico (en el municipio de San Blas, Nayarit). Su trayecto es de 562 km y drena una cuenca

de 76 400 km<sup>2</sup>.<sup>2</sup> En él se encuentran las presas: El Cajón, (2007), Aguamilpa (1994) y Santa Rosa (1964), la presa reguladora San Rafael y la presa derivadora El Gileño.

Por su escurrimiento anual promedio, es considerado el segundo río en importancia del Pacífico mexicano; su cuenca cubre un área de 72.427 km<sup>2</sup> y abarca parte de seis estados: Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit y Zacatecas, entidades que pertenecen a la Región Centro Norte.

Más de 7.5 millones de personas viven en esta cuenca, la mayoría concentrada en la Zona Metropolitana de Guadalajara. El desarrollo industrial también se concentra en esta misma zona, extendiéndose por el río Santiago hacia Ocotlán.<sup>3</sup> De acuerdo a la CONAGUA, las regiones del Valle de México, Balsas, Lerma-Santiago y algunos sitios de Golfo centro representan las regiones más contaminadas del país.<sup>4</sup>

También es importante mencionar que este río está sumado al río Lerma, que viene desde el Estado de México, el río Grande de Santiago forma una de las cuencas de desagüe más importantes del país, lleva un caudal natural medio de 7,849 millones de metros cúbicos al año.

Este río es producto del desagüe del lago de Chapala, su longitud dentro del territorio del estado de Jalisco es de aproximadamente 251 kilómetros, de los cuales 183 kilómetros recorren profundas barrancas y cañones. A los 60 kilómetros de salir del lago de Chapala, sus aguas caen en el célebre Salto de Juanacatlán.

En general el río toma direcciones hacia el norte, pero mayoritariamente hacia el oeste-noroeste. En el Km 68, donde está el poblado de Puente Grande, el río ingresa a una cañada y así será todo su curso en adelante. En el Km 94 recibe al afluente Río Verde, adyacente a la metrópoli de Guadalajara; ahí el río ya descendió 500 metros desde su origen y es el lugar donde comienza la espectacular Barranca de Oblatos. Después el río Santiago recibe a los afluentes Juchipila y llena el embalse de la Presa Santa Rosa, cuya cortina aparece en el Km 173, a una distancia de 13 kilómetros al noreste del pueblo de Tequila, a 700 metros sobre el nivel del mar. Más adelante se le unen los ríos Chico y Bolaños, este último en el Km 236, donde el gran Cerro El Vigía otorga la máxima profundidad a esta barranca del estado de Jalisco: 1,700 metros. A partir de ahí, el río sirve de límite con Nayarit y ante la Sierra de Hostotipaquillo, donde recibe las aguas del río Santo Tomás a una altitud de apenas 400 metros sobre el nivel del mar, el Grande de Santiago penetra a Nayarit para desembocar en las aguas saladas del Océano Pacífico. Ver Mapa 1 y Mapa 2.

El total de superficie de la Región Centro Norte de 566,510 km<sup>2</sup>, el estado más importante en superficie territorial de Durango con 123,364 km<sup>2</sup>. Ver gráfica 1.

---

<sup>2</sup> Sistema nacional de Información Estadística y Geográfica. «Vertiente y principales ríos - longitud - periodo de observación - 2004 - nacional». Disponible en: «Copia archivada». Archivado desde el original el 20 de noviembre de 2012. Consultado el 7 de octubre de 2009.

<sup>3</sup> Ochoa García, Heliodoro; Bürkner, Hans-Joachim (2012). «I. Aspectos regionales de la gestión, gobernanza y conflictividad por el agua. Subtema. Conflicto y contaminación: el movimiento socio ecológico en torno al río Santiago/ Cindy McCulligh, Darcy Tetreault y Paulina Martínez González.». *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: la metrópoli de Guadalajara*. (1a. edición, Guadalajara, 2012 edición). Tlaquepaque, Jalisco, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. pp. 129-172.

<sup>4</sup> Comisión Nacional del Agua. «El agua en México. Cauces y encauces.».

Mapa 1. México.



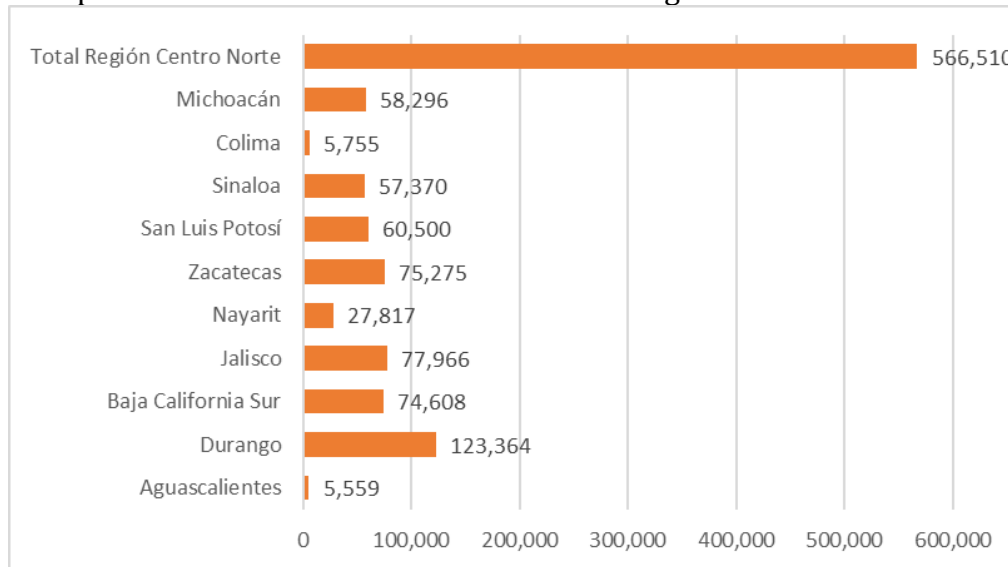
Fuente: culturacolectiva.com

Mapa 2. Río Grande Santiago.



Fuente: José Soto Galindo. "Río Santiago: donde el dinero manda sobre la salud y el medio ambiente", en *El Economista*, 7 de febrero de 2021.

Gráfica 1. Superficie territorial de las entidades de la Región Centro Norte de México, km<sup>2</sup>.



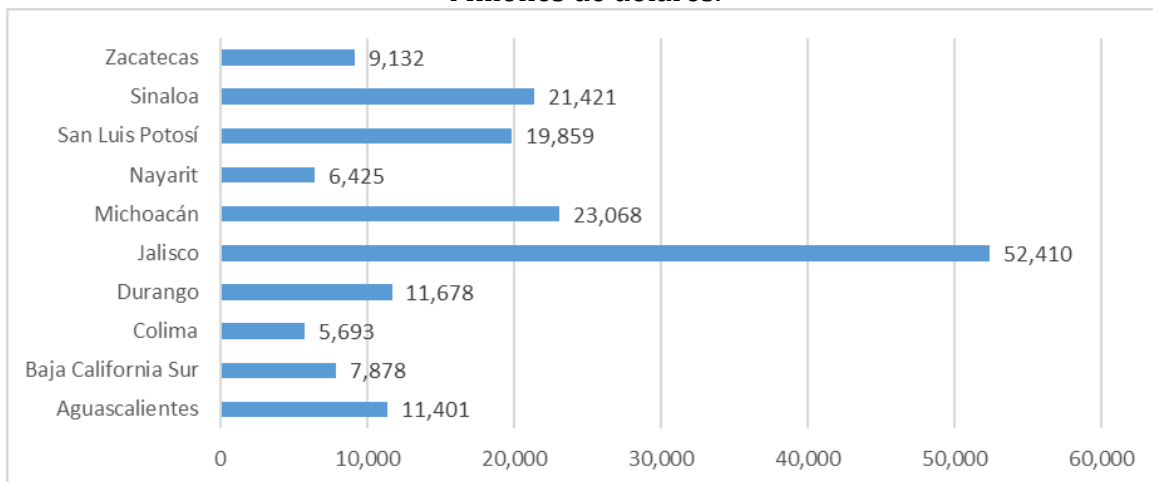
Fuente: *Diario Oficial de la Federación*. 30/04/2014

### Situación económica de las entidades que conforman la Región Centro Norte de México

#### Producto Interno Bruto de los estados de la Región Centro Norte

En relación a la situación económica de las entidades que conforman la Región Centro Norte, donde se localiza el Río Grande Santiago, esta zona geográfica obtuvo durante el periodo de 2003-2019 168,965 millones de dólares, lo que significa el 15.92 del PIB total del país para estos mismos años. En particular Jalisco genera el 31.0% del total de esta región, le sigue en importancia Michoacán con el 13.6%, también para este territorio. Ver gráfica 2.

Gráfica 2. PIB Total promedio de las entidades de la Región Centro Norte, 2003-2019.  
Millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos proporcionados por INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales*. Consultado el 26 de mayo de 2022.

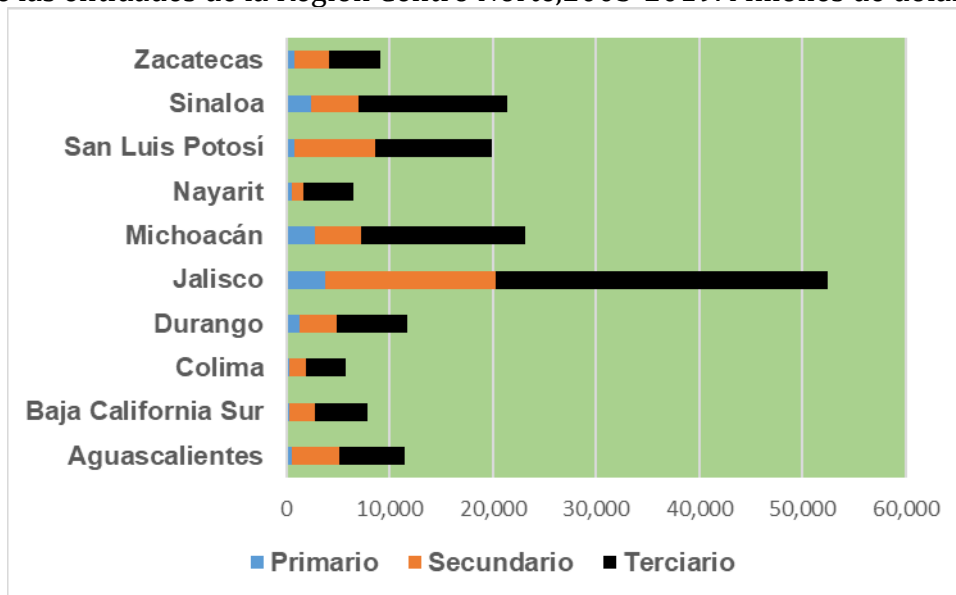
Ahora bien, con respecto a los tres sectores de la economía, es Jalisco, en el mayor aportador del PIB, dentro de esta Región Centro Norte, en efecto, para las actividades primarias contribuye con el 28.15%, en el secundario su participación es de 32.90% y en los servicios es de 30.48%. Ver cuadro 1 y gráfica 3.

Cuadro 1. PIB total promedio y PIB promedio de las actividades de los sectores primario, secundario y terciario de las entidades de la Región Centro Norte, 2003-2019. Millones de dólares.

Entidad	Primario	Secundario	Terciario	Total
Aguascalientes	457	4,698	6,246	11,401
Baja California Sur	291	2,396	5,191	7,878
Colima	321	1,564	3,808	5,693
Durango	1,207	3,615	6,857	11,678
Jalisco	3,739	16,479	32,192	52,410
Michoacán	2,771	4,478	15,819	23,068
Nayarit	526	1,113	4,786	6,425
San Luis Potosí	775	7,763	11,321	19,859
Sinaloa	2,416	4,572	14,433	21,421
Zacatecas	777	3,396	4,959	9,132

Fuente: INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales*. Consultado el 26 de mayo de 2022.

Gráfica 3. PIB promedio de las actividades de los sectores primario, secundario y terciario de las entidades de la Región Centro Norte, 2003-2019. Millones de dólares.



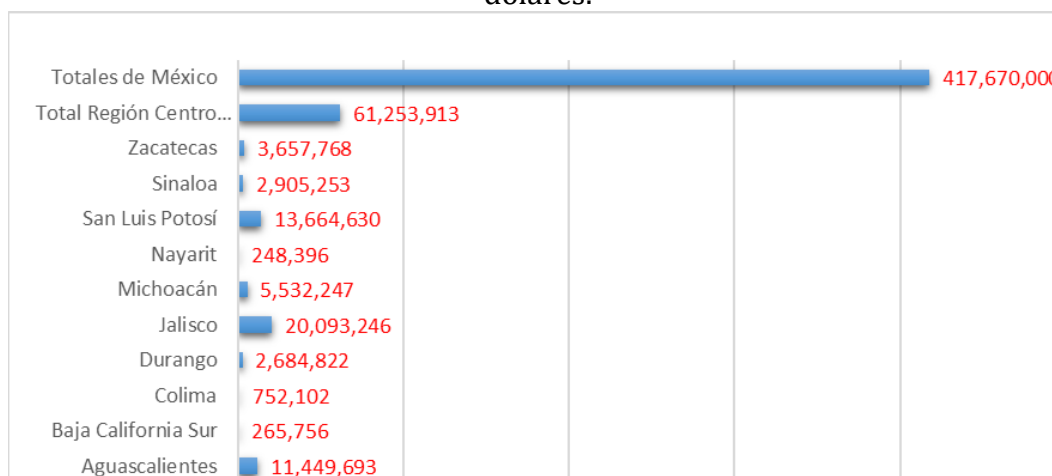
Fuente: Cuadro 1.

Comercio exterior de las entidades de la Región Centro Norte.

En el comercio exterior de los estados de esta región se encuentra lo siguiente: esta demarcación aporta el 14.6% de las exportaciones totales de México, para el año 2020. En concreto, Jalisco aporta el 4.8% del total del país, y para esta zona el 32.8%. Ver gráfica 4.



Gráfica 4. Exportaciones de las entidades de la Región Centro Norte, 2020. Millones de dólares.



Fuente: INEGI. *Exportaciones trimestrales por entidad federativa.*  
Consultado el 17 de marzo de 2022.

Ahora bien, considero significativo indicar el índice de desindustrialización de estas entidades, para el año 2020, éste se obtiene con la siguiente fórmula: importaciones manufactureras/PIB manufacturero, se encontró que solamente el estado de Jalisco se encuentra con un índice de desindustrialización importante de 1.50. Es elemental mencionar que cuando el índice es superior a 1, nos encontramos ante un proceso de desindustrialización, en este caso se puede advertir que para el año 2020 en Jalisco, el producto manufacturero es de más de 17 mil millones de dólares y las importaciones alcanzan la cifra de casi 26 mil millones de dólares, es decir, está presente un proceso de desindustrialización porque las compras internacionales, o sea, las importaciones son superiores al producto manufacturero. Ver el cuadro 2.

Cuadro 2. Índice de desindustrialización de las entidades de la Región Centro, 2020.

Entidad	PIB manufacturero. Millones de dólares	Compras internacionales. Millones de dólares	Índice de desindustrialización, 2020
Aguascalientes	4,996	4,362	0.87
Baja California Sur	150	99	0.66
Colima	273	387	1.42
Durango	2,000	1,477	0.74
Jalisco	17,319	25,970	1.50
Michoacán	2,763	429	0.16
Nayarit	414	13	0.03
San Luisa Potosí	8,174	6,731	0.82
Sinaloa	2,262	1,415	0.63
Zacatecas	1,362	422	0.31

Fuente: Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas. Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud, y seguridad pública. Data México(datamexico.org)

## Productividad y remuneraciones de las entidades de la Región Centro Norte.

Con respecto a la productividad en el periodo de 2007-2019, todas las entidades que integran la Región Centro Norte se observa un incremento, en particular en Michoacán que en el 2007 tenía un índice de 82.8 y en el 2019 fue de 175.4, Baja California Sur para estos mismo años era de 98.1 y de 145.2, hay que destacar una disminución importante se presentó en Zacatecas al pasar de 151.2 y en 2019 de 90.7; en relación a las remuneraciones sobresale Jalisco, en 2007 eran de 88.8 y para 2019 de 131.5. Ver el cuadro 3.

Cuadro 3. Industria manufacturera. Índice promedio de la productividad e índice promedio de las remuneraciones, base=2013, de las entidades de la Región Centro Norte, 2007-2019.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Aguascalientes. Productividad</b>	88.2	84.6	80.6	93.3	94.5	99.4	100.0	112.2	112.1	109.9	109.3	102.7	100.0
Aguascalientes. Remuneraciones	100.7	99.5	98.8	97.6	97.4	98.7	100.0	101.6	107.1	107.8	107.9	109.5	117.1
<b>Baja California Sur. Productividad</b>	98.1	97.6	94.6	95.3	94.0	93.2	99.9	101.8	97.5	110.4	145.4	148.0	145.2
Baja California Sur. Remuneraciones	90.8	91.5	96.1	93.6	96.5	95.4	99.6	93.1	120.2	130.5	131.9	124.9	125.2
<b>Colima. Productividad</b>	164.5	161.8	155.5	142.9	123.9	110.3	99.9	99.2	131.9	114.5	116.3	117.1	110.8
Colima. Remuneraciones	99.4	99.8	116.8	121.1	98.9	102.4	100.0	95.6	95.6	96.5	99.3	104.9	104.4
<b>Durango. Productividad</b>	107.3	115.7	114.4	118.1	112.9	104.2	100.1	95.6	90.2	86.9	95.7	101.5	100.8
Durango. Remuneraciones	95.1	95.4	87.7	94.0	97.1	97.3	100.0	96.9	96.3	104.1	110.5	109.9	109.5
<b>Jalisco. Productividad</b>	81.7	77.5	84.0	88.8	88.5	97.5	100.0	103.9	105.9	105.9	101.3	100.9	98.8
Jalisco. Remuneraciones	88.8	87.6	87.9	92.6	89.1	101.1	100.1	103.1	116.4	128.6	122.6	128.9	131.5
<b>Michoacán. Productividad</b>	82.8	80.0	70.4	83.0	100.3	97.5	100.5	125.1	150.5	152.6	122.7	199.3	175.4
Michoacán. Remuneraciones	94.1	96.2	96.6	100.9	98.3	100.3	100.7	103.1	99.6	106.1	101.2	102.7	103.3
<b>Nayarit. Productividad</b>	77.6	81.5	76.6	90.0	91.9	92.0	98.5	98.9	98.9	106.3	91.6	91.2	98.4
Nayarit. Remuneraciones	100.5	98.9	102.5	103.3	101.2	100.1	100.0	105.1	107.7	110.6	110.2	111.8	111.9
<b>San Luis Potosí. Productividad</b>	91.2	92.0	89.8	98.4	102.7	105.7	100.0	101.2	99.9	106.1	108.9	108.5	101.1
San Luis Potosí. Remuneraciones	93.2	93.6	94.5	94.3	98.8	99.3	100.0	98.2	96.9	101.5	103.1	103.2	107.1
<b>Sinaloa. Productividad</b>	93.1	98.9	104.1	101.2	104.4	104.7	100.0	100.4	103.3	96.2	101.8	100.3	98.3
Sinaloa. Remuneraciones	98.3	101.3	99.2	100.4	102.1	101.5	100.0	95.8	97.4	98.6	98.6	104.2	104.7
<b>Zacatecas. Productividad</b>	151.2	141.2	152.5	142.5	112.7	110.3	100.8	98.3	89.2	100.1	126.9	94.8	90.7
Zacatecas. Remuneraciones	110.2	112.9	107.6	109.6	97.2	99.7	99.9	92.9	93.1	108.4	132.6	127.7	125.4

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por INEGI. *Encuesta mensual de la industria manufacturera*. Consultado el 1° de julio de 2022.

### Elementos sociales de la población que habita en la Región Centro Norte de México

Los estados de Jalisco y Nayarit más importantes, por donde pasa el Río Grande Santiago aglutinan a un poco más de 9.5 millones de personas para el año 2020, el grado promedio de escolaridad en estas dos entidades es de 9.8 años, los ingresos por remesas alcanzan la cifra de 6,089.4 millones de dólares para el año 2021 y la tasa de desocupación para el 1° trimestre de 2022 en promedio es de 2.6. Ver el cuadro 4.

Cuadro 4. Población total, grado promedio de escolaridad, 2020; ingresos por remesas familiares, millones de dólares, 2021 y tasa de desocupación, 2022 IT, porcentaje de la PEA, de la Región Centro Norte.

Entidad	Población total, (Quinquenal) 2020.	Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más, (Quinquenal) 2020. Años de escolaridad.	Ingresos por remesas familiares, 2021. Millones de dólares.	Tasa de desocupación, 1° Trimestre, 2022. Porcentaje de la PEA.
Aguascalientes	1,425,607	10.3	696.5	3.5
Durango	1,832,650	9.7	1,243.6	3.5
Baja California Sur	798,447	10.3	133.8	2.8
Colima	731,391	10	434.8	2.7
Michoacán	4,748,846	9.6	4,984.1	1.6
San Luis Potosí	2,822,255	8.8	1,721.6	2.9
Sinaloa	3,026,943	9.6	1,161.9	2.6
<b>Jalisco</b>	<b>8,348,151</b>	<b>9.9</b>	<b>5,235.3</b>	<b>2.3</b>
<b>Nayarit</b>	<b>1,235,456</b>	<b>9.7</b>	<b>854.1</b>	<b>2.9</b>
Zacatecas	1,622,138	9.2	1,575.3	2.7
Total nacional	126,014,024	9.7	51,585.7	3.4

Fuente: INEGI. *México en cifras*. Consultado 27 de junio de 2022. Banco de México (2022) Remesas por entidad federativa. *Sistema de Información Económica*.

En esta región geográfica, para el 3° trimestre del 2021, la PEA de los estados de Jalisco y Nayarit agrupan a 4,560,192 personas y su tasa de informalidad promedio 53.9, la tasa más baja de estos estados le corresponde a Baja California Sur. Ver cuadro 5.

Cuadro 5. Población Económicamente Activa (PEA), Ocupada y Desocupada y tasa de Informalidad laboral, entidades de la Región Centro Norte de México, III° Trimestre de 2021.

Entidad	PEA	Ocupada	Desocupada	Informalidad laboral
Aguascalientes	650,144	620,070	30,074	40.8
Durango	842,334	806,865	35,469	51.9
Baja California Sur	424,389	406,332	18,057	36.7
Jalisco	3,959,500	3,825,417	134,083	47.0
Nayarit	600,692	580,363	20,329	60.8
Zacatecas	708,050	681,342	26,708	62.0
San Luis Potosí	1,311,741	1,256,687	55,054	57.5
Sinaloa	1,347,418	1,307,894	39,524	48.2
Colima	394,648	383,138	11,510	49.3
Michoacán	2,173,381	2,125,618	47,763	64.3
Total	12,412,297	11,993,726	418,571	

Fuente: INEGI. *Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva Edición*. Cuadro 9.

## Contaminación del Río Grande Santiago

Se ha descrito de manera muy breve algunas de las características, económicas y sociales de la Región Centro Norte de México, donde se localiza el Río Grande Santiago, este acuífero de

gran importancia, es el segundo río más grande de México, que se presume muy contaminado por las diversas descargas de las industrias que se encuentran muy próximas del río, afectando de manera severa a la población que vive muy cerca de este afluente. Es el estado de Jalisco más notable en la generación del PIB, en el nivel de exportaciones, en su nivel de productividad así como el índice de desindustrialización. Con respecto a los factores sociales también es el más importante en la aglutinación poblacional. Precisamente, es en este estado de Jalisco, donde nace el Río Grande Santiago; una vez que se ha ubicado a esta entidad que pertenece a la Región Centro Norte del país en los aspectos sociales y económicos, se continua con la descripción de la contaminación que se infiere de este considerable torrente.

En efecto, en el año 2020, la Comisión Interamericana de Derechos humanos (CIDH) hizo un llamado urgente al Estado mexicano para proteger a los vecinos del contaminado río Santiago en Jalisco. Pero nada cambió. Seguimos respirando lo mismo, se sigue afectando el ambiente de la misma forma, denuncian activistas. La debilidad institucional, la austeridad presupuestal y la descoordinación entre gobiernos juegan un papel importante en esta catástrofe ambiental y humana.

Primero comenzaron a morir los peces. Luego empezaron a escasear los árboles frutales: mangos, guayabas, limones, plátanos. Después llegó el turno a las personas. Los vecinos del Río Santiago, en Jalisco, comenzaron a morir de cáncer, a enfermar de los riñones, a padecer problemas en la piel, a sufrir enfermedades respiratorias. Niños y mujeres embarazadas se encuentran entre las principales víctimas de esta catástrofe ambiental y humana en el corazón de Jalisco.

La contaminación del Río Santiago y sus consecuencias en la vida de las personas y la calidad del medio ambiente son noticia vieja. También son viejas las denuncias por afectaciones graves a la salud de los vecinos del río. Y precisamente por lo viejo del asunto es que la indignación se encuentra tan viva, porque ni el Gobierno federal ni el Gobierno estatal ni los ayuntamientos han logrado parar esta crisis que sólo tiende a empeorar.

La cascada del Salto de Juanacatlán, en el cauce del río Santiago, es el símbolo más gráfico de una devastación que nace en la comisura oriental del lago de Chapala y realiza un recorrido de cientos de kilómetros de podredumbre hasta desembocar en el Océano Pacífico, a la altura de Nayarit (Soto Galindo, José, 2021). El río Santiago es uno de los ríos más contaminados de México. Recibe desechos tóxicos de un denso corredor de desarrollo industrial en el estado de Jalisco así como aguas negras de la Zona Metropolitana de Guadalajara y de centros urbanos más pequeños como Ocotlán, El Salto y Juanacatlán; en estos dos municipios, el aire huele a ácido sulfhídrico, y las aguas grises y espumosas se han convertido en fuente de problemas de salud pública, provocando desde ronchas y problemas respiratorios hasta insuficiencia renal y cáncer.

La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) se localiza en la parte central de la entidad de Jalisco, comprende los municipios de Acatlán de Juárez, Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos, Zapotlanejo, ello la ubica como la segunda zona metropolitana más poblada de todo el país, para el año 2020 tenía una población de 5 millones 268 mil 642 habitantes, los municipios más poblados del Área Metropolitana de Guadalajara son Guadalajara con 1,385,629 habitantes, le sigue en orden de importancia Tlajomulco de Zúñiga con 727, 750

habitantes.<sup>5</sup> En el año 2020 El crecimiento y expansión de la ZMG ha causado una mayor necesidad de recursos naturales, como es el agua, para nueve zonas industriales y urbanas (Torres Rodríguez, Alicia, 2018).

En efecto, “la expansión de las ciudades y Zonas Metropolitanas generan cambios importantes en los usos del suelo agrícolas a industriales y urbanos, además de una mayor utilización de agua para los procesos industriales, agroindustriales, agrícolas y habitacionales, entre otros. De manera que del paisaje transformado resulta un desequilibrio ambiental. La urbanización, ‘metropolización’, En el estado de Jalisco, tiene concentrada a la mayor parte de la población del estado en regiones y municipios vecinos a la Zona Metropolitana de Guadalajara, por lo que esta a su vez requiere de mayores recursos naturales y humanos para su expansión, asemejando un embudo que engulle todo lo que está a su alcance” (Torres Rodríguez, Alicia, 2018: 28).

En esta ZMG en el municipio de El Salto se concentran “más de 200 empresas, entre ellas: Honda, IBM, Ford, Bayer, Dodge, Hitachi, etc. Este complejo industrial ha sido señalado por la Comisión Estatal del Agua, como una fuente de contaminación del río Santiago, causante de una serie de enfermedades y muertes (no reconocidas por la propia autoridad) en localidades cercanas” (Castillo Figueroa, Enrique, 2018: 40).

El grave deterioro ambiental de la cuenca del río Santiago –que para algunos se inicia en los años setentas – sufre la consecuente indiferencia de las autoridades públicas estatales. El panorama resulta no sólo desolador en cuanto al cuidado y preservación de la riqueza natural y de la vida vegetal y animal que anima este ecosistema, sino trágico en cuanto se le relaciona con la población que habita en sus márgenes o inmediaciones.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), en el análisis Actualización del estudio de calidad del agua del río Santiago, que realizó entre 2009 y 2011, reveló la presencia de 90 mil sustancias químicas en el cauce y sus afluentes (entre ellos el canal El ahogado). Entre esas sustancias se encuentran compuestos orgánicos semivolátiles y volátiles, tales como ftalatos (disruptores hormonales), fenoles (compuestos que perjudican el desarrollo neuronal), el tolueno ftalato (neurotóxico) y retardantes de flama (cancerígenos). La elevada contaminación que presenta el Río Santiago en Jalisco ya se tenía conocimiento; este mal proviene desde hace muchos años y va incrementándose con el pasar de los años.

El recorrido del Río Santiago, como ya se mencionó recorre más de 550 kilómetros, “desde el lago de Chapala hasta el océano Pacífico, cerca de San Blas, Nayarit, el río Santiago es receptor de aguas residuales municipales sin tratamiento (o con niveles bajos de tratamiento), sobre todo de los vertidos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, además de las descargas industriales, lixiviados de «rellenos sanitarios» ubicados en su cercanía y escorrentía agrícola (McCulligh, Cindy, 2013).

---

<sup>5</sup> Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. *Área Metropolitana de Guadalajara. Análisis de los principales resultados del censo 2020 de las áreas metropolitanas de Jalisco, 2010-2020*. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/02/AMG.pdf>

Es así como se tiene que aproximadamente desde hace más de dos décadas, vienen luchando las organizaciones sociales y las personas que habitan en las zonas cercanas, por la reparación de las aguas del Río Santiago.

La gestión de los entes encargados ha sido la de gastar grandes sumas de dinero en la incorporación de plantas de tratamiento. Sin embargo continúan siendo vertidos los mismos agentes contaminantes al río (Ríos del planeta, 2019).

Hasta ahora es del conocimiento público que el número de empresas que asciende a 741 se hallan en el Área de Intervención Prioritaria (AIP), las cuales abarcan giros como: metálica, electrónica, química, plásticos, mueblera, alimentos, entre otros. Por lo menos el 10% son de capital extranjero. Estas empresas producen residuos, emisiones y descargas, que en su mayoría no cumplen con el marco legal y normativo (Gobierno del Estado de Jalisco, 2020).

Es necesario hablar sobre las liberaciones de agua muy contaminada al Río Grande Santiago; las instituciones gubernamentales y empresas privadas tienen las licencias otorgadas por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) para realizar descargas directamente sobre el Río Santiago, catalogado como el más contaminado de México por informes de Naciones Unidas.

Empresas del ramo alimenticio, constructoras, textilerías, productoras de plásticos, y de la fabricación de otras sustancias químicas, figuran entre las industrias autorizadas para descargar sus aguas de desecho en el Río Santiago.

En la Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua de CONAGUA, así como en la base de datos del Registro Público de Derechos de Agua, fueron ubicados 23 títulos de concesión formalmente registrados, con consentimientos de descarga de aguas residuales, teniendo como cuerpo recipiente al Río Santiago.

Así lo creó la Subdirección General de Administración del Agua de CONAGUA acreditada para otorgar el poder jurídico para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y de sus bienes públicos a través de títulos de concesión.

Según la Comisión Estatal de Agua (CEA), en Jalisco existen 219 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), de las cuales 74 limpian el agua para ciertas actividades, mientras que 51 no cumplen con ningún trabajo de limpieza del agua.

Además, 93 han sido excluidas porque dejaron de funcionar, situación que obedece a que los ayuntamientos no saldaron los costos de operación básicos como la energía eléctrica. De los 125 municipios, sólo 50 cuentan con un PTAR (El Informador, 2019).

Juan Guillermo Márquez Gutiérrez, coordinador del Observatorio Ciudadano para la Gestión Integral del Agua, refirió que en algunos casos los industriales prefieren pagar las multas en lugar de invertir en el correcto saneamiento de sus descargas. El incremento de las multas por contaminar agua debe ser parte de un plan integral de inspección a empresas y revisión de las descargas que realicen.

Hay empresas que saben que están contaminando y pagan por contaminar. Si una multa les cuesta dos millones, pero la planta genera 20 millones, prefieren pagar las multas. No creo que sea el único camino, incrementar las multas, debe ser una estrategia

verdaderamente integral. Se requiere vigilar que las descargas que hacen las industrias sean de acuerdo con la normatividad, modificar esa normatividad y actualizarla a los tipos de contaminantes que se generan", explicó.

También es importante mencionar que "en 2019 se realizaron 14 inspecciones a descargas en Jalisco y 454 a escala nacional. Sólo en la cuenca del río Santiago se calculan que existen 750 instalaciones industriales. En el gobierno de López Obrador, el número de estas inspecciones ha disminuido 50%" (Soto Galindo, José, 2021).

Márquez afirmó que si no se ataca el problema de las descargas industriales, del tratamiento de las aguas industriales no va ver una mejoría. Ese modelo de tratamiento de aguas es muy costoso, y ese es el problema para los municipios (Rivas Uribe, Rodrigo, 2019).

## Propuestas

Como propuesta central desde mi punto de vista es la de obligar a las empresas a limpiar el agua que ensucian antes de ser vertida al río y si no se puede lograr, entonces aplicar sanciones o multas muy elevadas, y de continuar contaminando llegar a la clausura o cierre de estas empresas, que en varios casos son verdaderos complejos industriales de gran capacidad económica.

## Conclusiones

El Río Grande Santiago, situado en la Región Centro Norte de México, se ubica principalmente en los estados de Jalisco y Nayarit, en particular el entorno económico de Jalisco tiene una posición muy favorable en relación a las demás entidades que conforman esta zona geográfica con respecto al PIB total y por sector, en las exportaciones y presenta un índice de desindustrialización importante; en los factores sociales esta entidad tiene una población muy significativa.

Con respecto a este río se puede concluir que se encuentra severamente contaminado porque recibe descargas de la Zona Metropolitana de Guadalajara, que es un conglomerado de más de 5 millones de habitantes y recibe las descargas de las empresas que se encuentran cerca de este manto acuífero y no se cuenta con planta potabilizadoras que funcionen correctamente, de esta manera el Río se ha convertido en un desastre ambiental teniendo repercusiones de salud llegando a ser muy graves los vecinos que habitan cerca del río.

## Referencias

**Aguilar Ibarra Alonso, y Durán Rivera Nadia**, (2010) "Conceptos de calidad del agua: un enfoque multidisciplinario", en Alonso Aguilar Ibarra, coord., Calidad del agua un enfoque multidisciplinario, Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México, p.p. 11-24. Calidagua.pdf (clacso.org.ar)

**Alvarado Granados, Alejandro, Díaz Cuenca, Elizabeth y Gaitán Olmedo, María Soledad**, (2020) "Gestión integral de cuencas. Un enfoque poco atendido por la legislación hídrica en México", coord...., Hernández Lara O, Alvarado Granados, *Necesitamos una*

*ley de aguas para garantizar el derecho humano en México*. Universidad Autónoma del Estado de México, p.p.57-69. Disponible en: (93) Necesitamos una Ley de Aguas para garantizar el Derecho Humano en México | Oliver Gabriel Hernández Lara - Academia.edu

**Anda, Sánchez J.**, (2014) “Proceso de fragmentación del Río Grande de Santiago (México) y sus implicaciones sociales y ambientales”. Revista: DELOS Desarrollo Local Sostenible. Vol. 7, N° 21, octubre. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/delos/21/rio-grande.html>

**Ávila García, Patricia**, (2020) “Derecho humano al agua y justicia ambiental: reflexiones sobre el papel del estado y la sociedad”, en Hernández Lara O., Alvarado Granados A., *Necesitamos una ley de aguas para garantizar el derecho humano en México*, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional, p.p. 17-39.

**Banco de México**. Remesas por entidad federativa. *Sistema de Información Económica*. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadroAnalitico&idCuadro=CA79>

**Castillo Figueroa, Enrique**, (2018) “La gestión del agua potable a través del capital social en colonias marginales: caso Jardines del Verde, Lomas del Verde Ejidal, Lomas de San Juan; El Salto, Jalisco 1995-2012”, en coord., Torres Rodríguez, Alicia y González Santana Octavio, *La gestión del agua en el occidente de México: Problemáticas socio – ambientales*, Dossier Número 12. Julio – Diciembre. Universidad de Jaén, España, p.p. 39- 48.

**Centro Mexicano de Derecho Ambiental**, Fondo para l Comunicación y la Educación Ambiental, Presencia Ciudadana Mexicana, A.C. (2006) El agua en México: lo que todas y todos debemos saber, Ciudad de México, p.p. 96. [https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/02/elaguaenmexico\\_loquetodasytodosdebemossaber.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/02/elaguaenmexico_loquetodasytodosdebemossaber.pdf)

**Data México** (2022) Datamexico.org

**Diario Oficial de la Federación.**, (2014). *Superficie de los estados de México*, 30 de abril. Disponible en: [http://dog.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343106&fecha=30/04/2014&print=true](http://dog.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343106&fecha=30/04/2014&print=true)

**Gleick, Peter**, (1998) “The Human Righth to Water” en Water Policy. Vol. 1. Núm. 5: 487-503.

**Gobierno del Estado de Jalisco.**, ( 2020 ) “Revive el Río Santiago, con la estrategia integral para su recuperación”. Disponible en: Revive el Río Santiago, con la estrategia integral para su recuperación | Gobierno del Estado de Jalisco

**Herrera, Luis.**, (2019) Los dueños del Río. Índigo. Abril, 5. Disponible en: <https://www.reporteindigo.com/reporte/los-duenos-del-rio-empresas-permisos-conagua-descargue-aghwas-residuales-contaminacion/>



- Ibáñez, Eduardo**, (2016) “Sen y los derechos humanos: la libertad como objeto material de los derechos humanos”, en *Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*, septiembre – diciembre, vol. 72 Núm. 274, Universidad Loyola Andalucía, p.p. 1119-1140.
- INEGI** (2022) *Encuesta mensual de la industria manufacturera*, julio. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- INEGI** (2022) *Exportaciones trimestrales por entidad federativa*, marzo. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- INEGI** (2019) *México en cifras*, julio. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=01>
- INEGI** (2022) *México en cifras*, julio. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=01#collapse-Resumen>
- INEGI**. (2021) *Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva Edición*. 22 de noviembre. Cuadro 9. Disponible en: <https://upeo.edu.mx/radio/?p=5153>
- INEGI** (2022). *Sistema de Cuentas Nacionales*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>
- Kazi, T. G.; Araín, M. B.; Jamali, M. K.; Jalbani, N.; Afridi, H. I.; Sarfraz, R.A.; Baig, J. A.; Shah, A.Q.**; (2009) “Assessment of water quality of polluted lake using multivariate statistical techniques: a case study”, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 72, Issue 2, February, p.p. 301-309.
- Lermontov André, Yokoyama Lidia y Soares Machado María Augusta**, (2011) “A Fuzzy Water Quality Index for Watershed Quality Analysis and Management”, Ed., E. Broniewicz. *Environmental Management in Practice*, p.p. 387-410. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/environmental-management-in-practice/a-fuzzywater-quality-index-forwatershed-quality-analysis-and-management>
- Lichtinger Waisman, Víctor**, (2020) “Saneamiento de ríos y cuerpos de agua”, en *Panorama y perspectivas del agua en México, 2019-2024*, Cuaderno de Investigación, No. 62. Instituto Belisario Domínguez. Senado de la República, p.p.197.  
[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4803/CI\\_62.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4803/CI_62.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Martínez Ruiz, Jorge**, (2014) “Derecho y responsabilidad por el agua” en López, R. Martínez J. y López, E. *Viabilidad y barreras para el ejercicio del derecho humano al agua y saneamiento en México*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México, p.p. 15-36.
- Martínez Ruiz, José**, (2014) “El derecho humano al agua y al saneamiento”, en López, R., Martínez, J.L. y López, E. *Viabilidad y barreras para el ejercicio del derecho humano al agua y saneamiento en México*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México, p.p. 93-113.

- McCulligh, Cindy**, (2013) “La no regulación Ambiental: contaminación industrial del río Santiago en Jalisco”, en Observatorio del Desarrollo. Investigación, reflexión y análisis, volumen 2, número 7, julio-septiembre. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Disponible en: <https://estudiosdeldesarrollo.mx/observatoriodeldesarrollo/numero-7/>
- Ministerial Declaration of The Hague.**, (2000). Disponible en: [https://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world\\_water\\_council/documents/world\\_water\\_forum\\_2/The\\_Hague\\_Declaration.pdf](https://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/world_water_forum_2/The_Hague_Declaration.pdf)
- Sen, Amartya**, (2004) “Elements of a theory of human rights”, in Philosophy & Public Affairs, Vol. 32, Núm. 4, otoño, p. 315-356.  
<https://www.jstor.org/stable/3557992>
- Soto Galindo, José**, (2021) “Río Santiago: donde el dinero manda sobre la salud y el medio ambiente”, en El Economista, febrero 7. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/estados/Rio-Santiago-donde-el-dinero-manda-sobre-la-salud-y-el-medio-ambiente-20210207-0002.html>
- S/A.**, (2019). Abandonan más de la mitad de plantas tratadoras de agua. *El Informador*. Marzo, 31. Disponible en: <https://www.informador.mx/Abandonan-mas-de-la-mitad-de-plantas-tratadoras-de-agua-l201903310001.html>
- S/A.**, (2019). Ríos del planeta. Disponible en: <https://riosdelplaneta.com/rio-santiago/>
- Rivas Uribe, Rodrigo**, (2019) Observatorio cuestiona plan estatal para reducir contaminación del agua. *El Informador*, 21 de marzo. Disponible en: <https://www.informador.mx/jalisco/Observatorio-cuestiona-plan-estatal-para-reducir-contaminacion-del-agua-20190321-0142.html>
- Torres Rodríguez, Alicia**, (2018) “Las metrópolis y sus periferias: cinturones de marginación, pobreza y desechos urbanos en la ZMG”, en coord., Torres Rodríguez, A y González Santana Octavio, *La gestión del agua en el occidente de México: Problemáticas socio – ambientales*, Dossier Número 12. Julio – Diciembre. Universidad de Jaén, España, p.p. 25- 38.
- Wen-Cheng Liu, Hwa-Lung Yu, y Chung-En Chung**, (2011) Assessment of water quality in a subtropical Alpine Lake using multivariate statistical techniques and geostatistical mapping: A case study. *International Journal Environmental Research Public Health* April 15, Health, Núm. 8, p.p. 1126-1140.
- Zeng Xiaoqing, y Todd C, Rasmussen T.C.**, (2005) Multivariate statistical characterization of water quality in Lake Lanier, Georgia, USA. *Journal of Environmental Quality*. November, Vol. 34, p.p. 1980-1991.