

ECONOMÍA Y ÉTICA PARA EL DESARROLLO HUMANO



J ISABEL JUAN PÉREZ
JOSÉ LUIS MONTESILLO CEDILLO
Coordinadores



OEI



"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEMEX, y fue sometido a un proceso de identificación de duplicidad de la información mediante un *software* especializado.

Primera edición, agosto 2024

ECONOMÍA Y ÉTICA PARA EL DESARROLLO HUMANO

J Isabel Juan Pérez y José Luis Montesillo Cedillo
Coordinadores

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: 722 481 1800
<http://www.uaemex.mx>

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt): 1800233



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-899-5

ISBN: 978-607-633-744-8 (Colección)

Hecho en México

Director del equipo editorial: Jorge Eduardo Robles Álvarez
Coordinación editorial: Ixchel Díaz Porras
Gestión de diseño: Liliana Hernández Vilchis
Corrección de estilo: Rocío Franco
Diseño y formación: Jarini Toledano Gil
Diseño de portada: Luis Alberto Maldonado Barraza



PRESENTACIÓN OEI México	9
PRÓLOGO J Isabel Juan Pérez	11
PREFACIO OEI México	13
INTRODUCCIÓN José Luis Montesillo Cedillo	15
PROCESOS SOCIOECONÓMICOS Y DESARROLLO HUMANO	01
La función del agua entubada en el Índice de Desarrollo Humano José Luis Montesillo Cedillo	21
La ética en una economía global: el turismo de vacunas Gabriela Munguía Vázquez	45
Importancia del desarrollo económico y del desarrollo humano Gerardo Enrique del Rivero Maldonado	67
Manejo de recursos naturales en Progreso Hidalgo, México. Estrategias para el desarrollo humano J Isabel Juan Pérez	85

DESARROLLO HUMANO, SALUD Y EDUCACIÓN	02
La incidencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 1, 2, 3 y 10 en la educación de América Latina y el Caribe Ivett Vilchis Torres	109
La salud mental en el paradigma del desarrollo humano y sus implicaciones en la economía Eric Alonso Abarca-Castro Ana Karen Talavera Peña	133
¿Existe convergencia en desarrollo humano en las entidades federativas de México? Osvaldo Urbano Becerril Torres	151
Epílogo José Luis Montesillo Cedillo	177

LA FUNCIÓN DEL AGUA ENTUBADA EN EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

José Luis Montesillo Cedillo

CIME, UAEMEX

jlmontesilloc@uacmex.mx

INTRODUCCIÓN

En México, en términos generales, el agua es propiedad de la nación, y todos los habitantes tienen derecho al agua entubada, de acuerdo con los artículos 4, 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo 4 de la Constitución señala que:

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 y 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. (IMTA, 2019)

Por su parte, el artículo 27 apunta “que la propiedad de las aguas corresponde originalmente a la Nación y menciona los tipos de cuerpos de agua y las condiciones para que las aguas sean consideradas como federales”. (IMTA, 2019)

“Por último, en el artículo 115, fracción III, inciso a, se establece la facultad que tienen los municipios para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento”. (IMTA, 2019).

Aparte de los mandatos constitucionales (Ocampo, 2020, p. 60) están los acuerdos de las Naciones Unidas que México ha firmado, con lo que se asume el compromiso de proporcionar los servicios de agua entubada a toda la población, independientemente, de su condición de raza, sexo y capacidad económica. No obstante, los derechos humanos se tienen solo por ser humano, independientemente de las condiciones jurídicas; son universales, iguales, y naturales, pero para que sean derechos humanos “todos los seres humanos de todo el mundo deben poseerlos por igual y sólo por su condición de seres humanos. Además, cobran sentido bajo un contenido político, ya que son los derechos de los seres humanos en sociedad, en relación con sus semejantes, por tanto, garantizados en dicho contexto”. (Valdés de Hoyos y Uribe Arzate, 2019, p. 4)

Sin embargo, los derechos humanos están relacionados con los derechos fundamentales. A diferencia de los derechos humanos, los derechos fundamentales están reconocidos jurídicamente a nivel nacional e internacional “en consecuencia generan una obligación a su respeto y garantía por los Estados que los reconocen”. (Valdés de Hoyos y Uribe Arzate, 2019, p. 5) De ahí que “las obligaciones de los Estados se dividen en tres categorías, a saber, las obligaciones de *respetar*, de *proteger* y de *realizar*”. (ONU, 2011, p. 30)

La Asamblea General de las Naciones Unidas, en 2010, reconoció como derecho humano el acceso al agua potable y el saneamiento. En México, a partir del 8 de febrero de 2012 quedó garantizado, en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Porque “el Derecho Humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros Derechos Humanos. Es por eso que el agua debe tratarse fundamentalmente como un bien social y cultural, y no sólo como un bien económico”. (CNDH, 2014, p. 3)

Además, en 2015 se realizó la Cumbre de Desarrollo Sostenible y se elaboró la Agenda 2030 que contiene los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En dichos objetivos está presente que toda la población mundial debe tener agua potable o entubada y saneamiento, sin embargo, el objetivo 6 propone garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Así,

Los ODS son un hito en el quehacer del desarrollo a razón que integran 17 objetivos que se interconectan entre sí, siendo que del logro conjunto de ellos depende el desarrollo de sostenibilidad ambiental y socioeconómica a nivel local, nacional y global. Esto sin

duda, incorpora los elementos agua, medioambiente y género de manera transversal... lo que manifiesta la importancia del agua y su carácter transversal intrínseco. (Saravia *et al.*, 2022, p. 21)

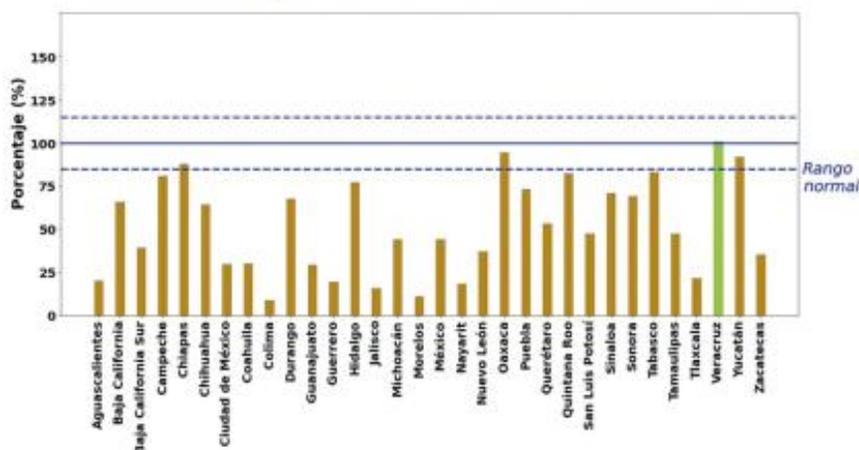
Si bien, a nivel nacional, por medio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, está garantizado tener agua entubada, además de considerarse un derecho humano y estar presente en los ODS, la realidad manifiesta que dichos objetivos están lejos de lograrse, sobre todo si naturalmente no se cuenta con altos niveles de disponibilidad debido a los niveles de precipitación pluvial.

El objetivo del presente trabajo de investigación es avanzar en el estudio de la relación del agua entubada con los niveles de precipitación, destacar la relación del desarrollo humano con el producto interno bruto (PIB) y la disponibilidad de agua, y destacar las asimetrías existentes en la prestación del suministro de dicho servicio a nivel estatal, con datos de los años 1990, 2000, 2010 y 2020.

DISPONIBILIDAD DE AGUA ENTUBADA EN MÉXICO

La precipitación pluvial en México se muestra en la gráfica 1, en ella se manifiestan las diferencias de disponibilidad de agua en el país. Sin embargo, como se verá líneas abajo, parece evidente que contar con el servicio de agua entubada por entidad federativa no tiene ninguna relación con el nivel de disponibilidad.

Gráfica 1. Perspectiva de porcentaje de precipitación respecto a la media por estado. Diciembre de 2020.



Fuente: Conagua, 2022. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>

El nivel de disponibilidad no tiene ninguna relación con la cobertura del servicio de agua entubada, porque las entidades federativas que disponen naturalmente de menos precipitación y, por tanto, de menos agua, tienen una mayor cobertura a escala estatal, como se puede constatar en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Precipitación media histórica por entidad federativa (milímetros)

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Tabasco	2 324	2 413	2 407	2 392
Chiapas	1 833	1 961	1 995	1 991
Nayarit	1 556	1 062	1 086	1 104
Veracruz	1 385	1 475	1 500	1 507
Oaxaca	1 364	1 519	1 515	1 476
Quintana Roo	1 235	1 249	1 259	1 281

Tabla 1. Precipitación media histórica por entidad federativa (milímetros)

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Jalisco	1 219	824	823	835
Yucatán	1 202	1 108	1 079	1 086
Puebla	1 190	1 261	1 275	1 272
Campeche	1 174	1 138	1 185	1 209
Sinaloa	1 167	793	763	769
Colima	1 162	890	893	985
Guerrero	1 115	1 110	1 116	1 114
Estado de México	1 115	893	868	864
San Luis Potosí	1 058	960	959	929
Tamaulipas	1 052	766	775	773
Hidalgo	911	814	804	784
Morelos	896	876	891	971
Ciudad de México	835	721	723	709
Michoacán	834	803	812	817
Guanajuato	824	592	615	619
Nuevo León	800	589	614	610
Durango	748	509	502	497
Zacatecas	746	516	513	514
Sonora	683	428	422	429
Aguascalientes	672	448	464	477
Tlaxcala	668	711	708	711
Querétaro	604	555	562	567
Chihuahua	526	423	430	435
Coahuila	396	316	335	340
Baja California Sur	263	176	178	183
Baja California	165	203	202	198
Nacional	878	772	779	779

Fuente: Semarnat, (2020a). Precipitación media por entidad federativa (milímetros). https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2014/archivos/01_agua/D3_AGUA01_09.pdf

Tabla 2. Porcentaje de la población con acceso a agua entubada

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Ciudad de México	96.13	97.85	97.67	98.65
Aguascalientes	95.49	97.89	98.84	99.33
Colima	93.03	97.12	98.57	99.07
Nuevo León	92.94	95.64	96.56	98.96
Coahuila	91.92	97.02	98.32	98.86
Sonora	91.02	95.71	96.62	98.60
Tlaxcala	90.92	96.26	98.24	97.55
Baja California Sur	89.37	92.53	92.56	94.14
Quintana Roo	88.71	93.83	92.38	97.22
Morelos	88.27	91.59	91.45	95.73
Chihuahua	87.57	93.07	94.57	98.13
Jalisco	85.66	92.42	95.77	98.62
Estado de México	84.65	92.84	93.97	97.14
Durango	84.60	91.65	93.87	97.50
Nayarit	83.40	89.62	92.38	96.88
Querétaro	82.81	92.29	94.72	97.58
Guanajuato	82.45	92.05	94.36	96.88
Tamaulipas	80.95	94.13	95.92	98.22
Sinaloa	79.81	91.84	94.73	98.52
Baja California	79.76	91.94	95.87	97.68
Michoacán	78.21	88.15	91.61	97.10
Zacatecas	74.78	87.96	94.31	98.05
Yucatán	70.18	93.71	97.24	98.77
Puebla	70.16	82.79	87.23	95.26
Campeche	69.85	84.68	89.99	95.57
Hidalgo	69.44	83.95	90.66	96.03
San Luis Potosí	65.53	78.19	85.52	92.28
Veracruz	57.48	69.86	80.26	91.28

Tabla 2. Porcentaje de la población con acceso a agua entubada

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Chiapas	57.27	73.54	77.29	88.87
Oaxaca	57.21	71.99	76.07	89.79
Tabasco	55.40	72.81	81.18	93.78
Guerrero	55.12	69.11	69.83	88.08
Nacional	78.39	87.83	90.94	96.11

Fuente: Semarnat (2020). Cobertura de la población con servicio de agua entubada (porcentaje). http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_SISCDS03_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* &NOMBREANIO=*

Con base en los datos anteriores se afirma que la diferencia entre la disponibilidad del recurso hídrico y la cobertura del servicio de agua entubada a escala estatal se desprende de “políticas públicas” y no de su disponibilidad natural. Así, se puede observar en las tablas 1 y 2 que las entidades federativas que menos precipitación pluvial reciben y, por tanto, tienen menor disponibilidad natural de agua, son las que gozan de mayor cobertura del servicio de agua entubada, tales son los casos, en orden descendente, de Aguascalientes, Colima, Nuevo León, Yucatán, Coahuila, Ciudad de México, Sonora y Sinaloa.

Las entidades federativas de México cuya disponibilidad natural de agua es mayor son las que registran el menor nivel de cobertura de agua entubada, dichos estados en orden descendente son: Guerrero, Chiapas y Oaxaca. De ahí que el coeficiente de correlación simple entre precipitación pluvial y nivel de cobertura por entidad federativa sea negativo, tal como se puede observar en la tabla 3. Así, por ejemplo, Guerrero tiene 81 municipios (Inegi, 2020), de los que solo ocho registraron un índice de desarrollo humano (IDH) “alto” (Índice de Desarrollo Humano Municipal, 2020).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), cuya finalidad es determinar el nivel de desarrollo que tienen los países del mundo. El IDH indaga las oportunidades y desafíos que enfrenta un país y su ciudadanía, a fin de asegurar un desarrollo pleno y equitativo

para todas las personas. Con base en la media aritmética de los índices normalizados, se clasifican los países en tres grupos: Países con Alto Desarrollo Humano; Países con Medio Desarrollo Humano; y Países con Bajo Desarrollo Humano. (Inmujeres, s. f.)

La definición anterior también aplica para cuantificar el IDH al interior de cada país, de acuerdo con el PNUD.

Tabla 3. Coeficiente de correlación simple entre precipitación pluvial y nivel de cobertura de agua entubada por entidad federativa

Año	1990	2000	2010	2020
Correlación	-0.618	-0.727	-0.701	-0.604

Fuente: elaboración propia con base en los datos de las tablas 1 y 2.

El coeficiente de correlación simple entre precipitación pluvial y nivel de cobertura de agua entubada por entidad federativa pone de manifiesto que, a mayor disponibilidad natural de agua, menor cobertura de agua entubada, o a menor disponibilidad de agua, mayor cobertura del servicio de agua entubada. De ahí que los mayores índices de desarrollo humano se encuentren en los estados de la República Mexicana que tienen menos disponibilidad natural de agua, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Índice de desarrollo humano por entidad federativa, 1990-2020

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Ciudad de México	0.8700	0.8967	0.9225	0.8280
Nuevo León	0.8400	0.8538	0.8817	0.7050
Coahuila	0.8300	0.8329	0.8560	0.7090
Aguascalientes	0.8200	0.8269	0.8529	0.7110
Baja California	0.8200	0.8469	0.8501	0.7710
Baja California Sur	0.8200	0.8323	0.8679	0.7560
Campeche	0.8200	0.8303	0.8311	0.6780

Tabla 4. Índice de desarrollo humano por entidad federativa, 1990-2020

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Chihuahua	0.8200	0.8371	0.8559	0.6580
Quintana Roo	0.8200	0.8310	0.8477	0.7220
Sonora	0.8200	0.8303	0.8553	0.7240
Colima	0.8100	0.8131	0.8395	0.7400
Jalisco	0.8000	0.8087	0.8338	0.6860
Querétaro	0.8000	0.8095	0.8436	0.6640
Tamaulipas	0.8000	0.8199	0.8428	0.6860
Durango	0.7900	0.7982	0.8280	0.6550
México	0.7900	0.7915	0.8195	0.7050
Morelos	0.7900	0.7946	0.8324	0.7140
Sinaloa	0.7800	0.7911	0.8259	0.7070
Nayarit	0.7700	0.7787	0.8118	0.7000
San Luis Potosí	0.7700	0.7790	0.8148	0.6450
Tabasco	0.7700	0.7808	0.8189	0.7070
Yucatán	0.7700	0.7832	0.8148	0.6490
Guanajuato	0.7600	0.7717	0.8142	0.6630
Puebla	0.7600	0.7676	0.8070	0.6240
Tlaxcala	0.7600	0.7725	0.8002	0.7200
Hidalgo	0.7500	0.7614	0.7974	0.6780
Michoacán	0.7500	0.7542	0.7885	0.6440
Zacatecas	0.7500	0.7615	0.8123	0.6600
Veracruz	0.7400	0.7547	0.7897	0.6460
Guerrero	0.7200	0.7327	0.7672	0.6460
Oaxaca	0.7100	0.7235	0.7610	0.6010
Chiapas	0.6900	0.7078	0.7469	0.5920
Nacional	0.7900	0.8059	0.8323	0.6870

Fuente: Semarnat, 2022. Índice de Desarrollo Humano. Conapo. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet:IBIF_ex-D1_POBREZA00_03&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=&NOMBREANIO=

Aunque es evidente que durante el año 2020 el IDH cayó en todos los estados que conforman la República Mexicana, la diferencias entre ellos se conservaron. De forma que para la relevancia del agua para dicho índice y todos los procesos sociales y naturales, parecen más relevantes otros elementos, de ahí que:

Nuestro diagnóstico señala que este modelo de desarrollo genera elevadas externalidades negativas (en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, extracciones de agua, contaminación y huella ambiental) y acentúa las disparidades en materia de distribución del ingreso. Asimismo, constatamos que las tendencias actuales, en el marco de la gobernanza existente, están provocando una creciente conflictividad socioambiental en torno a la explotación de recursos naturales y al desarrollo de grandes obras de infraestructura. (Saravia Matus et al., 2022, p. 10)

Sin embargo, el coeficiente de correlación simple entre disponibilidad de agua entubada y el IDH tiende a 1, no obstante, su disminución en el año 2020, tal y como se puede observar en la tabla 5. Así, “la sensación de inseguridad crece en casi todo el mundo, una tendencia que lleva gendándose como mínimo un decenio”. (PNUD, 2022)

Tabla 5. Coeficiente de correlación simple entre disponibilidad de agua entubada y el Índice de Desarrollo Humano

Año	1990	2000	2010	2020
Correlación	0.7835	0.7267	0.7094	0.5368

Fuente: elaboración propia con base en los datos de las tablas 2 y 4.

La información presentada indica que el nivel de disponibilidad de agua entubada no tiene relevancia en el IDH. Además, es una variable no considerada en dicho índice, a pesar de su relevancia en el bienestar y el desarrollo humano. Así, se puede constatar que el nivel del producto interno bruto (PIB) a escala estatal (véase tabla 6), es mayor en las entidades federativa que cuentan con menos precipitación pluvial y, por lo tanto, cuentan con mayor cobertura de agua entubada. De ahí que el coeficiente de correlación entre el PIB y el nivel de precipitación pluvial tienda a cero y sea negativo, tal y como se puede observar en la tabla 7.

Tabla 6. Participación porcentual a escala estatal en la conformación del PIB nacional

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Ciudad de México	17.433	17.487	17.049	17.543
México	8.328	8.526	8.548	9.117
Campeche	7.834	7.05	5.253	2.96
Jalisco	6.82	6.649	6.448	6.913
Veracruz	5.687	4.961	5.004	4.53
Nuevo León	5.42	6.081	7.143	7.781
Tabasco	3.7	3.29	3.658	2.852
Guanajuato	3.182	3.262	3.603	3.993
Baja California	3.067	3.657	2.983	3.4
Sonora	2.958	3.389	3.006	3.385
Puebla	2.934	3.115	3.274	3.262
Coahuila	2.921	3.195	3.414	3.289
Tamaulipas	2.804	3.05	3.123	2.905
Chihuahua	2.608	3.001	2.911	3.304
Sinaloa	2.53	2.272	2.178	2.271
Michoacán	2.428	2.374	2.298	2.436
Chiapas	2.216	1.964	1.888	1.562
Oaxaca	1.845	1.612	1.589	1.457
Guerrero	1.8	1.48	1.476	1.346
San Luis Potosí	1.75	1.737	1.877	2.097
Hidalgo	1.577	1.461	1.437	1.495
Querétaro	1.404	1.718	2.002	2.244
Morelos	1.295	1.206	1.219	1.103
Yucatán	1.219	1.271	1.367	1.489
Durango	1.205	1.109	1.179	1.165
Quintana Roo	0.951	1.061	1.36	1.364
Zacatecas	0.774	0.707	1.008	0.892
Aguascalientes	0.763	0.875	1.06	1.257

Continúa...

Tabla 6. Participación porcentual a escala estatal en la conformación del PIB nacional

ENTIDAD FEDERATIVA	1990	2000	2010	2020
Nayarit	0.735	0.631	0.681	0.658
Tlaxcala	0.66	0.679	0.619	0.558
Colima	0.579	0.565	0.571	0.622
Baja California Sur	0.573	0.565	0.771	0.749
Nacional	100	100	100	100

Fuente: Inegi (2020a). Población total por entidad federativa y grupo quinquenal de edad según sexo, serie de años censales de 1990 a 2020.

Tabla 7. Coeficiente de correlación simple entre el PIB y la precipitación pluvial, ambas al nivel estatal

Año	1990	2000	2010	2020
Correlación	0.0677	-0.0053	-0.0035	-0.0891

Fuente: elaboración propia con base en los datos de las tablas 1 y 7.

Los datos de la tabla 7 confirman que no hay ninguna relación entre el PIB y el nivel de precipitación pluvial a escala estatal en México. No obstante, la relación es positiva entre disponibilidad de agua entubada y PIB, tal y como se puede observar en la tabla 8. De ahí que las entidades federativas, independientemente de su disponibilidad natural de agua, que registran las mayores aportaciones al PIB nacional son las que registran los mayores índices de cobertura de agua entubada y, por lo tanto, los mayores índices de desarrollo humano, a pesar de que el PIB no tiene capacidad de medir el IDH. (Govea Maridueña, 2018)

Tabla 8. Coeficiente de correlación entre disponibilidad de agua entubada y PIB, 1990-2020

Año	1990	2000	2010	2020
Correlación	0.1178	0.1405	0.1480	0.2215

Fuente: elaboración propia con base en los datos de las tablas 2 y 7.

Con base en lo anterior, se puede decir que la disponibilidad de agua entubada registra mayor cobertura en las entidades federativas en las que el PIB, y por lo tanto el IDH, es mayor, independientemente de la disponibilidad natural de agua. De ahí que los estados que registran mayor aporte al PIB nacional obtengan el agua que necesitan, independientemente de los costos que ello implica, porque

para preservar las fuentes de agua y mantener una infraestructura adecuada de suministro y tratamiento es indispensable recaudar e invertir los ingresos necesarios. No obstante, no existen criterios uniformes para el cálculo de las tarifas y estas varían por municipio, legislación y operadores locales, y en general se vinculan a intereses políticos dejando de lado las consideraciones técnicas. (Agua.org.mx, 2021)

Resulta evidente que los datos presentados ponen de manifiesto la no relevancia del agua en el IDH, pero claro que el agua es más que relevante para dicho índice, y para toda la vida en el planeta. Sin embargo, la disponibilidad natural de agua, representada por la precipitación pluvial media anual, manifiesta una relación negativa con la disponibilidad de agua entubada, esto es: a mayor disponibilidad natural de agua, manifestada por la precipitación, menor cobertura de agua entubada al nivel nacional durante los años considerados en el presente estudio.

A continuación, se presentan los resultados de los modelos econométricos para cada uno de los años considerados en el presente trabajo, en los que la población con acceso a agua entubada (Ag) es una función del nivel de precipitación (Pre), ambas a nivel estatal. Cabe destacar que el nivel de precipitación pluvial durante 1990, 2000, 2010 y 2020 registró signo negativo, lo que se puede interpretar como que a mayor precipitación menor cobertura de agua entubada, o que a menor precipitación pluvial

en la entidad federativa mayor cobertura de agua entubada. Por otro lado, dichos modelos se estimaron con el programa E-views 11.

En términos generales, los modelos estimados son significativos estadísticamente, pues los valores t son significativos por encima del 5%; la prueba F , la DW , la de Breusch-Godfrey, la de Jarque-Bera y la heteroscedasticidad de White, también. De la misma manera, las pruebas de cambio estructural, Prueba Cusum, igualmente implican su no rechazo, tal y como se puede observar en las gráficas de la 2 hasta la 9 —para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos se sugiere ver Greene, 2017—.

Para 1990 los resultados fueron:

$$Ag = 96.874 - 0.018 * Pre$$

$$t (21.47) (-4.30)$$

$$R^2 = 0.38$$

$$F = 18.51$$

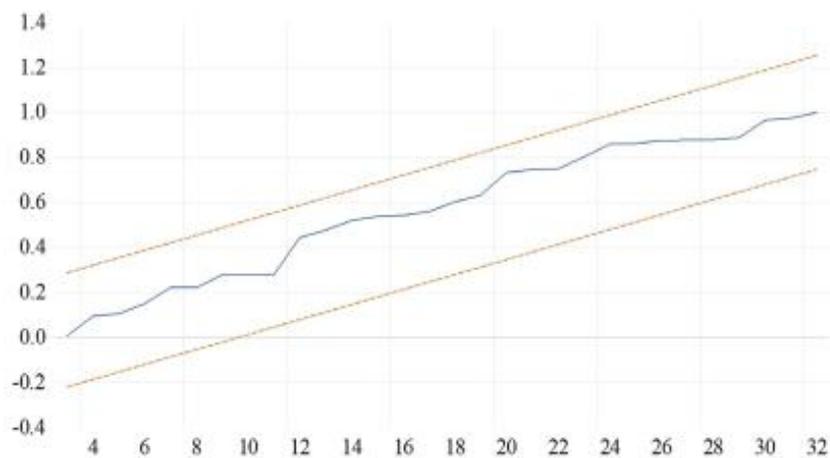
$$DW = 1.95$$

$$\text{Breusch-Godfrey} = 0.49$$

$$\text{Jarque-Bera} = 0.98$$

$$\text{Heteroscedasticidad de White} = 0.298$$

Gráfica 2. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

Para 2000 los resultados fueron:

$$Ag = 100.043 - 0.013 * Prec$$

$$t(44.36) (-5.79)$$

$$R^2 = 0.53$$

$$F = 33.55$$

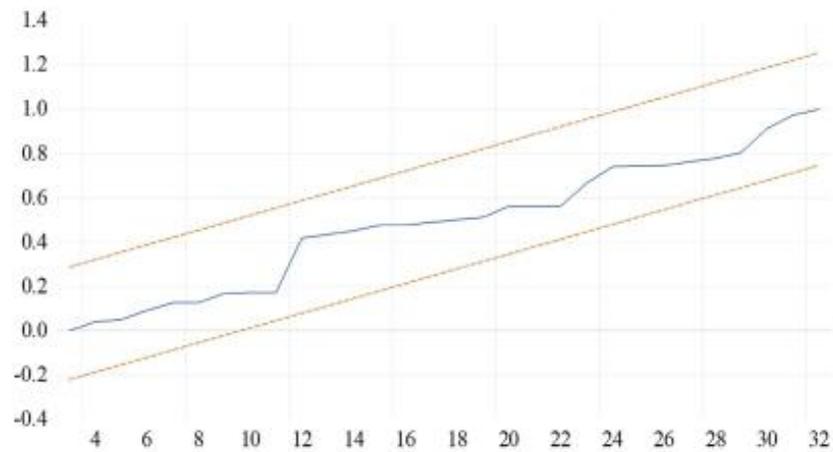
$$DW = 2.30$$

$$\text{Breusch-Godfrey} = 0.64$$

$$\text{Jarque-Bera} = 2.64$$

$$\text{Heteroscedasticidad de White} = 0.10$$

Gráfica 3. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

Para 2010 los resultados fueron:

$$Ag = 100.754 - 0.010 * Prec$$

$$t(51.57) (-5.38)$$

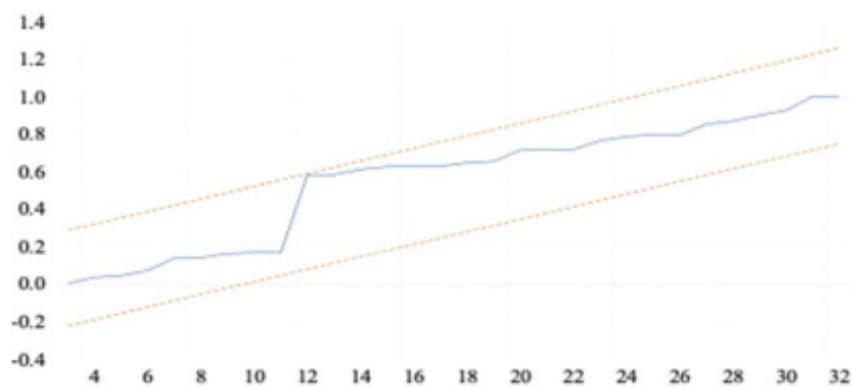
$$R^2 = 0.49$$

$$F = 28.93$$

$$DW = 2.15$$

Breusch-Godfrey = 0.87
Jarque-Bera = 2.63
Heteroscedasticidad de White = 0.41

Gráfica 4. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado

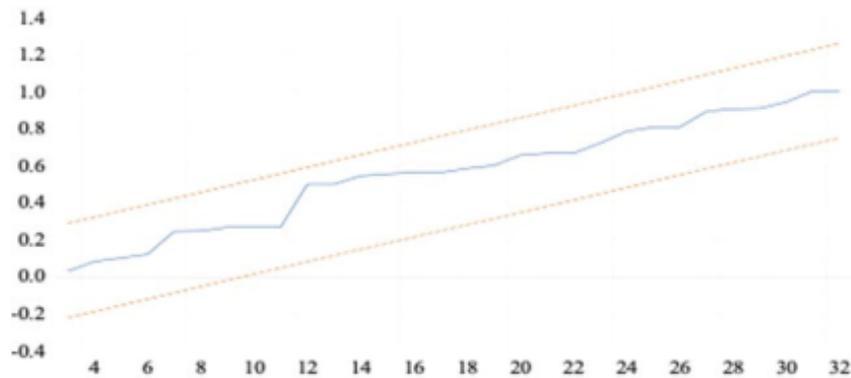


Fuente: elaboración propia.

Para 2020 los resultados fueron:

$Ag = 99.681 - 0.004 * Pre$
 $t(106.36) (-4.15)$
 $R^2 = 0.36$
 $F = 17.22$
 $DW = 2.22$
Breusch-Godfrey = 0.58
Jarque-Bera = 8.6
Heteroscedasticidad de White = 0.39

Gráfica 5. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

Hasta el momento ha quedado claro que en las entidades federativas de Estados Unidos Mexicanos en las que se registra menos precipitación cuentan con mayor cobertura de agua entubada. Por otro lado, queda claro que el IDH está conformado por tres índices, y que no considera contar o no con agua entubada, probablemente, porque “con demasiada frecuencia, el lugar que ocupa una persona en la sociedad sigue estando determinado por su género, su etnia o la riqueza de sus progenitores”. (PNUD, 2019, p. 1).

A continuación, se presentan los resultados de los modelos econométricos para cada uno de los años considerados en el presente trabajo, en los que el IDH es una función del PIB y de la población con acceso a agua entubada (Ag), ambas al nivel estatal. Cabe destacar que el PIB y el acceso a agua entubada tienen efecto positivo en el IDH; el R^2 registró tendencia negativa durante los años considerados en el estudio, esto es 1990, 2000, 2010 y 2020. Al igual, que, en el caso anterior, las estimaciones se realizaron con el programa E-views 11.

Para 1990 los resultados fueron:

$$IDH = 0.5869 + 0.0037*PIB + 0.0023Ag$$

$$t (23.25) (3.09) (7.41)$$

$$R^2 = 0.71$$

$$F = 35.45$$

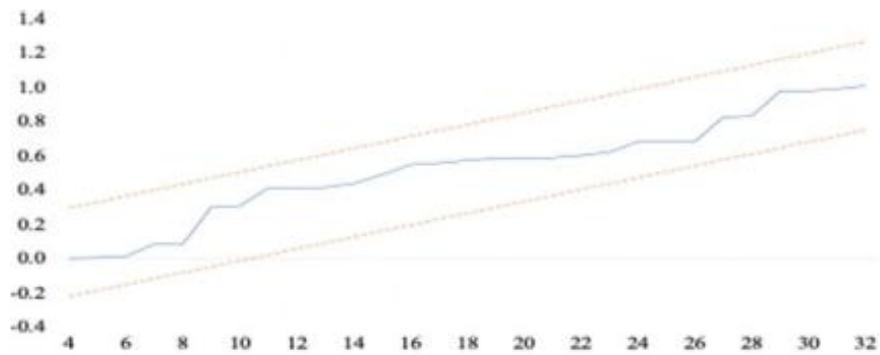
$$DW = 1.48$$

$$\text{Breusch-Godfrey} = 0.39$$

$$\text{Jarque-Bera} = 0.51$$

$$\text{Heteroscedasticidad de White} = 0.59$$

Gráfica 6. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

Para 2000 los resultados fueron:

$$IDH = 0.5014 + 0.0049*PIB + 0.0032Ag$$

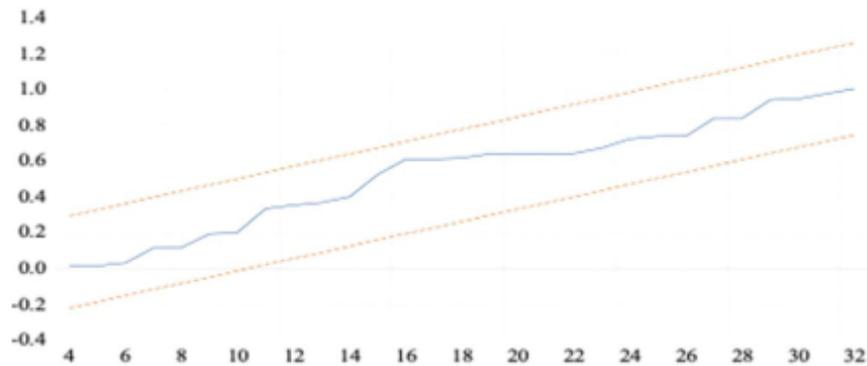
$$t (11.42) (3.73) (6.34)$$

$$R^2 = 0.68$$

$$F = 30.97$$

$DW = 1.39$
Breusch-Godfrey = 0.28
Jarque-Bera = 1.19
Heteroscedasticidad de White = 0.67

Gráfica 7. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado

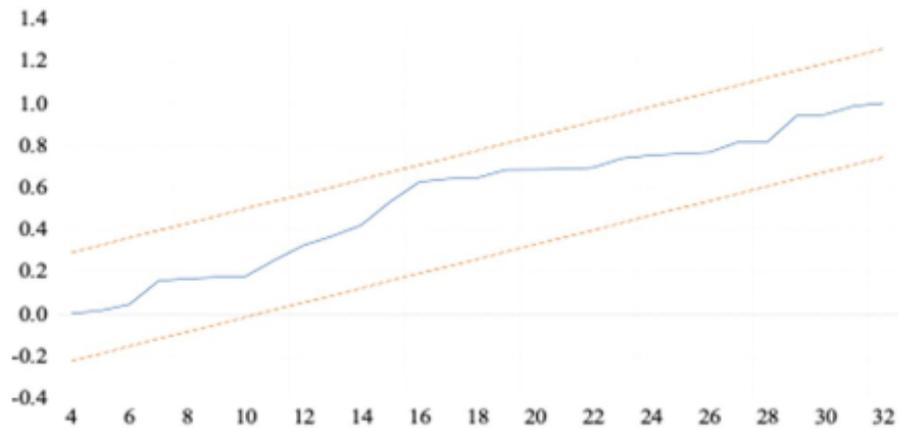


Fuente: elaboración propia.

Para 2010 los resultados fueron:

$IDH = 0.5221 + 0.0044*PIB + 0.0032Ag$
 $t(10.77) (3.68) (5.95)$
 $R^2 = 0.66$
 $F = 28.32$
 $DW = 1.56$
Breusch-Godfrey = 0.51
Jarque-Bera = 0.24
Heteroscedasticidad de White = 0.99

Gráfica 8. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

Para 2020 los resultados fueron:

$$IDH = 0.0315 + 0.0049 * PIB + 0.0073Ag$$

$$t (0.14) (2.29) (3.12)$$

$$R^2 = 0.39$$

$$F = 9.55$$

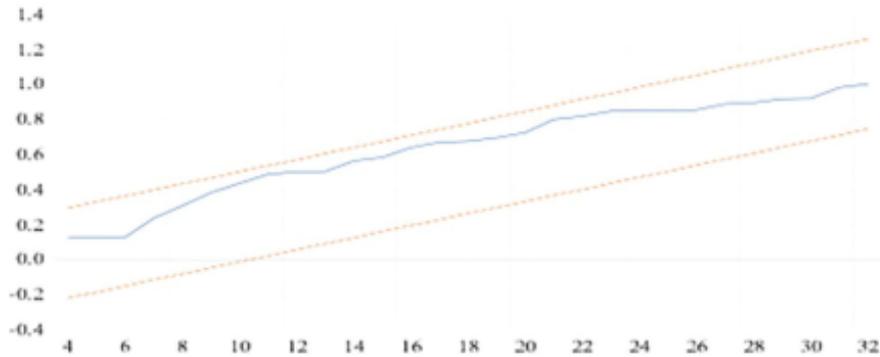
$$DW = 1.63$$

$$\text{Breusch-Godfrey} = 0.40$$

$$\text{Jarque-Bera} = 2.07$$

$$\text{Heteroscedasticidad de White} = 0.31$$

Gráfica 9. Prueba Cusum de los residuos recursivos al cuadrado



Fuente: elaboración propia.

En suma, la disponibilidad natural de agua, por medio de la precipitación pluvial, tiene un efecto negativo en contar con el servicio de agua entubada. Esto se debe a que los mayores niveles de precipitación pluvial se registran en el sur de México.

El PIB y la disponibilidad de agua entubada tienen un efecto positivo en el IDH, toda vez que el agua, si bien no está considerada en el IDH, es fundamental para el desarrollo de todas las actividades humanas.

CONCLUSIONES

Si bien, a la fecha, al menos constitucionalmente, está garantizado contar con agua entubada con base en los artículos 4, 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, hasta el momento se está lejos de lograrlo; sobre todo en las entidades federativas más atrasadas del país. No obstante, la Agenda 2030 que contiene los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y lo que menciona la Comisión Nacional de los Derechos Humanos respecto a que el agua debe tratarse fundamentalmente como un bien social y cultural, y no solo como un bien económico.

El nivel de precipitación pluvial registrado en cada una de las entidades federativas que conforman a los Estados Unidos Mexicanos no tiene ninguna relación con la disponibilidad, o no, de agua entubada en cada una de ellas. De ahí que entidades como la Ciudad de México y Nuevo León registren los más altos índices de cobertura de dicho servicio, a pesar de contar con la menor disponibilidad natural del recurso. Por lo tanto, el coeficiente de correlación simple entre disponibilidad de agua entubada y el índice de desarrollo humano tiende a uno.

Los estados que registran mayor aporte al PIB nacional obtienen el agua que necesitan, independientemente de los costos que ello implica y, por ello, registran un mayor IDH.

De los modelos econométricos estimados se desprende que el nivel de precipitación pluvial durante 1990, 2000, 2010 y 2020 registró signo negativo, de manera que a mayor precipitación menor cobertura de agua entubada, o que a menor precipitación pluvial en la entidad federativa mayor cobertura de agua entubada.

Finalmente, cabe destacar que el PIB y el acceso al agua entubada tienen efecto positivo en el IDH, como era de esperarse. Además, estos resultados podrían propiciar un cambio en las políticas públicas de forma que coadyuven a mejorar lo relacionado con el suministro de agua entubada en las entidades federativas que conforman los Estados Unidos Mexicanos.

REFERENCIAS

- Agua.org.mx. (2021). <https://agua.org.mx/actualidad/costos-y-precios-del-agua-en-2021/>
- Bárcena, A. (2021). Cepal. Prólogo. En A. Jouravlev, S. Saravia Matus y M. Gil Sevilla (Comps.). *Textos seleccionados 2002-2020 Páginas SELECTAS DE LA CEPAL. Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46792/S2000908_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CNDH. (2020). ¿Cuáles son los Derechos Humanos? <https://www.cndh.org.mx/derechos-humanos/cuales-son-los-derechos-humanos>
- Conagua. (2022). <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>
- Cuaderno de valores. *El blog de educo*. <https://www.educo.org/blog/Que-son-los-17-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible>

- Govea Maridueña, A. (2018). Evolución e impacto del PIB y el IDH en un mundo desigual. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/sociedadcivil/evolucion-e-impacto-pib-idh-mundo-desigual.html>
- Greene, H. (2017). *Econometric Analysis*. [8ª ed.]. Pearson.
- Índice de Desarrollo Humano Municipal. (2020). <https://www.idhmunicipalmexico.org/>
- Inegi. (2020). Marco Geoestadístico. https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/territorio/div_municipal.aspx?tema=mc&ce=12
- Inegi. (2020a). Población total por entidad federativa y grupo quinquenal de edad según sexo, serie de años censales de 1990 a 2020. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_01_c60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b&cidrt=123&opc=t
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [IMTA]. (2019). *El agua en la Constitución*. <https://www.gob.mx/imta/articulos/el-agua-en-la-constitucion-14/12/2022>.
- Ocampo, I. (2020). Innovación social y aportaciones al derecho humano al agua en hogares de la mixteca poblana. *IMTA 11(2)*, pp. 56-104. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> DOI: 10.24850/j-tyca-2020-02-02
- Instituto Nacional de las Mujeres [Inmujeres]. (S/f). *Glosario para la igualdad*. Gobierno de México. <https://campusgenero.inmujeres.gob.mx/glosario/terminos/indice-de-desarrollo-humano>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2011). *Derechos Humanos. El derecho al agua*. <https://www.ohchr.org/documents/publications/factsheet35sp.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2019). https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr2019espdf_1.pdf
- PNUD. (2022). *Las nuevas amenazas para la seguridad humana en el Antropoceno exigen una mayor solidaridad. Panorama general*. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Informe%20Especial%202022%20-%20Las%20nuevas%20amenazas%20para%20la%20seguridad%20humana%20en%20el%20Antropoceno%20exigen%20una%20mayor%20solidaridad%20(Panorama%20General).pdf
- Saravia Matus, S. *et al.* (2022). Brechas, desafíos y oportunidades en materia de agua y género en América Latina y el Caribe. *Recursos Naturales y Desarrollo*, 211 (LC/TS.2022/170). Cepal). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48605/1/S2200757_es.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat]. (2020). *Cobertura de la población con servicio de agua entubada (porcentaje)*. http://dgciawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_SISCDS03_01&IBIC_user=dgcia_mce&IBIC_pass=dgcia_mce&NOMBREENTIDAD=* &NOMBREANIO=*

- Semarnat. (2020a). Precipitación media por entidad federativa (milímetros). de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2014/archivos/01_agua/D3_AGUA01_09.pdf
- Semarnat. (2022). Índice de Desarrollo Humano. Consejo Nacional de Población (Conapo). http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_POBREZA00_03&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*%&NOMBREANIO=*
- United Nations [UN]. (2021). United Nations Development Programme. Annual Report 2021. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-05/undp-annual-report-2021-v1.pdf>
- Valdés de Hoyos, E., I. P. y Uribe Arzate, E. (2019). *El Derecho Humano al agua. Una cuestión de interpretación o de reconocimiento*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cconst/n34/1405-9193-cconst-34-00003.pdf>