



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

“Representación social del agua en estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a partir del dibujo”

Tesis presentada para obtener el título de:

LICENCIATURA EN BIOLOGIA

PRESENTA:

Ivette Isabella Otero Reyes

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Antonio Fernández Crispín

Mayo 2018



Dedicatoria

El siguiente trabajo se lo dedico a mí mamá Hortensia Reyes Bonilla, que me ha dado su gran apoyo y amor incondicional durante estos 27 años. Ya que sin tus consejos y tu sabiduría no sería posible todo esto.

A mi hermana Dafne Victoria Otero Reyes, por su ayuda y palabras de aliento en cada momento para que nunca desistiera en el proceso de realización de la tesis.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por toda la entereza y persistencia que me he dado a la realización de cada uno de mis objetivos.

Agradezco demasiado a mi asesor de tesis al Dr. Antonio Fernández Crispín por toda su paciencia, conocimientos y apoyo incondicional en cada momento. Así como por su gran amistad a lo largo del camino. Del mismo modo, a la Mtra. Norma Araceli Hernández Corona por toda su amabilidad y sugerencias en el trabajo de tesis.

A mis revisoras de tesis la Mtra. Concepción López Tellez y la Dr. Valentina Campos Cabral por su gran labor en apoyar la revisión de mi tesis, conocimientos así como toda la atención prestada.

A la Mtra. Maricela De Niz Robles por su gentileza de proporcionarme materiales para continuar con la realización de mi tesis.

A todos ellos.....muchas gracias por todo.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS.....	8
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos particulares	8
MARCO TEÓRICO	9
2.2. Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida 2005-2015”	10
2.3. Manejo sustentable del agua	10
2.4. Cultura del agua.....	10
2.5. La situación del agua en Puebla	12
2.5.1. La situación del agua en la zona metropolitana de Puebla.....	12
2.5.2. Problemática del agua en la Ciudad de Puebla	13
2.5.3. Servicio de agua potable en el municipio de Puebla.....	13
2.6. Desarrollo cognitivo en los niños.....	13
2.6.1. La teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo.....	14
2.7. El dibujo infantil	15
2.8. Representaciones sociales	17
2.8.1. El estudio de las representaciones sociales (RS) en temas ambientales ...	19
MARCO DE REFERENCIA.....	21
3.1. Ubicación geográfica del estado de Puebla.....	21
3.2. Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana de Puebla.....	22
3.3.1. Subcuencas del Valle de Puebla	24
3.4. Zonas de veda en el estado de Puebla.....	24
3.5. Hidrología subterránea del estado de Puebla.....	25
3.5.1. Acuífero Valle de Puebla	25
METODOLOGÍA	26
4.1. Universo de estudio y muestra	26
4.2. Instrumento de investigación	27
4.3. Captura de los datos.....	29
4.4. Análisis de los datos	29
4.5. La familia de números de diversidad de Hill.....	29
4.5. Índice de diversidad de Shannon-Wiener	31
4.5.2. Índice de Simpson	32
4.6. Análisis de correspondencias por municipios	33

4.7. Analisis de redes sociales por municipios	33
RESULTADOS.....	35
5.1. Índices de diversidad para las categorías en los dibujos	35
5.2. Análisis de χ^2 por género	36
5.3. Análisis de χ^2 por municipios	37
5.4. Tipo de información con la que cuentan los estudiantes sobre el agua	38
5.4.1. Mensajes sobre el agua	38
5.4.1.2. Mensajes sobre el agua entre géneros.....	39
5.4.1.3. Mensajes sobre el agua por municipios.....	39
5.5. Representación del agua entre los estudiantes	40
5.5.1.4. ¿Cómo se representa el agua?	41
5.5.1.5. ¿Cómo se representa el agua entre géneros?	41
5.5.1.6. Representaciones del agua por municipios.....	42
5.5.1. Etapas del ciclo hidrológico.....	43
5.5.1.2. Etapas del ciclo hidrológico entre géneros	44
5.5.1.3. Etapas del ciclo hidrológico por municipios	45
5.6. Usos del agua que reconocen los estudiantes	45
5.6.1. ¿Dónde se usa el agua?	45
5.6.1.2. ¿Dónde se usa el agua entre géneros?	46
5.6.1.3. Dónde se usa el agua por municipios	47
5.6.1.4. ¿Para qué se usa el agua?	48
5.6.1.5. ¿Para qué se usa el agua entre géneros?	49
5.4.1.6. Para que se usa el agua por municipios	50
5.7. Problemas sobre la situación del agua que reconocen los estudiantes	51
5.7.1. Problemas que se plantean relacionados al agua	52
5.7.1.2. Problemas que se plantean relacionados al agua entre géneros.....	52
5.7.1.3. Problemas sobre el agua por municipios.....	53
DISCUSIÓN	55
CONCLUSIÓN	79
ANEXOS	80
BIBLIOGRAFÍA	85

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la representación social del agua, sus usos y problemas, la información con la que cuentan sobre el agua en estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a partir del dibujo, también se buscaron diferencias en la representación del agua que tienen los niños por género y la influencia de los diferentes niveles de urbanización en donde viven estos. Se hizo un análisis de contenido que comprende las siguientes categorías: “mensajes sobre el agua”, “como se representa el agua”, “etapas del ciclo hidrológico”, “donde se usa el agua”, “para que se usa el agua” y “problemas que se plantean relacionados con el agua”. Los hallazgos indican que existe un vínculo con su contexto cotidiano, cultural y social. Asimismo, la información que poseen sobre el agua es limitada y está fuertemente influenciada por mensajes publicitarios más que de los conocimientos académicos. En general, se representa más en la casa que en la naturaleza. Respecto a las etapas del ciclo hidrológico se dibuja de manera incompleta y en general incluyen más conocimientos cotidianos que académicos. Se observa que la mayor parte de los usos del agua corresponde a los hogares y a la naturaleza, especialmente para el suministro y el aseo personal. En muy pocos dibujos se aprecia el uso en los campos de cultivo (riego), la industria, así como para reusar. A diferencia de otros trabajos, no son frecuentes los dibujos donde se representa el agua como elemento de diversión. Entre los principales mensajes sobre el agua destacan: “Cuida el agua”, “No desperdicias el agua” y “Ahorra el agua”. Este tipo de mensajes son producto de campañas y medios publicitarios. La frase “El agua” se deriva del sincretismo. En menor frecuencia se distinguen los mensajes académicos como: “Cuida tu planeta”, “No contaminemos” y “Reutiliza el agua”. La mayor parte son mensajes híbridos, es decir, no son ni académicos ni cotidianos, sino que contienen elementos de ambos. No se obtuvieron diferencias significativas a partir del análisis por género en los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla. En el análisis de los dibujos por nivel de urbanización de los estudiantes de nivel básico tampoco obtuvo diferencias importantes.

Palabras clave: agua, representación social, cultura del agua, dibujo infantil.

INTRODUCCIÓN

El agua se considera el recurso natural más importante del mundo a diferencia de otros recursos, no puede ser sustituida en sus aplicaciones porque ha sido la base del desarrollo social y económico de los países a través de la historia.

El 70% de la superficie del planeta tierra es agua y se dispone solo del uno por ciento de agua dulce en los lagos, ríos y a poca profundidad en el suelo, generalmente esta cantidad de agua se renueva con la lluvia y las nevadas (Castillo, 2004).

A nivel mundial México dispone aproximadamente de 0.1% del total de agua dulce (CONAGUA, 2015). La distribución temporal del agua es desfavorable en la mayor parte de la República Mexicana debido a que las lluvias solamente se concentran en un periodo de cuatro a cinco meses y en las regiones agrícolas existe una disposición promedio menor a los 500 milímetros anuales (Chávez, 2004).

Sólo en un 75% del territorio mexicano se escurre un 20% del volumen de agua anual lo que confirma la distribución heterogénea del agua. Esta característica ubica al territorio mexicano en el mundo como uno de los países con disponibilidad media de agua (INEGI, 2005).

En México, el agua para uso agrícola ocupa el primer lugar con 68.23%, el uso público con 14.52%, el uso industrial con 7.41%, el uso múltiple con 6.50% y los demás usos que no alcanzan el 2% (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, 2017).

En Puebla, el 24.84% del agua destinada a los diferentes usos es subterránea y el 75.16% es superficial. La disposición de agua para la agricultura es de un 80%, un 15% a los servicios públicos urbanos y domésticos, con 3.5% a la industria y el 1.5% restante solo para fines pecuarios (Arreguín & Villareal, 2011).

En la Sierra Norte de Puebla se cuentan con la mayor abundancia de corrientes de agua superficiales, en la porción centro, sur y área de la Mixteca son escasas, de poco caudal y son casi totalmente aprovechadas, en cada región se presentan diversos problemas predominando la contaminación por agroquímicos, residuos sólidos, principalmente (Programa de apoyo al desarrollo hidráulico de los estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala, 2017).

Con respecto al agua para consumo puede ser abundante en algunos países, pero en otros ubicados en las zonas desérticas es muy escasa (Castillo, 2004). El

hecho de que el agua se distribuya espacial y temporalmente de manera desigual tiene como consecuencia que aún en países con aparente abundancia de agua, la disponibilidad para cubrir las necesidades de sus habitantes llega a ser limitada, convirtiéndose en un recurso demandado y generador de conflictos tanto por comunidades rurales poseedoras o no del recurso, como de poblaciones urbanas demandantes de dicho recurso y en aumento.

Actualmente las fuentes de abastecimiento del agua son cada día más reducidas a causa de la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación y los cambios en el uso del suelo. Estos problemas son producto de la actividad humana e intervienen de forma negativa en el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos, disminuyen las aguas de calidad y provocan daños a las especies acuáticas, así como a las personas (Castillo, 2004).

El manejo y gestión del agua es fundamental, sin embargo, la falta de participación social constituye un obstáculo para lograrlo. Por ello, es importante reforzar la conciencia y cooperación social a fin de que cada individuo sea capaz de reflexionar, participar y decidir acerca del uso y manejo del agua. Por lo tanto, las aspiraciones de un desarrollo rural sostenible que se articula a partir del surgimiento de una conciencia colectiva reivindican el valor del agua como fuente de vida y base de la reproducción social y cultural que actualmente se ve afectada por la competencia creciente entre el suministro de agua para la agricultura y las ciudades (Palacios Vélez, 2004).

Es aquí donde la educación ambiental permite el fomento de la conciencia de los individuos en cuanto al uso del agua garantizando una gestión integrada para un desarrollo sustentable en todos los niveles para llegar a ser una parte clave en la solución de la crisis mundial del agua.

Actualmente las ideas sobre la gestión y el manejo sustentable de los recursos naturales, en particular el agua, han evolucionado desde los años setenta del siglo XX. En el año de 1965 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) inició la Década Hidrológica Internacional, creándose un programa para analizar la problemática hídrica en las diferentes regiones del planeta (Dourojeanni, Jouravlev, & Chávez, 2002).

Se han establecido programas educativos en todos los niveles para fortalecer el aprendizaje desde pequeños hasta que son tomadores de decisiones.

Sucedíéndose así diferentes reuniones destacando la Cumbre de Milenio de Naciones Unidas para aprobar la Declaración del Milenio en el 2000, permitiendo que el enfoque holístico permita la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable (DEDS) y lograr los objetivos del Desarrollo del Milenio (ONU-DAES, 2015).

A pesar de todas estas estrategias para lograr un manejo sustentable del agua, particularmente en el periodo 2000-2010, se aprecia la falta de una cultura del agua en la sociedad a nivel mundial, entendida como una falta de comportamientos generalizados en torno al uso “eficiente” del agua y su efecto en los problemas ambientales, económicos y sociales, relacionados con el uso depredador de este recurso (Shiva, 2002).

Entre las estrategias relacionadas en forma directa con la cultura del agua se encuentran impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua e incorporarla en los libros de texto de primaria que se refieran al tema ambiental y la creación de espacios para fomentarla al tiempo que se realiza y proponen acciones reales en su entorno colectivo como una forma de empleo sustentable del recurso local. Sin embargo, el uso del agua se ha alejado del interés de la ciudadanía volviéndola indiferente ante la problemática, además no ha cambiado su comportamiento para reconstruir su relación con el agua. La nueva cultura del agua plantea un cambio de mentalidad para lograr solucionar la problemática, la gestión sustentable justa, la satisfacción de las necesidades y los derechos humanos de las personas (Orozco & Quesada, 2010).

La teoría de las representaciones sociales, al igual que la educación ambiental proporcionan explicaciones en respuesta a un modelo de conocimiento preestablecido (Calixto R. F., 2009). Por lo que las representaciones sociales pueden constituir una guía en la planeación y la práctica de la educación ambiental sobre el agua. Son una alternativa teórica que devela aquellos aspectos subsumidos en las relaciones cotidianas y que establecen elementos para hacer inteligible la realidad psíquica y social de los sujetos. En este caso, orientándose hacia la comunicación, la comprensión y dominio del entorno socioambiental de los sujetos en común. Para que exista un continuo flujo de información que los sujetos incorporan en su lenguaje cotidiano para explicarse hechos concretos y asumir determinadas conductas (Calixto & González, 2008).

JUSTIFICACIÓN

La educación es una exigencia colectiva ante la necesidad de preservar el escenario de la vida (Cortés, 2001). Cabe resaltar que la educación es fundamental para el aprendizaje de la comunidad como una estrategia pedagógica en la cual la responsabilidad es compartida con varios “actores” en una “sociedad educada” (Sauvé & Orellana, 2002).

Por lo que la educación ambiental es considerada como una estrategia para enfrentar la crisis ambiental que a su vez significa un reflejo de la civilización occidental y es a partir de estos años que se empezó a generar un estado de opinión crítica sobre el futuro de la humanidad que contrastaba con el optimismo dominante de las décadas anteriores (Cortés, 2001).

Desde otra perspectiva, las instituciones educativas comienzan a involucrar a los habitantes del lugar como actores de la educación lo que se aproxima a una completa “educación comunitaria” (Sauvé & Orellana, 2002). El equiparar a la educación ambiental con la enseñanza de las ciencias ha implicado que la educación ambiental sea vista principalmente como un proceso curricular antes que un proceso social y por lo tanto se vuelve una herramienta para incorporar en nuestra vida cotidiana nuevas actitudes y conductas encaminadas con el uso correcto y el cuidado del medio ambiente (Calixto R. , 2009).

En la zona metropolitana de Puebla se ubica el acuífero del Alto Atoyac que además de sobreexplotación enfrenta problemas graves de contaminación en los ríos Atoyac y Alseseca que resultan de las descargas de aguas residuales provenientes de las principales actividades económicas como son la industria en sus diferentes ramos así como la agricultura y la descarga de aguas domesticas de las ciudades (López, 2014) (Programa de apoyo al desarrollo hidráulico de los estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala, 2017).

El acuífero del Alto Atoyac abastece de agua en su mayor parte a la ciudad de Puebla. Lo cual ha provocado la sobreexplotación del acuífero al existir un gran desperdicio de agua, así como contaminación de las aguas superficiales y del ecosistema (López, 2013). Por ello, es indispensable hacer un esfuerzo encaminado a cambiar los patrones de consumo de los diferentes usuarios para que sus residuos sólidos se depositen en confinamientos apropiados a través de leyes, normas y reglamentos que sean aplicables a la realidad. Se necesita contar

con la participación en las acciones adecuadas para el mejor aprovechamiento del agua y principalmente fomentar la cultura ciudadana del agua en la zona metropolitana (Chávez, 2004).

Durante el 2011, el Sistema Operativo de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla (SOAPAP) llevó a cabo el Primer Concurso Metropolitano de Pintura y Dibujo Infantil "El Agua y yo". Este concurso se difundió en las escuelas públicas y privadas de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla y del mismo municipio como parte del Decenio Internacional para la Acción "Agua para la vida" (2005-2015). Por consiguiente, los dibujos provenientes de este Primer Concurso Metropolitano, tuvo como objetivo fomentar las expresiones creativas en la niñez poblana a través de la pintura y el dibujo, para contribuir por medio del arte al desarrollo de la cultura del agua y de la conciencia ecológica (SOAPAP, 2011)

Los dibujos resultados del concurso fueron donados por la SOPAP al Laboratorio de Educación Ambiental que pertenece a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y con ellos se procedió a la realización del análisis de la representación social de los alumnos de nivel básico sobre el agua. El estudio con base en las representaciones sociales de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a través de los dibujos procedentes de este concurso permitirá detectar los usos, los problemas y la información que estos estudiantes tienen sobre el agua. Lo cual es mediante el método de análisis de contenido.

Este tipo de análisis hace inferencias replicables y válidas de los datos a su contexto, con el propósito de proveer conocimientos, nuevas ideas, una representación de hechos y una guía práctica de acción (Krippendorff, 1980). Su propósito es lograr una descripción condensada y amplia del fenómeno, y da como resultado conceptos o categorías que lo describen. En este caso nuestras categorías podrán ser útiles para proponer y crear programas de educación ambiental sobre el agua. Principalmente para el uso adecuado de esta en el medio ambiente, hogar y en la comunidad en general.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados para este trabajo son:

1.1. Objetivo general

Analizar la representación social del agua, su uso y problemática, en estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla y la influencia del género y nivel de urbanización donde viven los estudiantes, a partir del dibujo.

1.2. Objetivos particulares

- Identificar los usos del agua que reconocen los estudiantes.
- Identificar los problemas sobre la situación del agua que reconocen los estudiantes.
- Describir como es representada el agua por los estudiantes en los dibujos.
- Analizar el tipo de información con la que cuentan los estudiantes sobre el agua.
- Contrastar las representaciones del agua entre niños y niñas
- Contrastar las representaciones del agua entre los estudiantes que viven en zonas con diferente nivel de urbanización.

MARCO TEÓRICO

2.1. Experiencia internacional en la gestión del agua

En el año 2000, principalmente en el II Foro Mundial del Agua (FMA) de la Haya y en el III Foro Mundial del Agua de Kyoto en el año 2003, se manifestaron las dificultades en torno a la gestión de los servicios básicos de agua y de saneamiento. Para este mismo año, la asamblea general de la ONU adoptó en su resolución detener la explotación insostenible de los recursos hídricos mediante el desarrollo de estrategias de gestión del agua a nivel regional, nacional y local, que promuevan un acceso equitativo y un abastecimiento adecuado (ONU-DAES, 2015). De aquí surgieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio que se enfocan en extender los beneficios de la globalización a los ciudadanos más pobres del mundo. El Objetivo 7 consiste en garantizar la sustentabilidad del medio ambiente, principalmente en reducir a la mitad el porcentaje de la población mundial sin acceso seguro al agua potable acordado en la Declaración del Milenio, el Plan de Ejecución de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo y la Agenda 21 (Naciones Unidas-Centro de información, 2000).

La construcción de propuestas alternativas y la denuncia de las injusticias respecto al agua han ocurrido en encuentros como el Foro Mundial Alternativo del Agua (FAME) de Florencia en el año 2002, el Foro Social Mundial de Mumbai en el año 2004, el Foro Social Mundial de Porto Alegre en el año 2005, el II Foro Mundial Alternativo del Agua de Ginebra en el año 2005, el Foro Social Mundial de Caracas en el año 2006, el Foro Internacional en Defensa del Agua y la Vida (FIDA) de México en el año 2006, la Cumbre de Movimientos Sociales en el IV Foro Mundial del Agua (que tuvo como propósito enlazar alternativas en conjunto con la Cumbre Social de la Unión Europea con América Latina y Caribe) que coincidió con la cumbre de jefes de Estado de la UE-ALC en el año 2006, el Foro Social Mundial de Nairobi en el año 2007 y la Asamblea Mundial del Agua de Ciudadanos y Cargos Electos (AMACCE) de Bruselas en el año 2007 (López, 2013).

En el Foro Mundial Alternativo del Agua (FAME) se acordó promover el derecho al agua para todo el mundo y el reconocimiento del agua como un bien común que

pertenece a todos los seres vivos del planeta. El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) exigió que la población debe tener acceso al agua con calidad y cantidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas humanas, por lo tanto, es un objetivo fundamental crear estrategias que impliquen el uso concientizado del agua por parte de los ciudadanos (Delclós, 2008).

2.2. Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida 2005-2015”

El objetivo fundamental de este Decenio es promover los esfuerzos para cumplir con los compromisos internacionales adquiridos en materia de agua y saneamiento para el año 2015 (ONU-DAES, 2015).

El año 2015 ha sido considerado crítico para la agenda de agua y saneamiento. Es por ello por lo que La Asamblea General de Naciones Unidas acordó un nuevo objetivo específico de desarrollo sostenible del agua en su setentava sesión. Este objetivo fue “Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible de agua y saneamiento para todos” (ONU-DAES, 2015).

2.3. Manejo sustentable del agua

El desarrollo económico y social depende en gran medida de los sistemas de producción y servicios que se basan en el uso de los recursos naturales (Maass, 1999). Dentro de estos recursos, el agua es una parte esencial. Por lo tanto, su manejo sustentable es una condición necesaria para una economía y una sociedad sustentable.

Basados en conceptos generales de sustentabilidad, Morrison, Gleik y Postel (1996) definen al uso sustentable del agua como “el uso que permite sostener a una sociedad para que perdure y se desarrolle en un futuro indefinido sin alterar la integridad del ciclo hidrológico y de los ecosistemas que dependan de este”.

2.4. Cultura del agua

La cultura del agua es un “proceso continuo de producción, actualización y transformación individual y colectiva de valores, creencias, percepciones, conocimientos, tradiciones, aptitudes, actitudes y conductas en relación con el agua en la vida cotidiana” (Perevochtchikova, 2010, pág. 78).

A principios de la década de los noventa, ante la problemática de la salud pública en México que se vinculó al consumo de agua no potable, se instituyó en abril de

1991 el Programa Agua Limpia. Entre sus componentes destaca la “Cultura del Agua” que se enfocó más al ámbito rural (Perevochtchikova, 2010).

Adicionalmente, se generaron campañas en medios de comunicación, cuyas frases más famosas desde esa época hasta después del año 2000, fueron: “Ciérrale” y “Gota a gota, el agua se agota” (Perevochtchikova, 2010).

En los últimos años, especialmente en el periodo 2000-2010 se mencionó la falta de la cultura del agua en la sociedad a nivel mundial. Debido a que existe una falta de comportamientos generalizados en torno al uso “eficiente” del agua y su efecto en los problemas ambientales, económicos y sociales (Shiva, 2002).

Por ello, la UNESCO considera que la educación en el tema del agua es exactamente la entrada para el desarrollo de la nueva ética para la gobernabilidad y la gestión integral de recursos hídricos. Esto se deriva del reconocimiento de que la educación es el medio más efectivo que posee la sociedad para confrontar los desafíos del futuro a escala mundial. La educación sobre el agua debe llevarse a todos los niveles (primaria, secundaria, media superior y superior de manera formal e informal) a fin de proporcionar las habilidades, los conocimientos y los valores a la población para que asimile la necesidad e importancia de la protección y conservación del agua, además de maximizar sus potencialidades y esfuerzos en esta tarea (Perevochtchikova, 2010).

La Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua (CGAICyCA) propuso estrategias que se refieren en su mayoría al desarrollo de las campañas a nivel nacional para el buen uso del agua y el pago a tiempo del servicio, difundidas por medios de comunicación, así como materiales publicados, boletines disponibles para el público interesado a través de internet, incorporación del tema de cultura del agua en libros de primaria y la creación de espacios de Cultura del Agua para lograr los objetivos del Programa Nacional Hídrico. A través de estas instituciones, la información llega a la sociedad y se reconoce a la cultura del agua como el conjunto o sistema general de creencias, valores, actitudes y comportamientos de los integrantes de una sociedad (Perevochtchikova, 2010).

El acceso al agua y la conservación de los recursos hídricos son las aspiraciones de un desarrollo sustentable. Estos propósitos se expresan a partir del resurgimiento de una conciencia colectiva que reivindica el valor del agua como fuente de vida (Orozco & Quesada, 2010).

La nueva cultura del agua es una alternativa que va más allá del uso responsable y eficiente del agua. Esta alternativa se dirige hacia la conservación del agua como un activo eco-social (expresa al mismo tiempo valores económicos y ecológicos) y no solamente un medio de producción (Pérez, 2015). Recuperar esa conexión emocional, así como entender el agua en sus múltiples manifestaciones permitirá comprender el significado de la naturaleza para el ser humano y cuestionarnos de forma contundente la importancia de preservar nuestros paisajes, ríos y sistemas hídricos, condenando la sobreexplotación, contaminación y degradación (Pérez, 2015).

2.5.La situación del agua en Puebla

Los acuíferos del Valle de Tecamachalco, la cuenca del río Atoyac y el de Tepalcingo-Axochiapan se encuentran sobreexplotados. La Comisión Estatal del Agua y Saneamiento de Puebla (CEAS) identificó que los problemas en el abastecimiento de agua potable se deben a la distribución no uniforme del servicio, principalmente en los centros urbanos. Otro problema es la falta de disponibilidad de aguas superficiales por estar concesionadas en su mayor parte para uso agrícola (Programa de apoyo al desarrollo hidráulico de los estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala, 2017).

2.5.1. La situación del agua en la zona metropolitana de Puebla

A través de la zona metropolitana de Puebla cruzan los ríos Atoyac y Zahuapan, que aguas abajo se convierten en el río Balsas (Les ateliers, 2011). Se localizan los acuíferos del Alto Atoyac y del Valle de Puebla que son la principal fuente de abastecimiento de agua potable para los habitantes y para la planta industrial ubicada en esta zona (López, 2014).

Las industrias maquiladoras descargan sus aguas residuales a los ríos Atoyac, Alseseca o San Francisco y a los drenajes de la zona. El problema se agrava porque las industrias se niegan a invertir en el saneamiento y construir sus propias plantas de tratamiento de aguas residuales (Rappo & Vázquez, 2012).

Las fuentes de agua en la zona metropolitana son 193 pozos profundos que opera la SOAPAP, se encuentran distribuidos geográficamente en 10 municipios y son los siguientes Amozoc, Coronango, Cuautlancingo, Nealtican, Nopalucan, Puebla,

San Andrés Cholula, San Miguel Xoxtla, San Pedro Cholula y Tepatlaxco de Hidalgo (SOAPAP, 2010).

2.5.2. Problemática del agua en la Ciudad de Puebla

Debido a la necesidad de controlar el agotamiento del acuífero del Valle de Puebla, se propuso buscar nuevas fuentes de abastecimiento de agua para las necesidades de la zona metropolitana, en especial a la ciudad de Puebla. Preferentemente fuera de la cuenca hidrológica, lo que consto en perforar 133 nuevas fuentes cercanas a los puntos de recarga del acuífero del Valle de Puebla (López, 2014). Uno de estos puntos cercanos de recarga se ubica en el municipio de San Buenaventura Nealtican.

El agua de uso urbano y los servicios de saneamiento son de vital importancia ya que los problemas relacionados con el agua se pueden convertir en un factor limitante para el desarrollo económico, social y para la evolución sustentable de las ciudades, por lo que ha sido necesaria la gestión de estos servicios (López, 2014).

2.5.3. Servicio de agua potable en el municipio de Puebla

En el municipio de Puebla existe una amplia distribución de los servicios de agua potable principalmente porque es uno de los municipios que integra a la zona metropolitana de Puebla (SOAPAP, 2010).

A partir del 2014, la SOAPAP fue absorbida por el Consorcio de Concesiones Integrales S.A. de C.V., enfocándose en la prestación del servicio de agua potable en los municipios de Cuautlancingo, San Pedro Cholula, San Andrés Cholula y Amozoc, así como el acondicionamiento, mantenimiento, operación y administración de la infraestructura hidráulica de la SOAPAP.

2.6. Desarrollo cognitivo en los niños

La cognición se asocia a cada procedimiento mental que puede ser representado con el saber (contar, ver, percibir, considerar y pensar, así como reconocer una emoción o tener voluntad propia) e incluye el dialecto, el simbolismo mental, la consideración, el pensamiento crítico y el avance de la memoria (Britannica, 2006).

En particular, Jean Piaget (1972) realizó pruebas de inteligencia especialmente con niños pequeños. Se interesó en las respuestas incorrectas ya que parecía relacionarse con la edad del niño, por lo que formuló la hipótesis de que los niños pequeños piensan de una manera completamente diferente a los niños mayores y adultos (Ginsburg & Opper, 1988). A continuación, se detalla en que consiste la teoría que Piaget formuló a través de estas pruebas.

2.6.1. La teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo

La investigación de Piaget sobre el pensamiento de los niños lo llevó a crear la teoría del desarrollo cognitivo. Él hace hincapié en el desarrollo de las estructuras cognitivas (pensar, reconocer, percibir, recordar, entre otras) (Piaget, 1972). Esta teoría se basa en cuatro fases de avance cognitivo:

- **Fase sensoriomotora (0-2 años):** El niño en la etapa sensoriomotora usa los sentidos y las habilidades motoras para comprender el mundo. Su comportamiento en gran parte es reflexivo e indiferenciado (Hughes, 2001).
- **Fase preoperacional (2-7 años):** Durante esta etapa el niño evoluciona a partir de la inteligencia sensoriomotora hacia la habilidad de usar los símbolos y el lenguaje. Los niños se apoyan del dibujo, la escritura y la expresión oral para interpretar lo que observan. En esta etapa, los obstáculos del pensamiento lógico son el egocentrismo, el razonamiento transformacional, la reversibilidad y la conservación (Taylor, 1996).
- **Fase de las operaciones concretas (7-11 años):** En esta etapa los niños desarrollan la capacidad de colocar los números, las unidades de longitud y de volumen, aprenden a clasificar y a seriar. Debido a que su pensamiento es un poco más lógico (Hughes, 2001).
- **Fase de las operaciones formales (11-15 años):** Esta etapa se caracteriza por el razonamiento científico e hipotético y se refleja una comprensión altamente desarrollada de la causalidad (Kodat, 2002). Un logro significativo en este grupo de edad es la adquisición de conceptos (Ahmad et al, 2016).

Piaget se interesó en los conceptos cotidianos o espontáneos que emergen de la relación con situaciones concretas y se desarrollan en cada individuo sin contar con una escolarización formal (Damazio, 2000). Afirmó que el desarrollo del razonamiento formal y de conceptos científicos depende de la experiencia

cognitiva, que promueve un desequilibrio, forzando así la aparición de nuevas asimilaciones sucesivas (Ferreira, 2014).

Piaget (1977) afirmó que la consecuencia principal del egocentrismo infantil es el sincretismo. Es la mezcla de conocimientos previos y prácticas en el hogar, la escuela y la comunidad, a medida que los niños reinventan las prácticas culturales (Gregory *et al*, 2004).

Recientemente, el término híbrido involucra que los niños apliquen formas de conversación, interacción social y prácticas materiales de diferentes contextos sociales y culturales.

Según Vygotsky, los conceptos espontáneos son principalmente inductivos, no sistemáticos y basados en atributos perceptuales que se han experimentado y tienen un vínculo con la vida (Ferreira, 2014). Los conceptos científicos proporcionan orden, elevan el horizonte de la conciencia y sus reflexiones se desarrollan a través de la interacción continua entre los individuos (Ferreira, 2014).

2.7. El dibujo infantil

El dibujo ha sido objeto de estudio desde diferentes enfoques y concepciones por su gran riqueza plásticas, así como para conocer el significado cognitivo o emocional de los propios niños (Maestre, 2010)

Actualmente, el dibujo infantil se ha utilizado principalmente como indicador emocional para evaluar las percepciones de los problemas ambientales específicos y determinar las actitudes que tienen los niños hacia las diferentes situaciones ambientales debido a que sus elementos contenidos permiten conocer a la sociedad y transformar la naturaleza (Sáinz, 2002).

Existen varios autores que se interesaron en la evolución de los estadios sobre el dibujo infantil y la expresión plástica. Uno de ellos fue Luquet, que consideró que los dibujos de los niños se basan en un modelo mental interno definiéndolo en término de estadios que tienen como denominador común al realismo (Sáinz, 2002). De esta manera Luquet propuso cinco etapas de desarrollo:

- ✓ **El realismo Fortuito (18 meses a 2 años).** En esta etapa es fundamental que el niño adquiera la capacidad motriz de realizar diferentes tipos de trazos y líneas, a esto se le conoce con el nombre de garabatos. Al final de este periodo, el niño

adquiere el grafismo y consigue incorporar tres elementos fundamentales que son la intención, la ejecución y la interpretación.

- ✓ **El realismo Error (de 2 a 3 años).** Los garabatos ahora se hacen más reconocibles por los demás, aun así los niños de esta edad a veces no logran coordinar las partes de un dibujo, esto es el resultado de la falta de coordinación motriz en el momento que el niño intenta representar un modelo, lo que provoca la aparición de figuras distorsionadas (monigotes, renacuajos).
- ✓ **El realismo simbólico (3 a 4 años).** Los niños comienzan a llevar los detalles de un dibujo en relación uno con el otro, aun así, muchos de sus dibujos en esta etapa parecen basarse en una simple fórmula o esquema.
- ✓ **El realismo Intelectual (5 a 7 años).** Los dibujos realizados por los niños en esta etapa contienen elementos que el niño conoce que existen a pesar de que normalmente no se pueden ver.
- ✓ **El realismo visual (8 años y mayores).** En esta etapa los niños incorporan a sus dibujos ciertos detalles que hacen que éstos se aproximen más a los dibujos realizados por personas adultas. Un cambio fundamental en este momento es la adquisición del realismo que antes era inexistente (González E. , 2015)

Los autores Viktor Lowenfeld y Lambert Brittain (1993), consideraron el desarrollo artístico del niño como un proceso de organización del pensamiento y de representación del medio que permite comprender su desarrollo mental. Ellos mencionan seis etapas principales en el desarrollo de la capacidad artística en los niños, a partir de los 2 a los 17 años. Estas etapas se describen a continuación:

- ✓ La primera etapa es la **etapa del garabateo**, desde los 2 a 4 años que marca los comienzos de la autoexpresión, que consiste en los garabatos que a su vez pueden clasificarse en tres categorías principales: el garabateo desordenado, el garabateo controlado y el garabato con nombre.
- ✓ La segunda etapa es la **etapa preesquemática**, de los 4 a los 7 años, en la cual el niño hace los primeros intentos de representación y crea conscientemente ciertas formas relacionadas con el mundo que lo rodea.

- ✓ La tercera etapa es la **etapa esquemática**, que comprende a los niños de 7 a 9 años. En esta etapa, después de mucha experimentación el niño llega a formarse un concepto definido del hombre y su ambiente.
- ✓ La cuarta etapa es la denominada "**edad de la pandilla**", de 9 a 12 años. El rasgo sobresaliente de esta etapa es el descubrimiento que hace el niño de que es un miembro de una sociedad constituida por sus padres. Otro rasgo característico es el comienzo del realismo en sus dibujos aquí el niño tomara conciencia de manera progresiva de su mundo real.
- ✓ La quinta etapa es la **etapa pseudonaturalista**, de 12 a 14 años. Esta etapa marca la edad del razonamiento e indica el fin del arte como actividad espontánea. Lo cual señala el comienzo de un período de razonamiento en el que el niño se hace cada vez más crítico de sus propias producciones hacia el modo adulto de la expresión.
- ✓ La sexta etapa es la **etapa del período de decisión**, de los 14 a los 17 años. En esta etapa el dibujo se ha convertido en producto de esfuerzo consciente y es donde se lleva a cabo un aprendizaje voluntario distinto a las etapas iniciales (Anitúa *et al*, 2006).

2.8. Representaciones sociales

Una representación social (RS) es el conjunto de ideas que comparte un grupo de humanos y les permite comprender e interpretar su mundo. Se construye colectivamente al establecer una lógica y un lenguaje particular simbolizando una ciencia colectiva o conocimiento "diario" que puede incluir conceptos científicos. Sin embargo, es probable que el significado de estos conceptos cambie y permita que la gente común hable sobre lo que no tiene el completo conocimiento hasta que en un momento lo desconocido comience a ser familiar (Lara *et al*, 2010).

Corresponden a un tipo de conocimiento de las sociedades modernas en el que los sujetos son consumidores de ideas científicas ya formuladas para definir y nombrar sus distintos aspectos, así como para decidir sobre ellos, tomar una posición y actuar. Por lo regular son adquiridas en distintos contextos y momentos de la vida cuando surge en los sujetos la necesidad de constituirse en grupos y de poder comunicarse fluidamente (Calixto & González, 2008).

Moscovici (1979) describe a las RS como universos de opiniones, es decir, un sistema de comunicaciones que está sometido a un trabajo de organización, transformación y evolución, creándose de esta forma un "lenguaje temático".

Los elementos que estructuran a la RS constituyen el núcleo central. Estos elementos generan o transforman el significado de los demás, vienen a ser la memoria colectiva, generalmente es la parte más estable y la menos susceptible a cambios sociales.

Los elementos más dinámicos constituyen el "sistema periférico" tienen tres funciones: Concretización, Regulación y Defensa del núcleo central ante la llegada de nueva información o prácticas que cuestionen la representación social.

Por lo tanto, las primeras modificaciones se producen en los elementos periféricos como consecuencia de su poca resistencia, pero también pueden actuar como defensa ante las nuevas ideas (Abric, 1994).

Las representaciones sociales tienen tres dimensiones:

Información: incluye el conocimiento que el grupo tiene sobre el objeto social que se representa y que da cuenta de la serie de conocimientos que poseen sobre el objeto social representado.

Campo de representación o imagen: remite al contenido específico del objeto representado.

Actitud: incluye las tendencias afectivas y evaluativas que el objeto representado asume permitiendo detectar la tendencia y orientación general valorativa que adopta la representación (Guevara M. , 2005).

En este sentido, la actitud es la dimensión principal, ya que orienta el comportamiento, prevalece sobre la información reducida o imágenes menos estructuradas, La actitud expresa el aspecto más afectivo de la representación por ser la reacción emocional acerca del objeto o del hecho. Es el elemento más primitivo y resistente de las representaciones y se halla siempre presente, aunque los otros elementos no estén principalmente una persona o un grupo la va a crear sin necesidad de tener más información sobre el hecho a estudiar (Mora, 2002).

Moscovici (1988) consideró que no debe hacerse una división tajante entre el universo interior, tampoco concibe que la relación entre el sujeto y el objeto se

reduzca a una relación entre un estímulo y una respuesta: "representarse algo es darse conjunta e indiferenciadamente el estímulo y la respuesta", el plantea cuatro elementos constitutivos de la RS: la información que se relaciona con lo que "yo sé", la imagen que se relaciona con lo que "veo", las opiniones con lo que "creo", las actitudes con lo que "siento" siendo éstos elementos guía para el análisis de la información de la RS con la que cuenta cada individuo considerando que la representación es una acción psicológica que posee una función simbólica, ya que implícitamente contiene un significado y tiene que ver directamente con la situación del sujeto frente al mundo en que vive y con lo que se relaciona, de esta manera considera a la representación como una organización psicológica, una modalidad de conciencia particular definiéndola como un proceso que media entre el concepto y la percepción, pero que no es simplemente una instancia intermediaria, sino un proceso que convierte el concepto (instancia intelectual y la percepción) instancia sensorial en algo intercambiable de tal manera que se engendran recíprocamente por lo tanto conocer o establecer una RS implica determinar qué se sabe o que se cree (información), cómo se interpreta (campo de la representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud) (Zamora, 2007).

La concepción unidireccional de las actitudes considera que ellas se componen básicamente de un elemento afectivo, por otro lado, la concepción bidimensional añade el elemento cognoscitivo y finalmente un punto de vista tridimensional la complementa con una tendencia comportamental de tal manera las RS contienen las actitudes y no a la inversa (Zamora, 2007).

2.8.1. El estudio de las representaciones sociales (RS) en temas ambientales

El estudio de las RS ha impactado significativamente en el campo de la investigación social en América Latina en tres campos principales: el educativo, el de la salud y el de la política al informar sobre las maneras en que los actores presentan ciertas ideas y establecen sus programas de acción (Guerrero, 2003). En México, las RS se emplean cada vez con mayor frecuencia en la investigación educativa y juegan un papel primordial para conocer el pensamiento de los sujetos sobre el medio ambiente (Calixto & González, 2008).

En el caso concreto de las representaciones del medio ambiente en ámbitos académicos, Reigota (1990) identificó tres tipos: antropocéntrica, naturalista y

globalizante. La antropocéntrica se orienta hacia la utilidad de los recursos naturales para el ser humano, la naturalista se encuentra dirigida a los aspectos físicoquímicos y biológicos y la globalizante considera las interacciones entre lo social y lo natural.

El estudio de las RS de la problemática ambiental en el municipio de Puebla inicia con el trabajo de Fontecillas *et al.* (2000) al comparar las RS del medio ambiente de dos generaciones. Le siguen los estudios de Fernández (2000) y (2002) que describió la RS de la Educación Ambiental en docentes de primaria. Ruíz (2008) y De Niz (2008) estudiaron la RS del ambiente en niños de preescolar, Ruíz y Fernández (2008) describieron la RS del agua en preescolares. Finalmente, Lara *et al* (2010) se ocuparon de la RS de los problemas ambientales entre universitarios.

MARCO DE REFERENCIA

3.1. Ubicación geográfica del estado de Puebla

El estado de Puebla se localiza en la porción centro-este del territorio nacional, su porción norte se extiende en lo que corresponde al extremo sureste de la mesa de Anáhuac y al sur en el Sistema Tarasco Náhuatl así mismo se ubica al oeste por la Sierra Nevada y al este por la Sierra Madre Oriental (INEGI, 1996). Limita con los siguientes estados: al norte y al este con Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Tlaxcala, Hidalgo, Morelos y Estado de México (INEGI, 1996) (Figura 1),

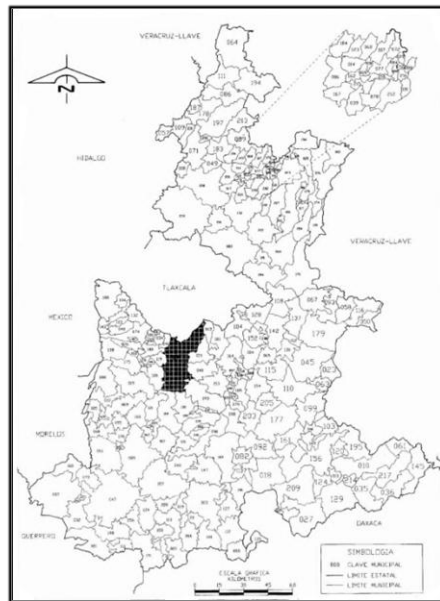


Figura 1. Estado de Puebla y los estados con los que limita. Fuente: (INEGI, 1996).

El estado de Puebla posee gran diversidad orográfica, climática, edáfica, tipos de vegetación, así como una gran riqueza de especies (INEGI, 2000). Esta gran variedad se debe a factores tales como la latitud, la altitud, el relieve y la distribución de suelos y aguas, que al interactuar imprimen condiciones particulares a los elementos del clima, como los vientos, la temperatura y la precipitación (Ramos *et al*, 2008). Con respecto a la distribución del agua en la entidad, posee cuatro regiones hidrológicas (RH) como son: RH 18 Río Balsas al suroeste y centro del estado, la RH 28 Papaloapan en la zona sureste, la RH 27 Tuxpan-Nautla en toda la región norte y la RH 26 que abarca el municipio de

Zacatlán colindando con Hidalgo y el municipio de Honey (RH): (Arreguín & Villareal, 2011).

3.2.Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana de Puebla

El estado de Puebla se divide en siete regiones: Sierra Norte, Sierra Nororiental, Angelópolis, Valle de Atlixco y Matamoros, Valle de Serdán, Mixteca, Tehuacán y Sierra Negra. Por su parte, la zona metropolitana de Puebla es la región urbana resultante de la conurbación e interacción de 19 municipios centrales del Estado de Puebla y del sur de Tlaxcala (Tabla 1, Figura 2) (Salgado, Jiménez, & Vázquez, 2016).

La zona metropolitana de Puebla posee una extensión territorial de 3 988 kilómetros cuadrados, es decir, 0.2% del territorio nacional respectivamente. Esta zona se ubica en la Región de Angelópolis, entre los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y La Malinche (Les ateliers, 2011) (Salgado, Jiménez, & Vázquez, 2016). Es la cuarta zona metropolitana más poblada del país después de las zonas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey. En el 2010 contaba con 2 778 790 de habitantes. El núcleo central de la zona metropolitana es la ciudad de Puebla.

Tabla 1. Municipios que integran la zona metropolitana de Puebla. Fuente: (Les ateliers, 2011).

Acajete	San Andrés Cholula
Amozóc	San Felipe Teotlalcingo
Coronango	San Gregorio Atzompa
Cuatlancingo	San Martín Texmelucan
Chiautzingo	San Miguel Xoxtla
Domingo Arenas	San Pedro Cholula
Huejotzingo	San Salvador el Verde
Juan C. Bonilla	Tepatlaxco de Hidalgo
Ocoyucán	Tlaltenango
Puebla	

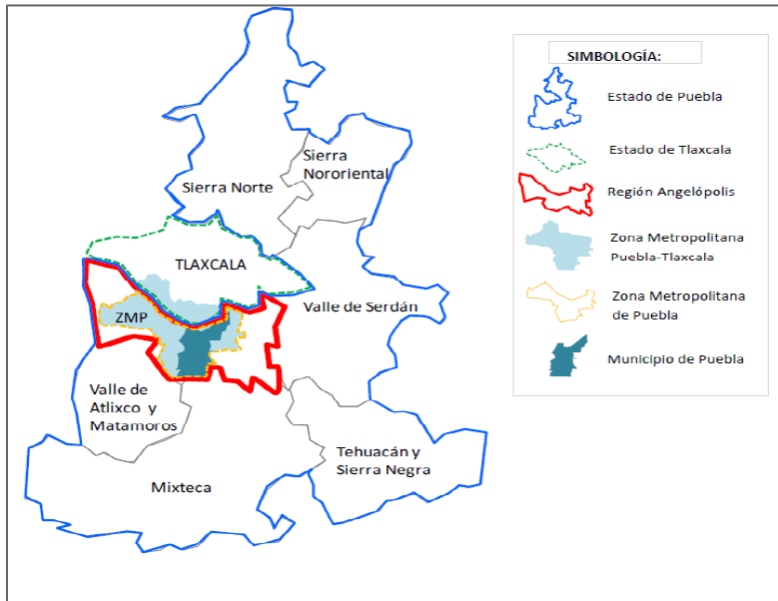


Figura 2. Mapa de la ubicación geográfica de la zona metropolitana de Puebla. Fuente: (Salgado, Jiménez, & Vázquez, 2016)

3.3. Región Hidrológica RH 18 Río Balsas

La región hidrológica que caracteriza a la zona metropolitana de la ciudad de Puebla es la RH 18 Río Balsas que representa el 100% de la superficie de la entidad, respectivamente está subdividida en 10 cuencas, de las cuales cuatro de ellas se encuentran parcialmente incluidas en el territorio poblano y son el río Atoyac, río Balsas-Mezcala, río Tlapaneco y el río Grande de Amacuzac sumando en conjunto el 59 % de la superficie estatal aproximadamente (INEGI, 1996).

En el caso particular de la Cuenca del río Atoyac el rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona es el río con el mismo nombre, que es además, la corriente más importante del estado se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero baja de la Sierra Nevada y el segundo de la sierra de Tlaxco, en la ciudad de San Martín Texmelucan las aguas de esa corriente y sus afluentes se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales (INEGI, 1987).

Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes que sin control pueden causar pérdidas en la agricultura (Arreguín & Villareal, 2011). El río Atoyac recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Mixteco, Nexapa y Tlapaneco al ingresar

al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente al de Balsas, el escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa se estima en 458 millones de metros cúbicos, cabe destacar que junto con los ríos Pantepec, Tehuacán, Coyolapa y San Marcos presentan en el estado de Puebla gran importancia a nivel de territorio nacional y de entidad (Arreguín & Villareal, 2011) (INEGI, 1996).

3.3.1. Subcuencas del Valle de Puebla

El Valle de Puebla se sitúa en la parte centro oeste del estado se extiende entre las elevaciones de la Malinche y el Iztaccíhuatl, hacia el norte limita con el estado de Tlaxcala y al sur abarca hasta los poblados de Santa Isabel Cholula y San Francisco Totimehuacán aproximadamente (Arreguín & Villareal, 2011).

En cuanto a las subcuencas principales que cubren a nivel municipal se encuentran: El río Alseseca, Atoyac-San Martín Texmelucan, Presa Manuel Ávila Camacho, Atoyac-Balcón del Diablo y el río Nexapa. Las corrientes de agua son de dos tipos, dentro del tipo perennes se encuentran el río Atoyac y Actiopa–Ametlapanapa y las de tipo intermitentes son el río Alseseca. La Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo) se ubica dentro de los cuerpos de agua de tipo perenne cubriendo un 5% a nivel municipal (INEGI, 1996).

El Valle de Puebla comprende dos zonas de explotación, la primera de ellas es Atoyac-San Martín Texmelucan que ocupa casi la totalidad del valle y la segunda zona de explotación corresponde al Atoyac, que incluye el área conurbada de la ciudad de Puebla y se extiende hacia el oeste hasta la localidad de Amozoc (Arreguín & Villareal, 2011).

3.4. Zonas de veda en el estado de Puebla

Las zonas de veda son áreas en las cuales la extracción del agua subterránea y la perforación de pozos con dicho fin se encuentran bajo control, lo que incluye la restricción e incluso la prohibición del aprovechamiento. Para ello la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la institución encargada de controlar y reglamentar la extracción del agua subterránea mediante el decreto de zonas de veda (Arreguín & Villareal, 2011).

Todas las zonas de explotación descritas anteriormente se encuentran vedadas desde el año de 1950 debido a la excesiva extracción en la porción central del

estado estas áreas fueron ampliadas por el decreto del 15 de noviembre de 1967 publicado en el diario oficial, en el cual se declara “zona de veda para el alumbramiento de aguas en el subsuelo, en la zona meridional del territorio poblano” (Arreguín & Villareal, 2011). En esta zona quedan incluidos la mayoría de los municipios localizados en el Valle de Puebla, zona de Atlixco-Izúcar de Matamoros y zona de Tecamachalco (Gobierno del estado de Puebla , 1988).

3.5. Hidrología subterránea del estado de Puebla

Entre las riquezas naturales con las que cuenta el estado de Puebla son pocos los afluentes superficiales de gran importancia, aquí es donde la economía del campo se centra fundamentalmente en el agua subterránea. A nivel estado se presenta una topografía montañosa y de lomeríos que corresponde un 65 % y el resto son zonas más o menos planas, donde es factible la extracción de agua subterránea. La CONAGUA, divide en cinco zonas geohidrológicas (acuíferos) al estado de Puebla: Valle de Puebla, Cuenca de Oriental, Tecamachalco, Atlixco-Izúcar de Matamoros y Valle de Tehuacán (Cuevas *et al*, 2007).

3.5.1. Acuífero Valle de Puebla

El municipio de Puebla está dentro del acuífero número “2104 Valle de Puebla”, el cual recibe sus recargas de la cuenca del Balsas y en el caso del acuífero “Valle de Puebla” recibe una recarga que si pertenece a la cuenca Balsas (Atoyac) producto de las lluvias y por los deshielos del Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y la Malinche. La parte inferior del acuífero contiene agua sulfurosa en algunos sectores del sur y suroeste de la ciudad de Puebla aun así pueden ser fuentes de aprovechamiento mediante tratamiento (Flores *et al*, 2006).

METODOLOGÍA

4.1. Universo de estudio y muestra

La investigación se realizó sobre un conjunto de dibujos que fueron donados por parte del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla (SOAPAP) al laboratorio de Educación Ambiental que pertenece a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Dichos dibujos fueron realizados como parte del concurso de pintura y dibujo infantil “*El agua y Yo*” de la SOAPAP que lanzó su convocatoria el 26 de septiembre del 2011, donde participaron niñas y niños desde 3 a 15 años que son estudiantes de escuelas públicas y privadas de educación básica, de los niveles preescolar, primaria y secundaria en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla y 11 municipios conurbados.

Para la realización de los dibujos, las Coordinaciones Regionales de Desarrollo Educativo (CORDES) de la SEP difundieron la convocatoria en más de 2 mil 600 escuelas que sumaron casi 500,000 alumnos de la capital poblana y de municipios tales como San Miguel Xoxtla, Coronango, Cuautlancingo, San Andrés y San Pedro Cholula, Ocoyucán, Juan C. Bonilla, San Gregorio Atzompa, Amozoc, Acajete y Tepatlaxco.

El lema de este concurso fue “*El Agua y Yo, sácale punta a tus colores y cuéntanos en un dibujo cómo el agua está presente en tu vida y en la de los demás,*” para fomentar de esta manera las expresiones creativas en la niñez poblana a través de la pintura y el dibujo, contribuyendo por medio del dibujo al desarrollo de la cultura del agua y de la conciencia ecológica como una aportación al cumplimiento de los objetivos del Decenio Internacional del Agua 2005-2015: “El Agua, Fuente de Vida” decretado por la ONU, el cual dentro de sus labores abarcan los elementos de un plan interinstitucional detallado para interactuar con interesados que no pertenecen al sistema de las Naciones Unidas definiendo distintas propuestas temáticas para su labor a lo largo del Decenio, entre las que propuestas que destacan son las siguientes: a) Hacer frente a la escasez y la contaminación del agua. b) El saneamiento. c) El agua potable y la salud. d) La incorporación de la perspectiva de género en la actividad general en el ámbito del agua y el saneamiento. e) La ordenación integrada de los recursos hídricos. f) Las

cuestiones relativas a las aguas transfronterizas y la reducción del riesgo de desastres.

En el nivel secundaria se hizo un especial énfasis en el tema destacado por la ONU sobre el agua durante el año 2011: “Agua para las ciudades, respondiendo al desafío urbano” concediendo prioridad a África, ya que tiene la peor cobertura de agua y saneamiento de todas las regiones, y a las propuestas que puedan reducir la carga que soportan las mujeres y los niños para tener acceso a agua potable y a un saneamiento adecuado; formando parte como un tema, que tiene lugar con el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005-2014. La sinergia de ambas iniciativas proporciona un marco útil para fortalecer y promover los trabajos y proyectos de capacitación en materia de educación con el fin de que aumente la conciencia y la preparación respecto a los recursos hídricos y el saneamiento en las escuelas, familias y comunidades (Departamento de asuntos Económicos y Sociales & ONU-Agua, 2005).

Los 9308 dibujos que fueron donados se foliaron y posteriormente se llevó a cabo un muestreo en el cual se eligieron 500 dibujos al azar a través de una lista de números aleatorios generados mediante el programa estadístico R.

4.2. Instrumento de investigación

A los dibujos seleccionados de los estudiantes de educación básica de la zona metropolitana de Puebla se les hizo un análisis de contenido. El análisis de contenido es un método de investigación para hacer inferencias replicables y válidas de los datos a su contexto, con el propósito de proveer conocimiento, nuevas ideas, una representación de hechos y una guía práctica de acción (Krippendorff, 1980). Puede utilizarse con datos cualitativos o cuantitativos de manera inductiva o deductiva. Cualquiera de estas maneras se determina de acuerdo con el propósito del estudio. Si no hay suficiente conocimiento previo sobre el fenómeno o si este conocimiento está fragmentado, se recomienda el enfoque inductivo (Lauri & Kyngäs, 2005).

El objetivo es lograr una descripción condensada y amplia del fenómeno y el resultado del análisis son conceptos o categorías que describen a este. El investigador hace una elección entre el término “concepto” o “categoría” de

acuerdo con el estudio (Vanhanen & Kyngäs, 1999). Por lo general, el propósito de las categorías es construir un modelo o sistema conceptual (Elo & Kyngäs, 2008). Las categorías se derivan de los datos en el análisis de contenido inductivo. El análisis de contenido deductivo se utiliza cuando la base de conocimientos previos y el propósito del estudio es la prueba de la teoría (Vanhanen & Kyngäs, 1999). A partir del análisis de contenido se obtuvo una serie de categorías y se hizo una matriz de observación para registrar en cada dibujo el contenido gráfico (elementos) perteneciente a cada categoría (Figura 2).



Figura 2. Categorías obtenidas al realizar el análisis de contenido en los dibujos muestreados. Fuente propia.

La categoría “Mensajes sobre el agua” determinó el tipo de información con la que cuentan los estudiantes de educación básica de la zona metropolitana de Puebla sobre el agua.

Por medio de las categorías “Como se representa el agua” y “Etapas del ciclo hidrológico”, se identificó la representación que los alumnos poseen sobre el agua. A través de las categorías “Donde se usa el agua” y “Para que se usa el agua” se identificó que usos del agua son reconocidos por los estudiantes.

Finalmente, la categoría “Problemas que se plantean relacionados con el agua” identificó los problemas sobre la situación del agua que distinguen los estudiantes.

4.3. Captura de los datos

Se realizó una base de datos de Excel para registrar el género y municipio de cada dibujo como variables independientes y la presencia o ausencia de elementos correspondientes a cada una de las subcategorías que pertenecen a las categorías que se describieron anteriormente (variables dependientes).

4.4. Análisis de los datos

Para este estudio se empleó el análisis tridimensional. Este tipo de análisis se ubica en tres dimensiones (análisis de la información, campo de representación o estructuración de la información y actitudes o tendencia afectiva) al igual que las representaciones sociales, lo que apoya al estudio de estas.

Las categorías que se obtuvieron por medio del análisis de contenido brindan información sobre la representación social del agua de la zona metropolitana de Puebla, sólo que estos datos pertenecen a la escala de tipo nominal y no tienen una medida que nos indique sobre qué tan dispersos o no son. Para expresar el número de observaciones que se distribuyen entre las categorías de los dibujos, se utilizó el concepto de diversidad (Zar, 2010).

4.5. La familia de números de diversidad de Hill

La *familia de números de diversidad de Hill* permite calcular la información y la manera en que se organiza cada categoría. Mediante estos números se analiza la diversidad de elementos en una RS, se entiende por diversidad a la abundancia de creencias (riqueza) y la homogeneidad con la que éstas están repartidas en la representación (Fernández, Benayas, & García, 2008). Para su cálculo, primero se identifica la riqueza de categorías que hay en la muestra, esto es el número de elementos distintos en las categorías que se mencionaron, lo cual se define como $N0$. El número de elementos abundantes de las categorías ($N1$) se calcula mediante la fórmula $N1 = e^H$ (Fernández C. , 2002). La diferencia entre $N1$ y $N0$ indica las ideas raras, que podemos suponer más individuales. El número de elementos muy abundantes en las categorías es $N2$, para esto es necesario calcular en primer lugar el índice de diversidad de Simpson, que es un buen indicador de la dominancia de una categoría sobre las demás, lo que nos permite saber cuál es el grado de consenso de una comunidad sobre un objeto

representado, es decir, hasta donde pesa lo social y lo individual en la construcción de una representación (Fernández C. , 2002).

Estos números transforman los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson(λ) en “unidades de número de elementos pertenecientes a las categorías” combinando la riqueza específica y la equitatividad de estas (Ludwing & Reynolds, 1988). Conforme incrementa el número de elementos en las categorías NO se da menos peso a los elementos raros y se obtienen valores más bajos para NI y $N2$ (Hill M. , 1973). Su valor es máximo cuando todos los elementos de las categorías contribuyen con las mismas abundancias y mínimo cuando pocos elementos de las categorías contribuyen con las mayores abundancias, tomando un intervalo de 1 a n donde n es el número total de elementos de las categorías. (Ludwing & Reynolds, 1988).

El índice de Shannon-Wiener (H'), tiene una relación directa con la información de un sistema y su grado de entropía. La entropía se considera como un índice del grado de organización del conocimiento compartido. Cuando es máxima no se puede hablar de que existe una representación social estructurada (Flament & Rouquette, 2003). H' indica la complejidad de la representación, de manera que al incorporarse nuevas ideas se incrementa este valor. A medida que las ideas, viejas o nuevas, se socializan, la diferencia entre la diversidad máxima posible H_{max} y H (que es la cantidad de información) se hace mayor. Esta medida está muy relacionada con el índice de Simpson (λ), indica qué tan socializada es la información, así cuanto más se acerca a 1 hay mayor tendencia hacia el consenso y por lo tanto la información está más organizada. Otra manera de medir el orden en la RS es calcular la proporción que hay entre la diversidad máxima y la observada, y restarlo a 1. A esto se le denomina análisis de la información porque es la suma de conocimientos con los que disponen los estudiantes de educación básica de la zona metropolitana sobre el agua (Lara *et al*, 2010).

En la tabla 4.4 se muestran las fórmulas para calcular los números de diversidad de Hill por medio de los índices.

La familia de números de diversidad de Hill es la siguiente: NO = número total de elementos presentes en las categorías (k). NI = número de elementos abundantes presentes en las categorías = $e^{H'}$. Donde e es la base del logaritmo natural y H' es

el índice de diversidad de Shannon- Wiener. $N2 =$ número de elementos muy abundantes en las categorías $= 1/\lambda$. Donde λ es el índice de diversidad de Simpson (Ludwig & Reynolds 1988).

Tabla 2. Fórmulas para calcular la familia de números de diversidad de Hill. Fuente: (Lara et al, 2010).

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') $H' = - \sum_{i=1}^k p_i \ln p_i$	
Índice de diversidad máxima (H_{max}) $H_{max} = \ln k$	
Índice de información (I) $I = H_{max} - H$	
Índice de organización (O) $O = 1 - (H/H_{max})$	
Índice de Simpson (λ) $\lambda = \sum p_i^2$	$N0 =$ Respuestas distintas $N1 = e^H$ $N2 = 1 - \lambda$
Dónde: $p =$ abundancia proporcional de la creencia i ésima dada por: $p_i = \frac{n_i}{N} \quad i = 1, 2, 3, \dots, C$ $n_i =$ frecuencia de la creencia i ésima $N =$ número total de creencias $e = 2.71828$	

4.5. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') se utiliza para medir la diversidad o riqueza en numerosos objetos de estudio (Moreno, 2001). Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información de las categorías) (Shannon & Weaver, 1949). De esta forma, se expresa correctamente la diversidad cuantitativa de las categorías en los dibujos (Moreno, 2001).

Este índice resalta especialmente el grado de uniformidad o equidad que existe entre las categorías. Expresa los valores de importancia de todas estas, midiendo el grado promedio de incertidumbre y predice a que categoría pertenecerá un dibujo elegido al azar en una muestra (Qinghong, 1995) (Moreno, 2001) (Baev & Penev, 1995) (Magurran, 1988) (Peet, 1974).

Para el índice de diversidad de Shannon-Wiener se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^k p_i \ln p_i$$

Dónde: k = Número de elementos presentes en la categoría. p_i = Proporción de observaciones encontradas en la categoría i . \ln = Logaritmo natural.

El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural (\ln) o con el logaritmo base 10 (\lg_{10}). Por ello, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado (Mostacedo & Fredericksen, 2000). En este caso se empleó el logaritmo natural. Este índice adquiere valores a partir de cero, cuando hay una sola categoría, y alcanza su valor máximo cuando todas las categorías están representadas por el mismo número de elementos (Magurran, 1988).

A través del índice de diversidad de Shannon-Wiener se calculó la igualdad entre la distribución de observaciones de cada categoría dentro del conjunto de dibujos de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla seleccionados aleatoriamente (Zar, 2010). Desafortunadamente, H' es una subestimación de la diversidad en la población muestreada. Sin embargo, esta tendencia disminuye cuando incrementa el tamaño de la muestra.

El valor de H' no sólo es afectado por la distribución de los datos, también lo está por el número de k categorías. Para cuestiones teóricas, la diversidad máxima posible de un conjunto de datos por medio de categorías k consiste en:

$$H_{max} = \ln k$$

4.5.2. Índice de Simpson

El índice de Simpson (λ), toma en cuenta la representatividad de las categorías con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las demás (Moreno, 2001). Este índice enfatiza en el conjunto de dibujos al considerar simultáneamente el número de elementos que componen a las categorías y la importancia relativa de cada una de ellas. Está fuertemente influido por la importancia de las categorías más dominantes o abundantes (Magurran, 1988) (Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996). Para calcular el índice de Simpson, λ , se hace de la siguiente manera:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde: p_i = Es la abundancia proporcional de la categoría i , es decir, el número de elementos de la categoría i dividido entre el número total de elementos de la categoría (Moreno, 2001).

4.6. Análisis de correspondencias por municipios

Se analizó las categorías de los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla abarcando los municipios no proporcionados, Puebla, municipios conurbados y del interior de Puebla. Para ello se utilizó el programa estadístico STADISTICA que nos proporcionó las herramientas necesarias para realizar los análisis de correspondencias (AC) de cada categoría por municipio. El análisis estadístico multivariante ofrece un conjunto de métodos apropiados para contestar preguntas complejas, dentro de estos, el método de reducción de la dimensión describe la información original de forma sintetizada o resumida, busca la simplicidad e intenta una reducción de la complejidad del problema. El análisis de correspondencia se clasifica dentro de los métodos de reducción de la dimensión y consiste en condensar las (p) variables originales en un número menor de nuevas variables creadas por el análisis que contiene gran parte de la información original de una tabla de frecuencias. Las nuevas variables creadas por el análisis se denominan ejes, factores o componente y son variables sintetizadas que están en función de las (p) variables originales (González López-Valcárcel, 1991).

4.7. Análisis de redes sociales por municipios

Otra manera de presentar las categorías para los municipios no proporcionados, Puebla, municipios conurbados y del interior de Puebla de los dibujos de los estudiantes de nivel básico es por medio del programa UCINET 6.85 que analiza a través de la creación de redes sociales, ya que principalmente en una red social pueden reconocerse diferentes relaciones de manera conjunta a partir de los elementos que constituyen a las categorías entre los municipios demostrando específicamente la conectividad que llegue a existir (Hernández & Moreno, 2014). El análisis de redes es una aproximación intelectual utilizada ampliamente para identificar las estructuras sociales que emergen de las diversas formas de relación, pero también un conjunto específico de métodos y técnicas que permite conocer las interacciones entre cualquier clase de individuos partiendo de datos

de tipo cualitativo más que cuantitativo que viene a ser el caso de los elementos que pertenecen a las categorías de nuestra investigación. En definitiva, el "análisis de redes sociales" es un método, un conjunto de instrumentos para conectar el mundo de los actores (individuos, organizaciones, etc.) con las estructuras sociales emergentes que resultan de las relaciones que los actores establecen (Sanz, 2003). Las redes sociales son herramientas gráficas adecuadas para llevar las interacciones entre individuos o grupos de éstos a un nivel de análisis que permita interpretar la importancia de la red, de sus nodos o actores y de los vínculos y flujos de las interacciones ocurridas, mediante la cuantificación y expresión por graficas utilizando los siguientes indicadores de centralidad: grado, intermediación y cercanía (Borgatti, 2002) (Jordán, Mañas, & Trujillo, 2006). Para hacer el análisis se utilizó el programa UCINET 6.85 que de manera conjunta trabaja con NetDraw, para generar los indicadores necesarios para el estudio de redes sociales. NetDraw diseña las redes sociales y dentro de sus funciones generales incluye a la función Analysis. Esta función incluye un conjunto limitado de procedimientos analíticos, entre los que destacan isolates, components, k-cores, blocks & cut-points y subgroups.

Las redes por municipios (del interior, conurbados, no proporcionados y Puebla) se crearon utilizando la función Analysis a través del procedimiento subgroups, el cual identifica automáticamente subestructuras y colorea el gráfico. Subgroups creó un sólo grupo del mismo color al graficar cada una de las categorías. Los grupos se obtuvieron de la opción Factions, esta opción es la parte del gráfico en la que los nodos están más conectados entre sí. Se forma el número de grupos donde se maximiza y minimiza la conexión. Por ello los nodos se colorean en cuanto a la información de estos (Hanneman & Riddle, 2005).

RESULTADOS

El siguiente capítulo corresponde a la descripción de los resultados que se obtuvieron en esta investigación. El primer apartado describe los datos para los índices de diversidad por cada categoría. El segundo y tercer apartado muestra los valores de χ^2 por género y municipio, el cuarto apartado contiene las categorías observadas y el último apartado detalla el análisis de redes por municipios.

5.1. Índices de diversidad para las categorías en los dibujos

En la tabla 5.1 se muestra la diversidad observada en las categorías. El valor de H' , difiere de los valores de la diversidad máxima, H'_{max} , en las categorías de los dibujos presentando valores que van de 1.791 a 2.708 lo que indica que no hay gran cantidad de información, I , que construya la representación social del agua de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla oscilando los valores de la siguiente manera $I = 0.536-0.916$.

La poca cantidad de información no se expresa con el alto índice de Simpson, el cual tuvo un rango de $\lambda = 0.154-1.309$ dentro de las categorías anteriormente mencionadas, el nivel de organización, Q , oscilo de 0.216 a 0.416 no fue alto para las categorías, por lo tanto, la información de la representación social del agua está poco organizada. El limitado número de ideas posiblemente se debe a que la formación en el aula de clases no contribuye a que los estudiantes de nivel básico establezcan su representación social del agua. Otra manera de medir el orden de la RS es calculando la proporción que hay entre la diversidad máxima y la observada, y restarlo a 1, esta medida, Q , está muy relacionada con el índice de Simpson λ , que nos indica qué tan socializada está la información (Lara et al , 2010).

La categoría “mensajes sobre el agua” presentó 8 mensajes totales, de los cuales 4.039 mensajes fueron abundantes y 0.763 mensajes fueron los más abundantes para esta categoría. La categoría “cómo se representa el agua” presentó 15 elementos totales, de los cuales 7.948 elementos fueron abundantes y 6.493 elementos fueron los más abundantes. En cuanto a las etapas del ciclo

hidrológico, se presentaron 6 elementos totales, de los cuales 2.7 elementos fueron abundantes y 1.9 elementos fueron los más abundantes.

La categoría “donde se usa el agua” presentó 9 elementos totales, de los cuales 3.600 elementos fueron abundantes y 2.86 elementos fueron los más abundantes para dicha categoría. La categoría “para que se usa el agua” presentó 12 elementos totales, de los cuales 7.014 elementos fueron abundantes y 5.347 elementos fueron los más abundantes. Finalmente, la categoría “problemas que se plantean relacionados al agua” presentó 6 elementos totales, de los cuales 3.424 elementos fueron abundantes y 2.840 elementos fueron los más abundantes.

Tabla 5.1. Total de índices para las categorías de los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

Total de categorías n=500									
	Categoría	Índice de Shannon (H)	Índice de Simpson (λ)	N0	N1	N2	H_{max}	Organización Q	Información I
1	Mensajes sobre el agua	1.684	0.235	8.	5.3	4.2	2.079	0.190	0.395
2	Como se representa el agua	2.073	0.154	15	7.9	6.4	2.708	0.234	0.635
3	Etapas del ciclo hidrológico	1.026	0.508	6	2.7	1.9	1.791	0.427	0.765
4	Donde se usa el agua	1.281	0.349	9	3.6	2.8	2.197	0.416	0.916
5	Para que se usa el agua	1.948	0.187	12	7.0	5.3	2.484	0.216	0.536
6	Problemas que se plantean relacionados al agua	1.231	0.352	6	3.4	2.8	1.791	0.312	0.560

5.2. Análisis de χ^2 por género

En la siguiente tabla se muestran los datos que pertenecen a los valores de chi cuadrada para las categorías de los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla por género. No se obtuvieron diferencias significativas al oscilar el valor de p dentro del siguiente rango 0.172-0.902.

Tabla 5.3. Valores de χ^2 por categoría entre género.

Análisis de χ^2 por género		
	Categoría	Valor p<0.05
1	Mensajes sobre el agua	0.265
2	Etapas del ciclo hidrológico	0.902
3	Cómo se representa el agua	0.172
4	Donde se usa el agua	0.253
5	Para que se usa el agua	0.425
6	Problemas que se plantean relacionados al agua	0.687

5.3. Análisis de χ^2 por municipios

Los siguientes datos pertenecen a los análisis de correspondencias para las categorías de los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla, mediante la realización de los análisis de correspondencias para cada categoría de los dibujos no se obtuvieron diferencias significativas al oscilar el valor de p dentro del siguiente rango 0.319-0.949. Lo que indicó que los estudiantes de nivel básico de municipios del interior de Puebla, municipios conurbados, Puebla y no proporcionados comparten las mismas ideas en cuanto a la representación social del agua que poseen.

Tabla 5.3. Valores de χ^2 en las categorías mediante análisis de correspondencia de los municipios municipios no proporcionados, Puebla, municipios conurbados y del interior.

Análisis de χ^2 por municipios		
	Categoría	Valor p<0.05
1	Mensajes sobre el agua	0.649
2	Etapas del ciclo hidrológico	0.835
3	Cómo se representa el agua	0.559
4	Donde se usa el agua	0.949
5	Para que se usa el agua	0.49
6	Problemas que se plantean	0.319

Por otra parte, presentar los datos de las categorías de los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a través de redes sociales significó una gran ayuda porque no hubo diferencias significativas a través de la realización de los análisis de correspondencia (AC).

A continuación se presentan los datos obtenidos por categoría observada.

5.4. Tipo de información con la que cuentan los estudiantes sobre el agua

Se determinó el tipo de información con la que cuentan los estudiantes de nivel básico sobre el agua en la zona metropolitana de Puebla a través de los dibujos mediante las categorías “mensajes sobre el agua”.

5.4.1. Mensajes sobre el agua

Para la categoría de “mensajes sobre el agua” de la zona metropolitana de Puebla los mensajes registrados fueron: “cuida el agua”, “no desperdicies el agua”, “el agua”, “ahorra el agua”, “cómo el agua está en mi vida”, “cuida tu planeta”, “no contaminemos”, “reutiliza el agua” y “sin mensaje”. El mensaje más frecuente sobre el agua fue “cuida el agua” y los dibujos sin mensaje fueron los menos frecuentes (Figura 5.4.1).

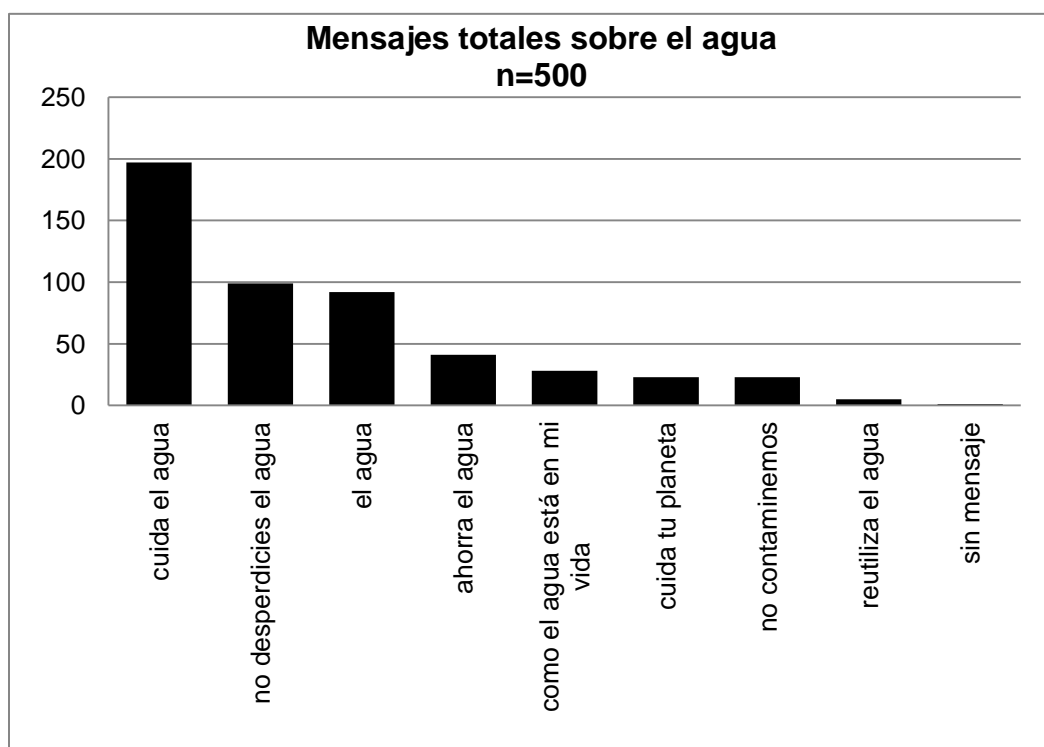


Figura 5.4.1. Mensajes sobre el agua de los estudiantes de educación básica de la zona metropolitana de Puebla.

5.4.1.2. Mensajes sobre el agua entre géneros

Como se aprecia en la figura 5.4.1.2, para la categoría de “mensajes sobre el agua” de la zona metropolitana de Puebla, haciendo hincapié en las diferencias entre géneros (niña y niño). A través de la prueba de Chi-cuadrada se obtuvo $p=0.265$, por lo tanto, no existen diferencias significativas.

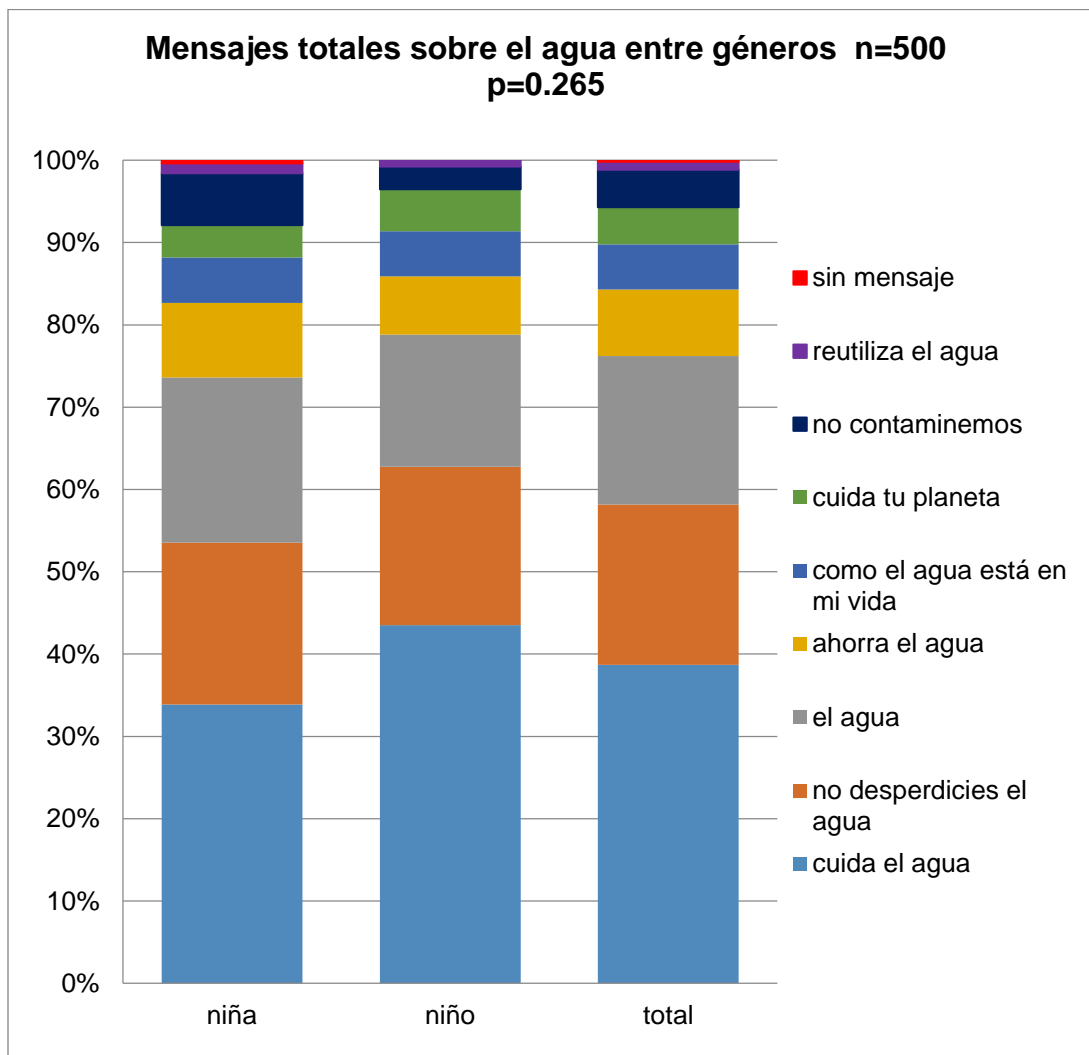


Figura 5.4.1.2. Mensajes sobre el agua entre géneros.

5.4.1.3. Mensajes sobre el agua por municipios

La categoría “Mensajes sobre el agua” de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla por municipios (municipios del interior de Puebla, municipios conurbados, Puebla y no proporcionados), se presentó de la siguiente manera.

Los municipios no proporcionados y Puebla forman un solo grupo que está conectado fuertemente con el mensaje “cuida el agua”. Seguido de los mensajes “no desperdicias el agua” y “el agua”. Los municipios conurbados también presentan esta misma unión con dichos mensajes.

Al igual que los mensajes anteriores, los siguientes como “ahorra el agua”, “como el agua está en mi vida”, “cuida tu planeta”, “no contaminemos” y “reutiliza el agua” se mostraron también en los municipios del interior de Puebla, solo que no es una unión muy fuerte. El único dibujo “sin mensaje” es para los municipios conurbados.

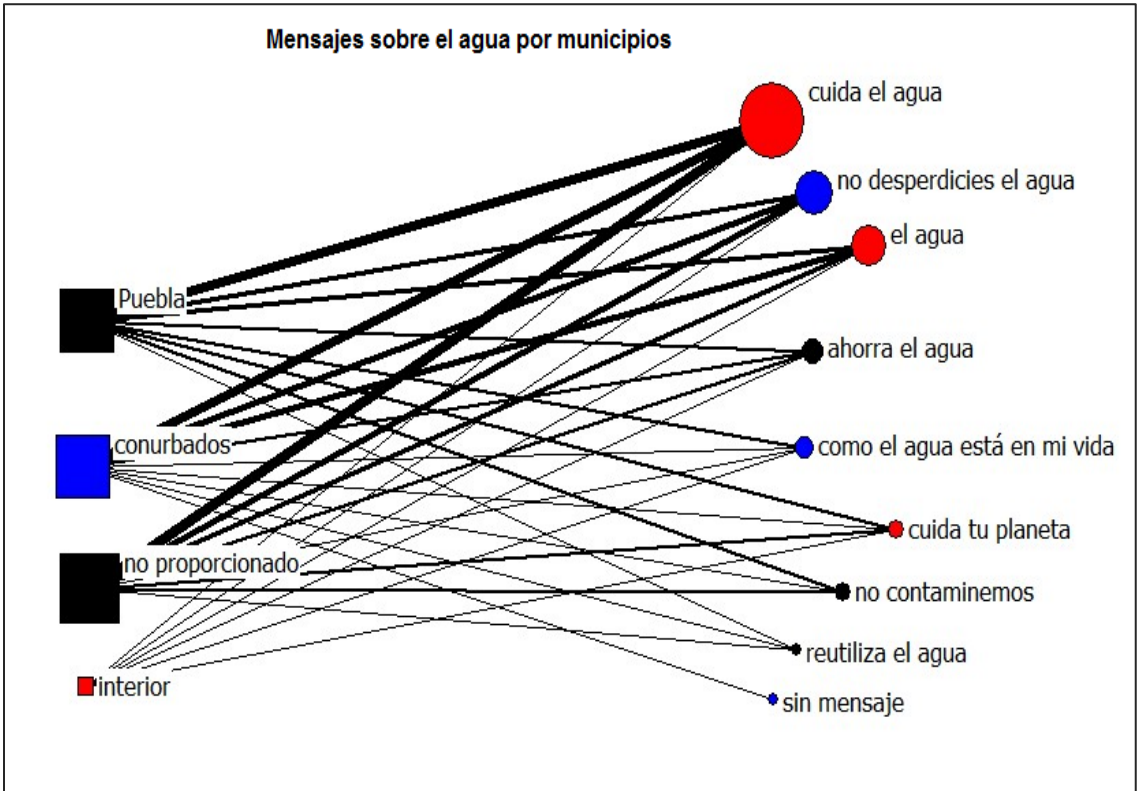


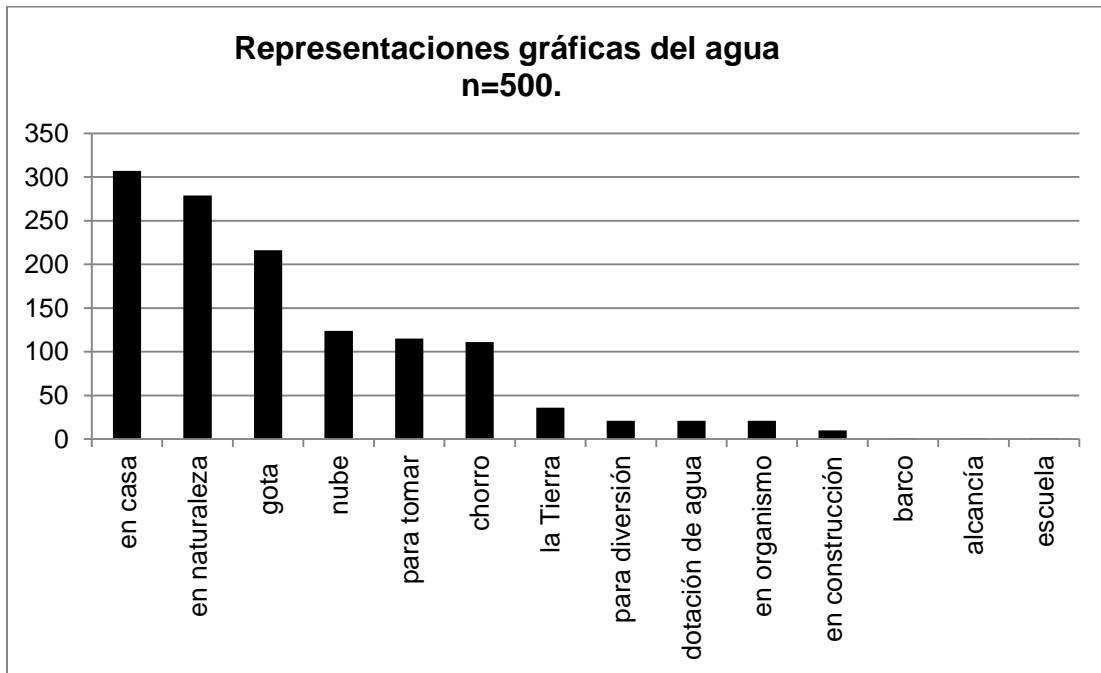
Figura 5.4.1.3. Red de mensajes sobre el agua por municipios.

5.5.Representación del agua entre los estudiantes

Se identificó cómo se representa el agua entre los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a través de los dibujos mediante las categorías etapas del ciclo hidrológico y la manera gráfica como se representa el agua.

5.5.1.4.¿Cómo se representa el agua?

De acuerdo a la RS que tienen los estudiantes sobre el agua se encontraron las siguientes categorías para representarla gráficamente: “en casa”, “en naturaleza”, “gota”, “nube”, “para tomar”, “chorro”, “la Tierra”, “para diversión”, “dotación de agua”, “en organismo”, “en construcción”, “barco”, “alcancía” y “escuela”. El elemento con mayor total fue “en casa” y el elemento de menor total fue “escuela” (Figura 5.5.1.4).



Gráfica 5.5.1.4. Representación del agua de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

5.5.1.5.¿Cómo se representa el agua entre géneros?

La diferencia en la representación sobre el agua entre los estudiantes de acuerdo a los géneros (niña y niño) no fue significativa ($p=0.172$) como se aprecia en la figura 5.5.1.5.

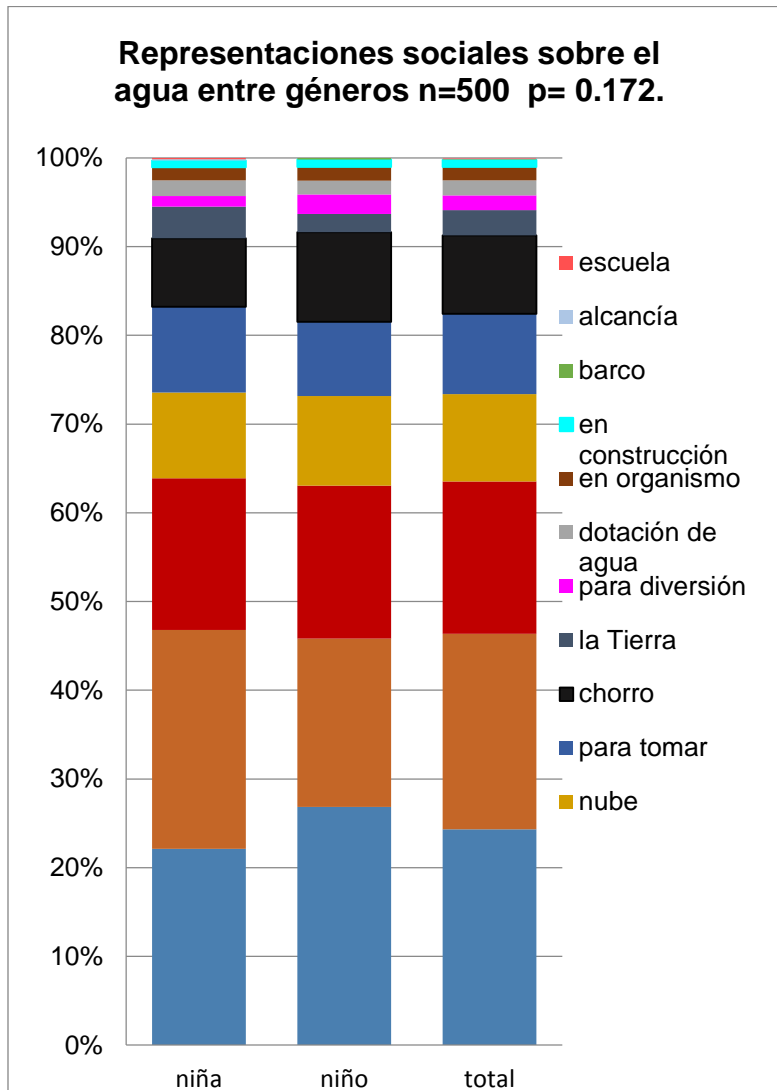


Figura 5.5.1.5. Representaciones del agua entre géneros.

5.5.1.6. Representaciones del agua por municipios

En el caso de la representación del agua por parte de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla entre municipios (interior de Puebla, conurbados, no proporcionados y Puebla) los elementos agua “en casa” y “en naturaleza” presentaron una fuerte unión con Puebla, municipios conurbados y no proporcionados; seguidos de “gota”, “nube”, “chorro” y agua “para tomar”. Agua “para diversión” y “dotación de agua” únicamente se conectan con estos municipios. El elemento “escuela” se une exclusivamente con municipios conurbados. Los elementos anteriormente mencionados se conectan con los municipios del interior de Puebla solo que no de la misma manera. Cabe destacar

que municipios no proporcionados y del interior forman un solo grupo por ello también se conectan los elementos “la Tierra”, agua “en organismo”. “en construcción” y agua “para tomar” con municipios del interior. Solamente existe unión entre el interior y los elementos “alcancía” y “barco”.

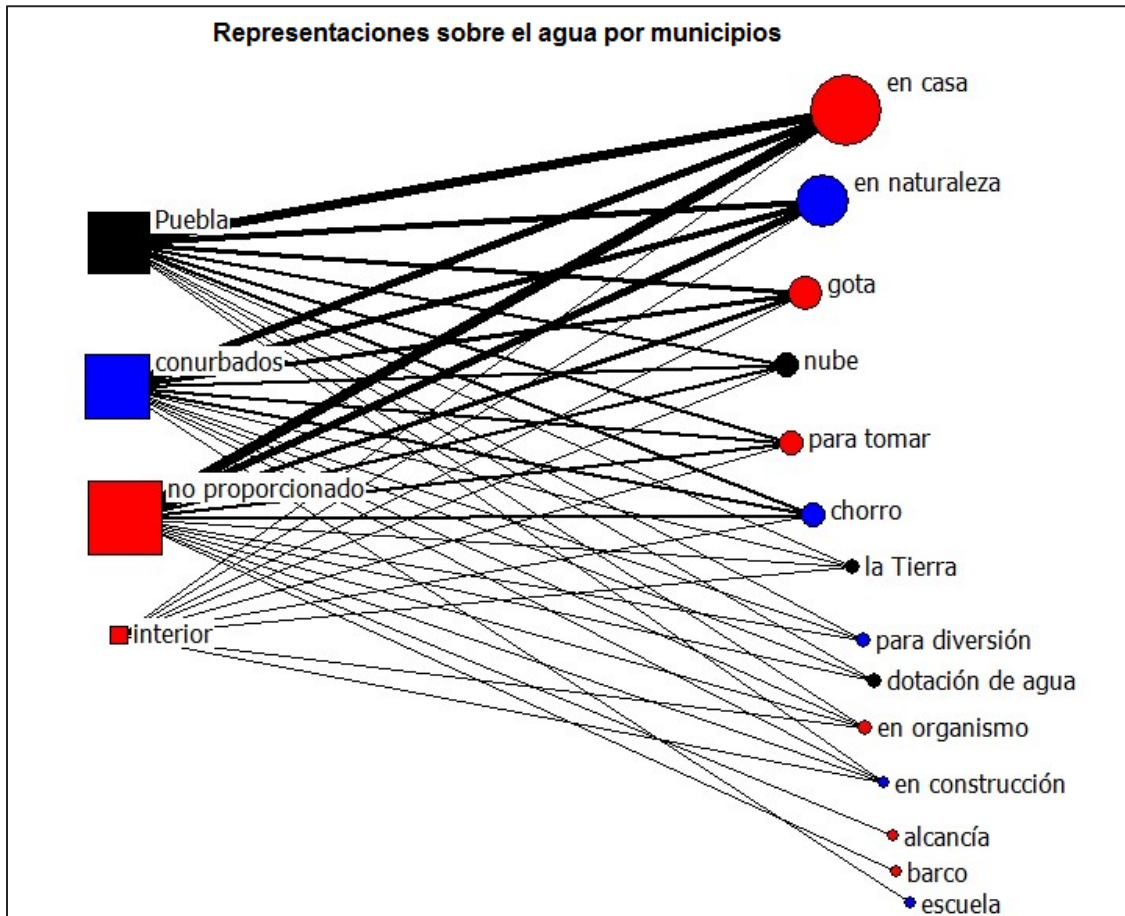


Figura 5.5.1.6. Red de representaciones del agua por municipios.

5.5.1.Etapas del ciclo hidrológico

En la categoría de “ciclo hidrológico” las etapas que se encontraron en los dibujos fueron evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento de agua a ríos y filtración; además hay muchos dibujos en los que no se representa ninguna etapa del ciclo del agua (Figura 5.5.1).

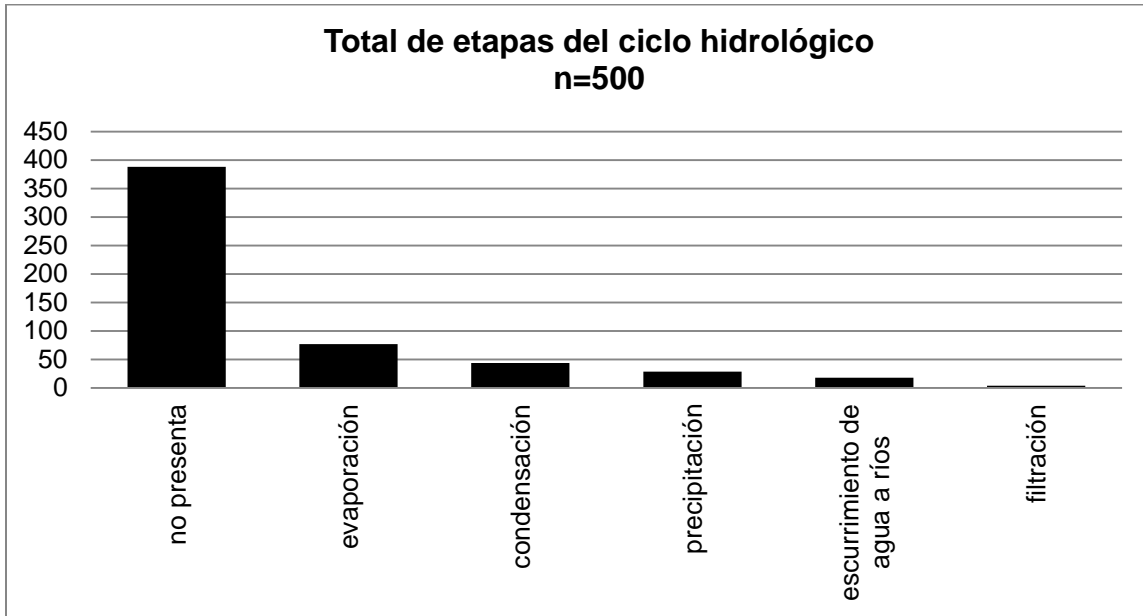


Figura 5.5.1. Etapas totales del ciclo hidrológico sobre el agua de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

5.5.1.2. Etapas del ciclo hidrológico entre géneros

La figura 5.5.1.2 muestra que no se encontró diferencias entre géneros para la categoría de “ciclo hidrológico” de acuerdo con la prueba de chi- cuadrada ($p=0.902$).

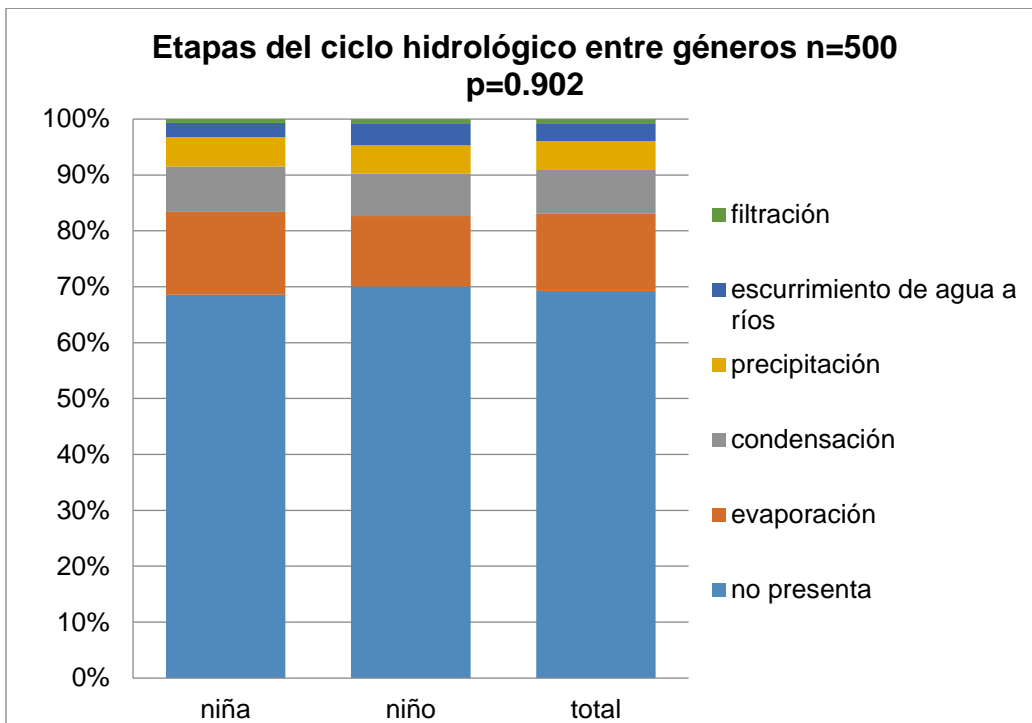


Figura 5.5.1.2. Etapas del ciclo hidrológico entre géneros.

5.5.1.3. Etapas del ciclo hidrológico por municipios

La categoría “etapas del ciclo hidrológico” de los estudiantes en la zona metropolitana de Puebla por municipios (interior de Puebla, conurbados, no proporcionado y Puebla), se mostró de la siguiente forma: Puebla y los municipios no proporcionados forman un solo grupo que se une fuertemente con “no presenta” etapa del ciclo hidrológico. Esto también sucede con los municipios conurbados que a la vez están unidos con los elementos evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento de agua a ríos y filtración. Los municipios del interior de Puebla solo están conectados con “no presenta” y “evaporación”.

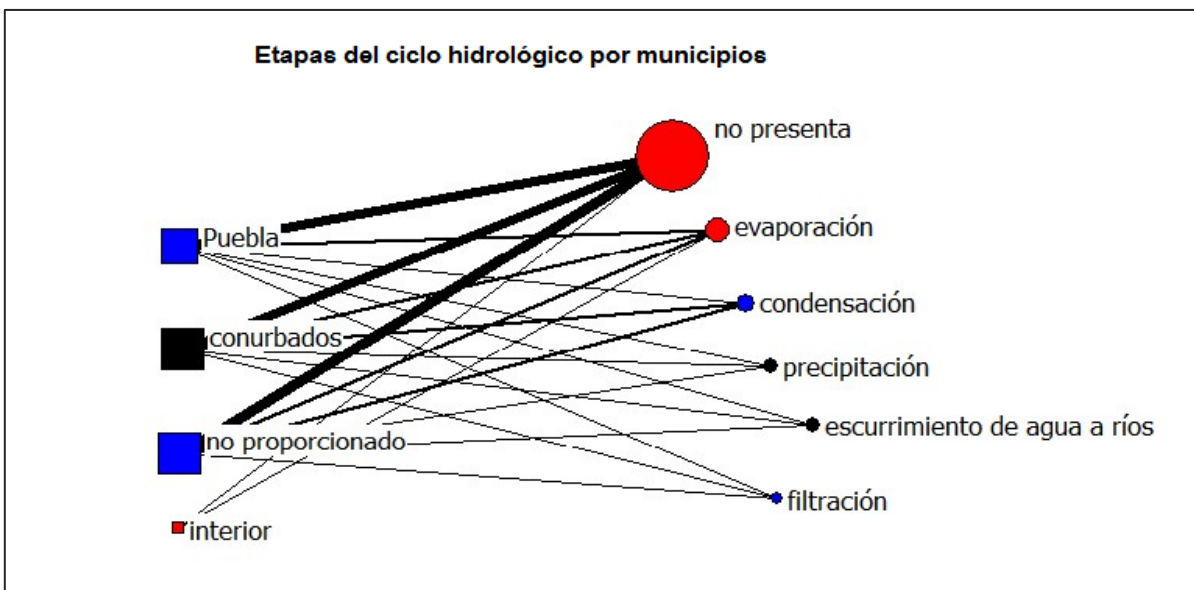


Figura 5.5.1.3. Red de etapas del ciclo hidrológico por municipios.

5.6. Usos del agua que reconocen los estudiantes

Se identificó los usos de agua que reconocen los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a través de los dibujos mediante dos categorías, “¿Dónde se usa el agua?” y “¿Para qué se usa el agua?”

5.6.1. ¿Dónde se usa el agua?

Las respuestas dentro de la categoría “¿dónde se usa el agua fueron: “hogar”, “naturaleza”, “planeta Tierra”, “área urbana”, “escuela”, “campo de cultivo”,

“balneario”, “no presenta uso” e “industria”. El mayor total fue “hogar” y el menor total fue para “industria” (Figura 5.6.1).

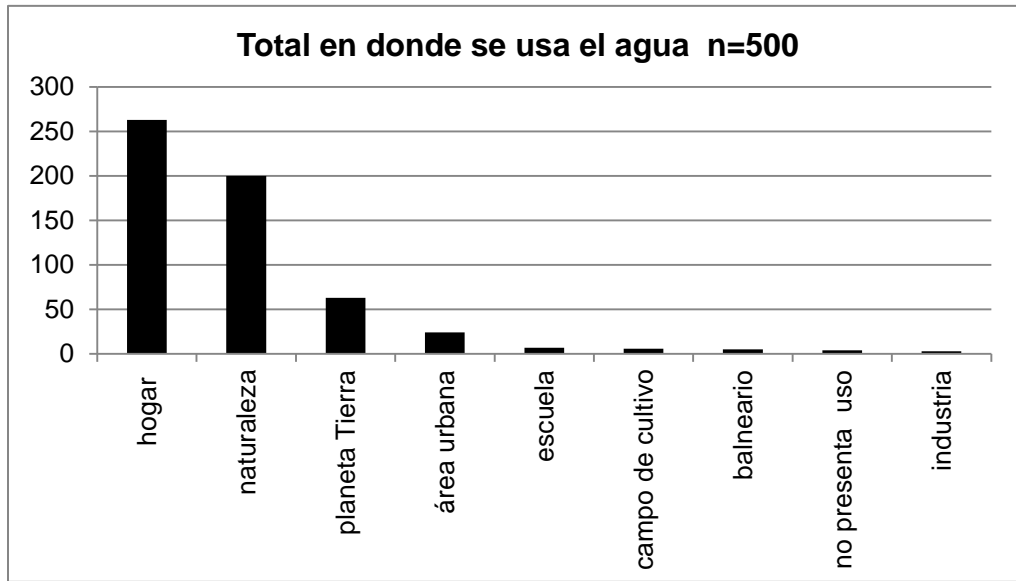


Figura 5.6.1. ¿Dónde se usa el agua? entre los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

5.6.1.2. ¿Dónde se usa el agua entre géneros?

Como se aprecia en la figura 5.6.1.2, en la categoría “¿Dónde se usa el agua?” para la zona metropolitana de Puebla, no se encontraron diferencias significativas ($p= 0.651$).

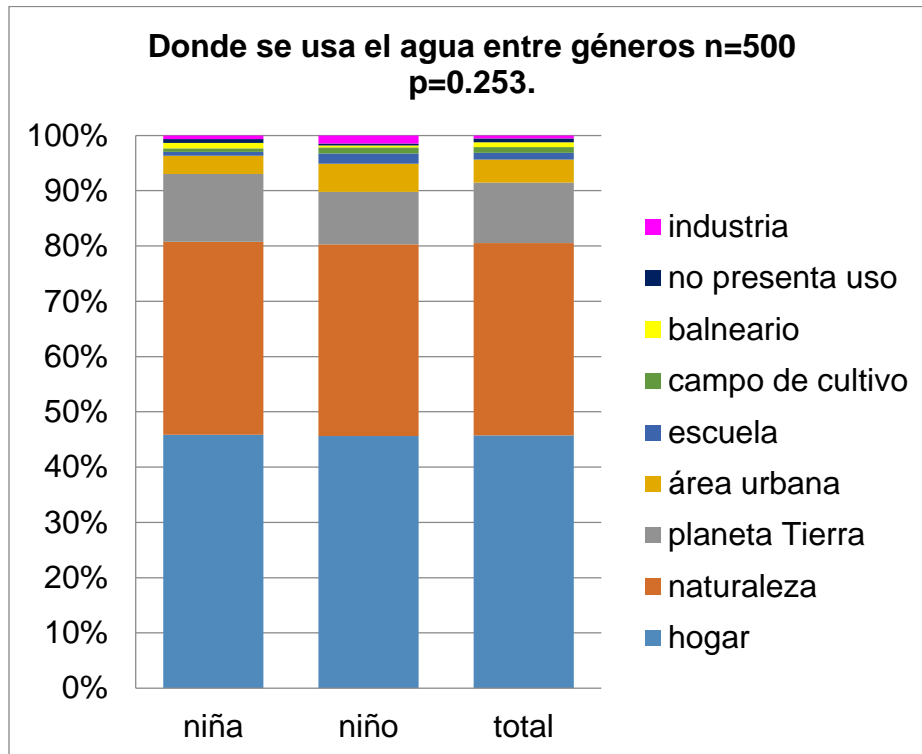


Figura 5.6.1.2. Dónde se usa el agua entre géneros.

5.6.1.3. Dónde se usa el agua por municipios

Respecto a los lugares donde se usa el agua por municipios (interior de Puebla, conurbados, no proporcionados y Puebla), se formó un grupo único entre Puebla y los municipios conurbados. Los elementos que se unen fuertemente entre estos dos son hogar y naturaleza seguido de planeta Tierra. Estos elementos se conectan de la misma forma con los municipios no proporcionados.

Los municipios del interior de Puebla también se unen con los elementos anteriormente mencionados, solo que esta conexión no es tan destacada.

Los elementos “área urbana”, “escuela”, “balneario” y “campo de cultivo se unen con municipios conurbados, municipios no proporcionados y Puebla.

Se distingue que los elementos “industria” y “no presenta uso” se conectan con los municipios no proporcionados y Puebla.

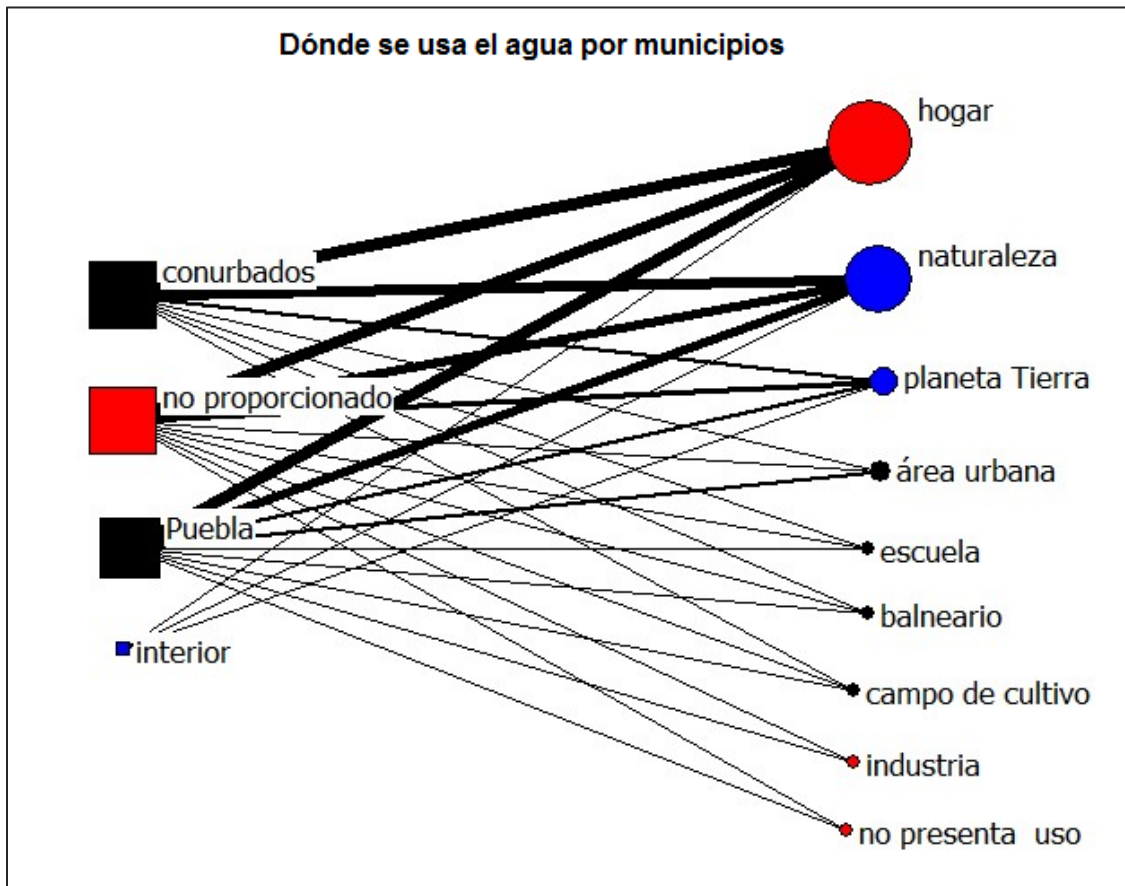


Figura 5.6.1.3. Red dónde se usa el agua por municipios.

5.6.1.4. ¿Para qué se usa el agua?

En la categoría “Para que se usa el agua el total de elementos que se encontraron fueron: “suministro”, “aseo personal”, “lavar”, “hábitat”, “consumo”, “diversión”, “no presenta uso”, “navegar”, “riego”, “fabricar”, “reutilizar” y “depósito”. El mayor total fue para “suministro” y “aseo personal” y el menor total lo tuvo “reutilizar” y “depósito” (Figura 5.6.1.4).

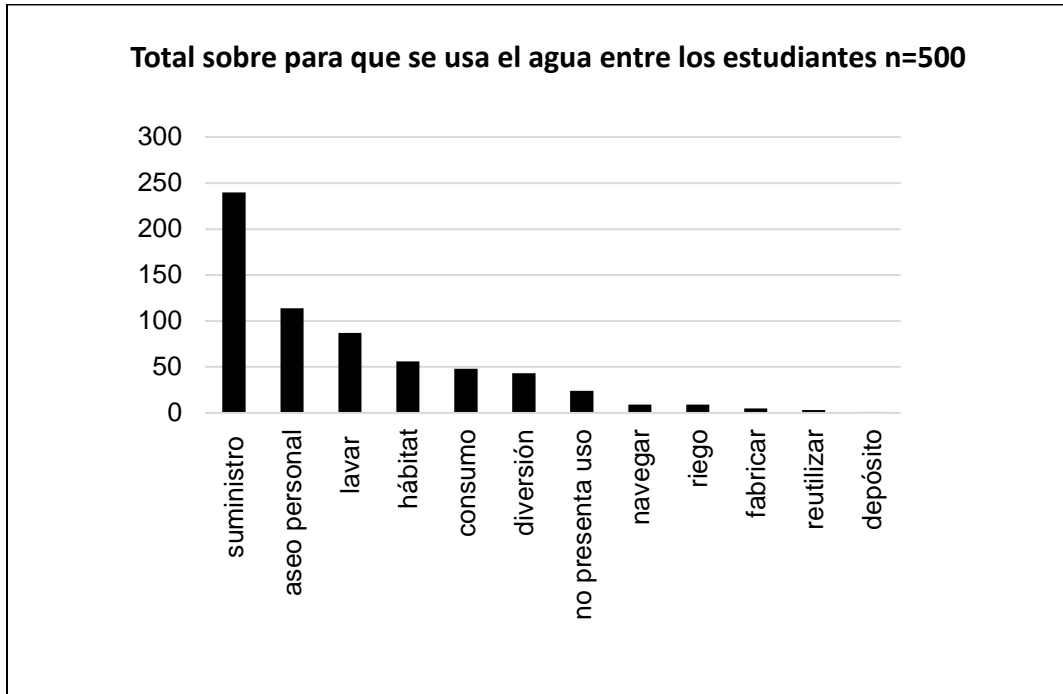


Figura 5.6.1.4. Para que se usa el agua entre los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

5.6.1.5. ¿Para qué se usa el agua entre géneros?

En la categoría “Para que se usa el agua”, haciendo hincapié entre género (niña y niño) la prueba de Chi- cuadrada no se obtuvo diferencias significativas ($p=0.425$). Las diferentes representaciones de usos del agua entre género se muestran en la figura 5.6.1.5.

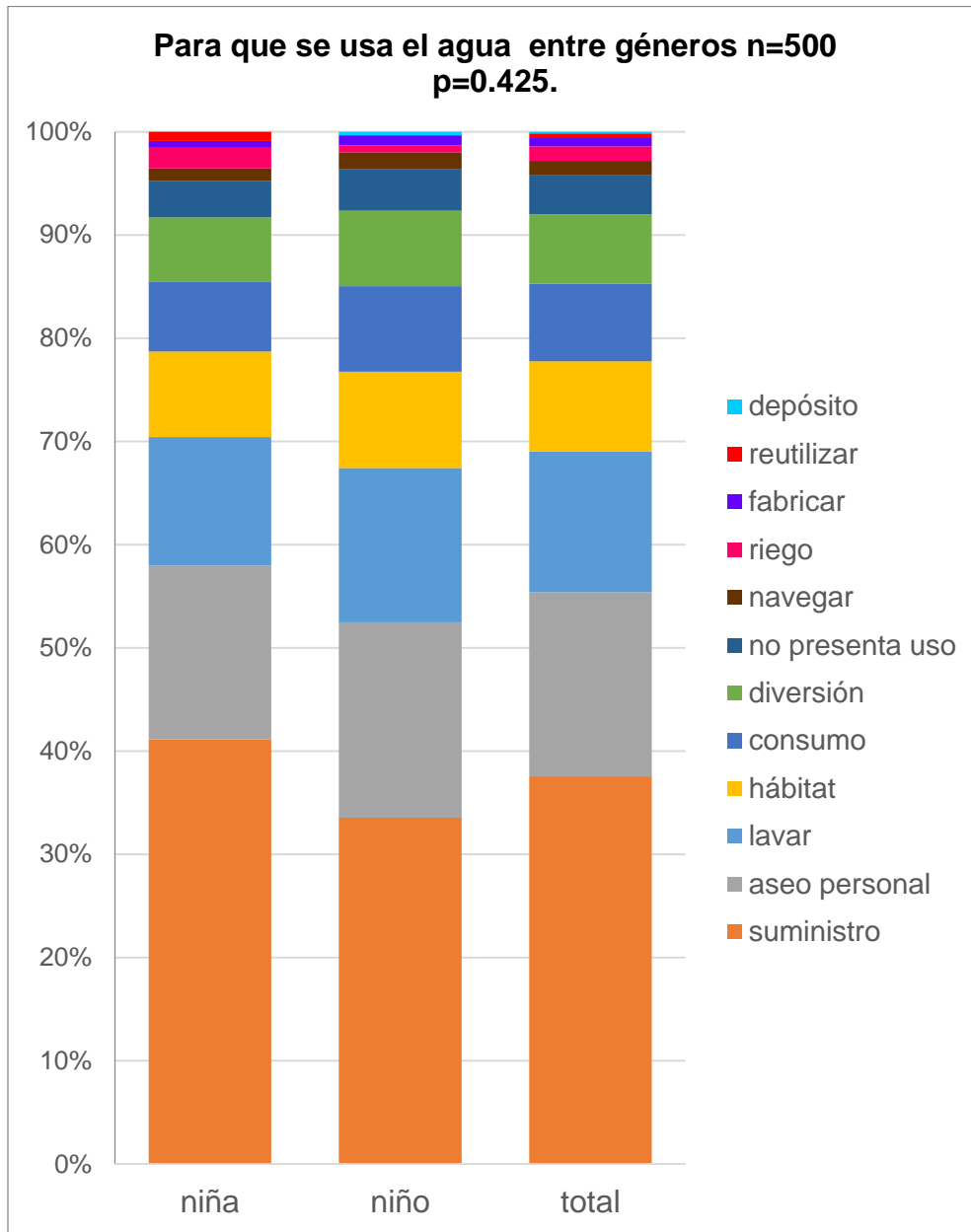


Figura 5.6.1.5. Para qué se usa el agua entre géneros.

5.4.1.6. Para que se usa el agua por municipios

La categoría “Para que se usa el agua” de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla por municipios (interior de Puebla, conurbados, no proporcionado y Puebla) se formó un solo grupo entre Puebla y los municipios conurbados al unirse más con los elementos “suministro” “aseo personal”, “lavar” y “riego”. Continuando con los municipios no proporcionados que se conectan de la misma forma con estos elementos.

Los elementos “hábitat” y “navegar” también se unen con Puebla-municipios conurbados, municipios no proporcionados y municipios del interior. Los elementos “consumo”, “diversión”, “no presenta uso” y “fabricar” únicamente se conectan con Puebla-municipios conurbados y no proporcionados. El elemento “reutilizar” se vincula con Puebla y municipios no proporcionados, con este último se une “depósito”.

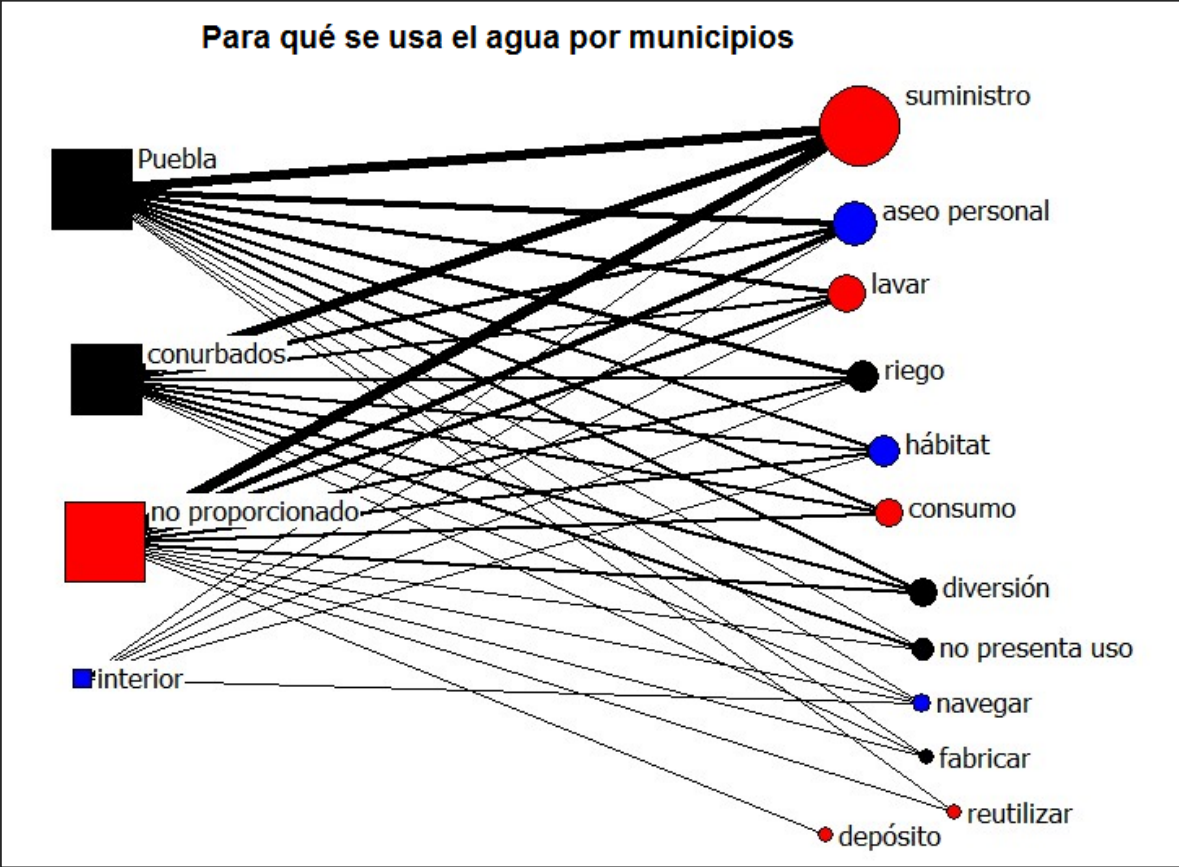


Figura 5.6.1.6.Red de para qué se usa el agua por municipios.

5.7.Problemas sobre la situación del agua que reconocen los estudiantes

Se identificó los problemas sobre la situación del agua que reconocieron los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla a través de los dibujos por medio de la categoría “problemas que se plantean relacionados al agua”.

5.7.1. Problemas que se plantean relacionados al agua

En la categoría “Problemas que se plantean sobre el agua” se identificaron los siguientes elementos: “desperdicio”, “contaminación”, “agotamiento”, “erosión” y “tala de árboles”. Como se muestra en la figura 5.7.1, la mayoría de los dibujos “no presenta” problemas sobre el agua.

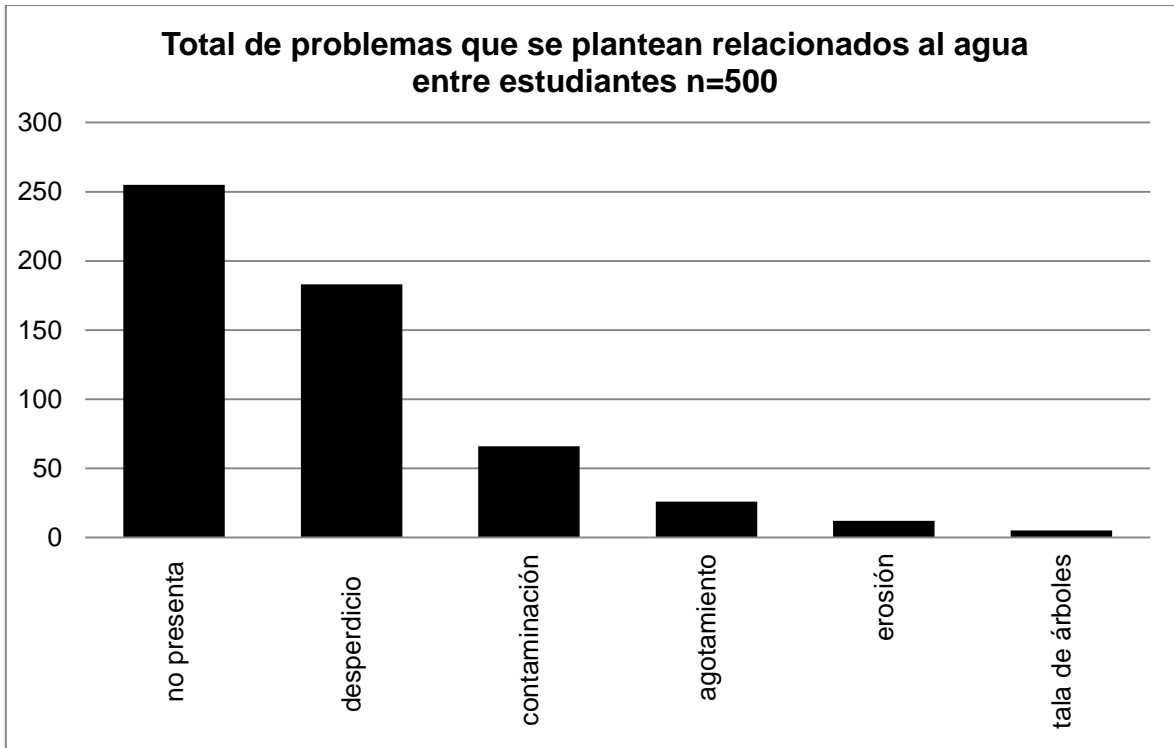


Figura 5.7.1 Problemas que se plantean relacionados al agua entre los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

5.7.1.2. Problemas que se plantean relacionados al agua entre géneros

En la figura 5.7.1.2 se muestran las diferencias entre género para la categoría “problemas sobre el agua”. La prueba de Chi cuadrada muestra que no hay diferencias significativas ($p= 0.687$) entre los problemas que representan los niños y las niñas.

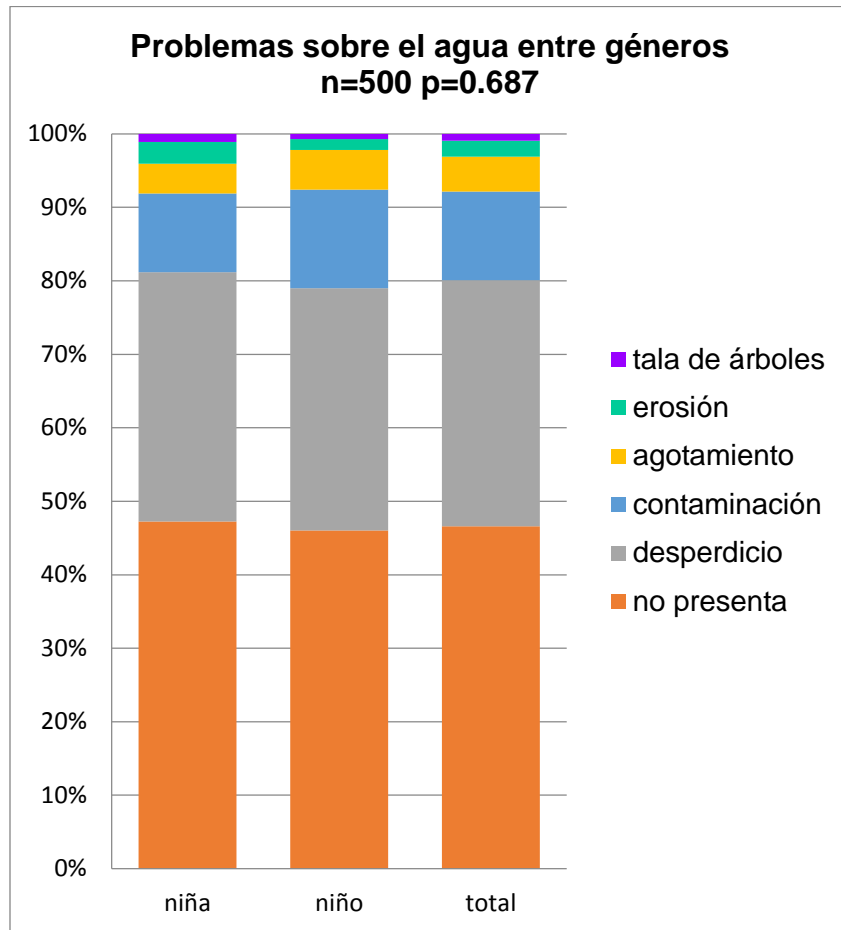


Figura 5.7.1.2 Problemas que se plantean relacionados al agua entre géneros.

5.7.1.3. Problemas sobre el agua por municipios.

La categoría “Problemas sobre el agua” entre municipios (interior de Puebla, no proporcionado, conurbados y Puebla) mostró lo siguiente: los municipios conurbados y Puebla formaron un mismo grupo, los no proporcionados y del interior se unen con no se presenta problemas acerca del agua y desperdicio. Contaminación es un problema que tiene vínculo con los grupos anteriormente mencionados.

En cuanto a los problemas del agotamiento de agua y erosión, se conectan simplemente con no proporcionados y Puebla-conurbados. Este último grupo se une exclusivamente con tala de árboles.

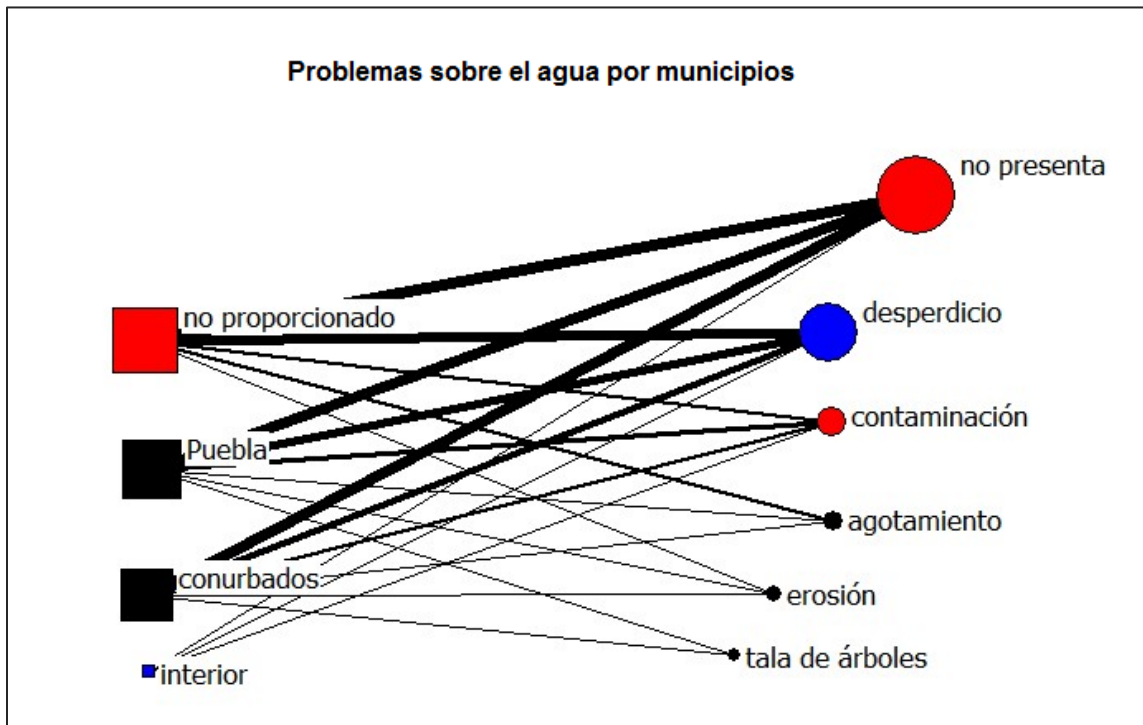


Figura 5.7.6. Red de problemas sobre el agua por municipios.

DISCUSIÓN

Tipo de información con la que cuentan los estudiantes (Mensajes sobre el agua)

En los dibujos realizados por los estudiantes de nivel básico aparece en 39% el mensaje cuida el agua. En un 19 % no desperdicias el agua, con 16% el agua, 7% ahorra el agua, 5% como el agua está en mi vida. Los mensajes con menor porcentaje fueron cuida tu planeta, no contaminemos, reutiliza el agua y sin mensaje. No se presentaron diferencias importantes entre niñas y niños y por municipios.

El mensaje “Cuida el agua” es el más común en los dibujos correspondientes al nivel básico escolar en la zona metropolitana de Puebla. Lo cual es semejante al estudio de Espejel y Flores (2012), donde los estudiantes de educación media superior elaboraron carteles con mensajes sobre el agua, entre los que destacan: ¡Cuida el agua... ya que es vida!, ¡Sin agua no hay vida!, ¡Cuídala como si fuera de tu familia!, ¡De gota en gota el agua se agota!, etc.

Los mensajes “No desperdicias el agua” y “Ahorra el agua” tienen similitud con el estudio de Ruíz, Fernández y Benayas (2014). Estos autores identificaron los mensajes principales que se transmiten en los materiales y recursos educativos de las instituciones gubernamentales. El contenido de estos materiales incluye temas específicos sobre el agua en la naturaleza y en ocasiones de forma implícita. Los mensajes educativos se refieren a los problemas ambientales relacionados al agua, aunque no siempre dicen cómo actuar para contribuir en su solución. Un mensaje importante que se debería difundir en los materiales de las instituciones gubernamentales es el uso del agua y los servicios que brindan. A pesar de que la mayoría de las instituciones menciona el tema de educación y agua, en el contenido de sus materiales no se aprecia el enfoque educativo dentro de sus materiales y recursos (Ruíz, Fernández, & Benayas, 2014).

El concepto “el agua” se encontró en los dibujos de los estudiantes.

En los dibujos de los niños de la zona metropolitana de Puebla aparece el mensaje “cómo el agua esta en mi vida”. Este mensaje tiene semejanza con la expresión "el agua es vida", que se reportó en el estudio de Mocelin *et al* (2009)

propia de los entrevistados en la comunidad de Santa Catarina (Brasil). La frase anterior ha sido expresada por los ambientalistas y el propio sistema educativo durante mucho tiempo, se considera que los entrevistados cuentan con información sobre el agua transmitida por los medios de comunicación y en la escuela se enseña que el cuerpo humano se compone de 70% de agua, por lo que no es de extrañar que aparezca esta idea como elemento central en Santa Catarina (Brasil) (Mocelin et al, 2009).

En ambos mensajes se aprecia la relación entre el agua y la vida. Cabe destacar que los dibujos de la zona metropolitana se realizaron en el marco del Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” que abarcó el período 2005-2015. El Decenio estuvo encaminado en garantizar la gestión sustentable de los recursos hídricos, en términos de calidad como de cantidad y que incluyan medidas de mejora del saneamiento (ONU-DAES, 2015).

También un movimiento activista en Italia considera al agua como un elemento esencial para la vida de las personas al necesitarla el cuerpo humano en sus funciones activas (Mazzoni & Cicognani, 2012).

Los mensajes poco notables son “Cuida tu planeta”, “No contaminemos” y “Reutiliza el agua”.

El mensaje “Cuida tu planeta” muestra similitud con Duque y Mendoza (2011), quienes demostraron que niños de preescolar aprecian el medio ambiente al presentar en sus dibujos el mensaje “Cuidar el medio ambiente”.

Por otra parte Cuervo (2016) observó en niños de preescolar de localidades cercanas a Veracruz que al dibujar sobre los manglares mencionan el mensaje “No contaminar río y mar”.

De lo anterior se argumenta que los mensajes “cuida el agua”, “no desperdicies el agua” y “ahorra el agua” surgen de los conceptos híbridos que los niños de la zona metropolitana de Puebla que obtienen de componentes o sujetos de su entorno cultural. Por lo tanto, los medios publicitarios al combinarse con las prácticas cotidianas y conceptos académicos de los niños dieron lugar a este tipo de mensajes. Uno de estos componentes son los programas de difusión nacional que muestran las causas y promueven el cambio en los hábitos de uso diario del agua. Con el propósito de cumplir con el proceso de adaptación del concepto de la Nueva Cultura del Agua a partir del año 1989 en México, tanto en el ámbito de

gobierno (a nivel federal, estatal y local), como de la sociedad en general. Tal fue el caso del programa “Uso eficiente del Agua II: Nuevos Hábitos” a cargo de la CONAGUA (Perevochtchikova, 2010). Tuvo como objetivo promover una alianza nacional para el cuidado permanente del agua e implementó el siguiente tema “El agua es como tu familia: ¡Protégela!” dirigido principalmente a los jóvenes. Se transmitió a través del radio, televisión, tarjetas y accesorios telefónicos, páginas web, en transporte escolar, metrobús, camiones móviles, cine, en partidos de fútbol, etc (Perevochtchikova, 2010).

Por otro lado, el mensaje “el agua” es sincrético. Los mensajes sincréticos son característicos en el pensamiento infantil, no sólo por la falta de madurez del niño sino también por la limitada instrucción escolar en el uso de símbolos gramaticales y la inexperiencia sobre el mundo que lo rodea (Mead, 1932). El pensamiento infantil se caracteriza por la incapacidad de analizar, discriminar e integrar sintagmas en sus discursos (Mead, 1932). De acuerdo con Piaget (1924), la sintaxis por parte del niño es reducida e incompleta también exagera al unir las secuencias en su expresión. Estas dos estructuras pre lógicas, la falta de sintaxis o de yuxtaposición y la sintaxis excesiva o sincretismo, se deben a que el niño no está completamente libre del egocentrismo oponiéndose al pensamiento "lógico" y sintético.

Por ello el mensaje “el agua” en los estudiantes dificulta la transmisión de información porque no expresa ideas precisas sobre el agua. Este tipo de mensajes distingue al lenguaje infantil (Mead, 1932).

El mensaje “como el agua está en mi vida” es un concepto espontáneo que procede de las vivencias cotidianas de los niños de educación básica de la zona metropolitana. Es una frase que no necesita de la formación escolar, al ser resultado de experiencias frecuentes que los estudiantes manifiestan sobre el agua y no lleva un proceso de asimilación de conocimientos académicos por parte de ellos. Por otra parte, se aprecia la influencia del concurso de dibujo infantil como parte del Decenio Internacional “El agua, para la vida” en las escuelas de la zona metropolitana. Según Vygotsky (1987), la formación de conceptos cotidianos se produce como resultado de la interacción directa con el mundo (desarrollan intuición). Estos conceptos sientan las bases para el aprendizaje de conceptos

científicos. Sin embargo, los conceptos cotidianos no pueden transferirse fácilmente a otros contextos.

Mientras que los mensajes “cuida tu planeta”, “no contaminemos” y “reutiliza el agua” posiblemente surgieron de conceptos científicos. Debido a que las palabras planeta, contaminación y reutilizar surgen de las nociones escolares. Los niños desarrollan el uso de conceptos científicos a través de experiencias escolares más formales. Pozo (2002), distingue tres rasgos importantes de los conceptos científicos: forman parte de un sistema, se basan en la interiorización de la esencia del concepto y la actividad mental que promueven en la conciencia.

Formas de representar el agua

Las formas más comunes en que los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla representan el agua fueron en la casa (24%) y en la naturaleza (22%). También se le representa como una gota en 19%, nube 7%, para tomar (generalmente en un vaso) 5%, chorro y planeta Tierra 3%. En muy poco porcentaje se encontró en los dibujos la representación de agua para diversión, dotación de agua, en organismo, en construcción, barco, alcancía y escuela.

Los alumnos de la zona metropolitana de Puebla representan en sus dibujos el agua en casa, que conforme a Ferraz, Dias y Barletto (2015), Moser *et al* (2005) y Kuhnen, Improta y Machado (2009) se debe a las prácticas diarias (limpieza, alimentación, entre otras) que establecen los consumidores del agua y la importancia para sobrevivir. Esto último lo señalan habitantes de zonas rurales y semi-urbanas de Brasil. No obstante, Mocelin *et al* (2009) demostraron que el concepto hogar no es tan común, sobre todo en la representación del agua de las mujeres de la localidad de Santa Catarina, en Brasil.

Por otra parte, los estudiantes muestran en sus dibujos la representación del agua en la naturaleza e incluyeron elementos como el sol, el suelo, las montañas, los ríos, los lagos, los animales, las plantas, océanos. Navarro (2004), Mocelin *et al* (2009) Cuervo (2016) y Ruíz, de Niz y Fernández (2008), reportan resultados similares, al ubicar componentes de la naturaleza y ambientes construidos en sus análisis de la representación social del agua. Cabe aclarar que en el estudio de

Mocelin *et al* (2009) los varones evocaron con mayor frecuencia a la naturaleza, la preservación y la sostenibilidad, por lo que muestran una mayor preocupación en aspectos relacionados con el desarrollo económico y los aspectos del mantenimiento natural. De igual manera, Fernández y Guevara (2006) revelaron que el 28.79% de estudiantes de primaria del municipio de Puebla mencionan las formas en que se encuentra el agua en la naturaleza obteniendo una media de conocimientos reprobatoria. Las formas en las que se representa el agua en la naturaleza incluyeron al mar, presas, lagunas, nubes, entre otros. El 22% de los niños representó ambientes construidos por el hombre como pozos o tinacos y 49.2% no pudo representar el agua en ambientes naturales. Así que ellos determinaron que en general existe un desconocimiento acerca del agua en la naturaleza.

Por otra parte Ruíz, de Niz y Fernández (2008) identificaron que los niños de escuelas rurales en el municipio de Puebla presentan más vegetación en sus dibujos del agua y la naturaleza. En los dibujos del agua de los niños de escuelas urbanas presentan pocos elementos vegetales y no consideran al ser humano parte de la naturaleza.

Las gotas fueron otra representación del agua que se presentó frecuentemente por parte de los estudiantes de nivel básico. Ellos la dibujaron en forma de lluvia y saliendo de la llave. En un estudio de Yang *et al* (2006), el autor informa sobre el papel que cumple el agua de lluvia que cae y se integra a una cuenca hidrológica, sobre todo porque es la fuente de producción alimentaria que recarga a los ríos, lagos y acuíferos siendo a la vez el principal medio para el riego de cultivos.

Los alumnos plasmaron en sus dibujos a las nubes. Esto es semejante en el estudio de Maller (2009), al considerar importante que los niños en edad escolar primaria (5 a 12 años) observen, conozcan y aprecien los componentes de la naturaleza. Porque muchos de ellos no lograron dibujar elementos característicos del agua (nubes) que forman parte de su entorno y esto depende del contacto directo con el medio ambiente.

Los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla representan el agua en forma del planeta Tierra, lo cual es demostrado por Duque y Mendoza (2011) al analizar en los dibujos de niños de preescolar la presencia de la Tierra como planeta feliz.

Este autor señala que la presencia de este elemento, así como el agua, montaña, animales, sol y seres humanos simbolizan el cuidado al medio ambiente.

Los estudiantes representaron al agua para diversión, como lo mostró Kuhnen, Improta y Machado (2009), donde los entrevistados de zonas tanto rurales y semi-urbanas de Brasil incluyen como beneficios que proporciona el agua a las instalaciones para ocio (parques acuáticos y piscinas). También Ruíz, de Niz y Fernández (2008), encontraron que el agua se representa como elemento de diversión (vacacionar, navegar y nadar) por parte de los niños de preescolar del municipio de Puebla. Sin embargo, en nuestros resultados es poco común este elemento, lo cual no omite el vínculo afectivo entre el agua y los alumnos.

La representación de dotación de agua que se encontró en los dibujos tiene semejanza con los autores Cashman y Ashley (2008), sugieren que para mejorar la eficiencia en los servicios hídricos se requiere ayuda de la tecnología y probablemente el medio ambiente sea la mayor causa para incrementar el reparto de los servicios de agua y así manejar los impactos de la infraestructura. El objetivo es proporcionar y mantener niveles adecuados de servicios de agua potable para todos los sectores de la población.

En algunas ciudades de Europa, los habitantes le asignan el valor de “bien común” al agua. Ellos tienen una visión estética e identitaria del agua, por tener acceso a esta en sus casas (Moser et al, 2005).

Mientras tanto en el estudio de Hazelton (2014) se encontró que la principal preocupación de los usuarios y los organismos que regulan el agua es la disponibilidad que tendrán de ella y la cantidad que se extraiga que no esté disponible para otros usuarios.

Las siguientes formas de representación de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla en sus dibujos, es agua para tomar y en el organismo dejando a un lado las bebidas saborizadas que dañan su salud, que es congruente con los estudios de Espinosa *et al* (2013) y Navarro (2004) donde los participantes identifican la ingesta del agua simple como producto de una vida saludable y para mantenerse hidratado.

La representación agua en construcciones por parte de los niños, también la señalan Pahl-Wostl *et al* (2007), Ferraz, Dias y Barletto (2015) y Kuhnen, Improta

y Machado (2009) donde solo las construcciones apropiadas brindarán calidad en el suministro de agua para sus actividades diarias.

Por otro lado, el estudio de Pagano *et al* (2017) evaluó la evolución de la resistencia de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable en L'Aquila (Italia) en cuanto a desastres naturales y para que no disminuyera el nivel de servicio proporcionado a la población.

El resto de las representaciones halladas en los dibujos como parte de los resultados de los estudiantes fueron barco, alcancía y escuela. Tal fue el caso de Cuervo (2016) en donde los estudiantes de preescolar de localidades cercanas a los manglares de Veracruz dibujan como parte del entorno social personajes como un fantasma feliz, un robot y medios de transporte como carros y un barco.

La representación del agua en la escuela tiene semejanza con el estudio de Maller (2009) quien considera importante que los niños disfruten de experiencias al aire libre con esta, para ello deben estar disponibles espacios naturales de juegos y así descubran su entorno.

La primera representación principalmente simboliza la utilidad que el agua cumple como parte de los hábitos diarios de los niños.

El agua en la naturaleza revela que los estudiantes interactúan con medios naturales tanto en el área urbana como semiurbana.

Por otra parte, esta representación refleja muy poco los conocimientos básicos en el área de Ciencias Naturales por parte de sus maestros en el segundo período escolar a nivel primaria que describe los componentes del medio ambiente (llanuras, ríos, lagos, etc.) y los animales acuáticos y terrestres. A pesar de que los profesores evalúan en el aula que los estudiantes diferencien y clasifiquen los elementos que pertenecen a los ambientes naturales.

Las gotas como representación del agua en forma de lluvia indican que los alumnos perciben fácilmente que las fuentes de agua provienen de la naturaleza. Por otro lado, las gotas que salen de la llave sugieren que el agua es considerada como un recurso que está a su alcance sin ninguna complicación y tan solo basta con abrirla a pesar de que se requiere del uso de técnicas especializadas para tener el servicio de agua pública.

Las gotas como parte de la lluvia y en las llaves son una representación muy común sobre el agua en internet. Basta con ingresar en el buscador la palabra agua y aproximadamente el 50% de las imágenes son de este tipo.

La presencia de las nubes no fue muy frecuente, lo cual indica que los niños de la zona metropolitana de Puebla desconocen los diferentes estados del agua que incluyen a la lluvia y el hielo.

La representación del planeta Tierra con relación al agua, se explica por los conceptos estudiados en 6° de primaria que señalan que el agua es la única sustancia presente sobre la Tierra en sus tres estados (líquido, sólido y gaseoso) y que el uso desmedido de recursos genera desperdicios que la contaminan y producen también cambios en la naturaleza. Éstos contenidos continúan desde el 3° hasta el 4° ciclo escolar, especialmente en primero de secundaria donde el propósito curricular es que el alumno identifique la importancia de algunas iniciativas promotoras de la sustentabilidad ambiental, como la Carta de la Tierra y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La primera reúne acciones que debemos tomar para mejorar las condiciones de todo el planeta y la Convención Marco de las Naciones Unidas pretende establecer las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero por actividades humanas a emisiones que no sean perjudiciales para dicho planeta. Todos estos conocimientos y las imágenes que aparecen en internet influyeron en la construcción de la representación del agua en forma del planeta Tierra a pesar de que es una de las representaciones que no apareció continuamente.

La representación de agua en construcciones y dotación indican el valor que los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla le designan al agua como un elemento que está disponible para su aprovechamiento. Por otra parte, pudieran ser producto de los conocimientos básicos del segundo período escolar que reciben los estudiantes acerca del agua como un recurso a partir del cual cumplimos nuestras actividades diarias y en la guía del maestro se propone de manera didáctica que los alumnos elaboren proyectos en relación al cuidado del agua al ser parte de un servicio público que abastece a sus ciudades.

Sólo que los resultados demuestran que los alumnos de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla no tienen claras estas ideas. Lo que sugiere que tales representaciones surgen de sus conceptos híbridos (campañas publicitarias en

y dejan a parte las propuestas para cuidar de ella, así como evitar su uso desmedido. Tales ideas informan que ellos todavía no contribuyen a la protección de los elementos naturales que los rodean y mucho menos han creado una relación de respeto hacia ellos. Por lo que es primordial que se determinen las actitudes, valores y representaciones que las personas forman en torno al agua para que en ellas se promueva la cultura de ésta (Torres et al, 2008).

Representación del agua en la naturaleza (Ciclo del agua)

El ciclo del agua es un movimiento natural que continuamente ocurre en el planeta Tierra y corresponde al intercambio constante del agua entre la hidrosfera y la atmósfera, el suelo, las aguas subterráneas y superficiales (Thurman, 1993).

El conocimiento en torno al ciclo del agua se inicia en preescolar, aquí se incluyen temas de exploración y conocimiento del mundo. En primaria, en el área de Ciencias naturales, se abordan temas del agua, sus estados físicos y sus cambios en la naturaleza. De manera específica, en 4° de primaria que corresponde al tercer período escolar se aborda el tema del ciclo hidrológico y su importancia para la vida. En donde se señala que el ciclo del agua es un proceso trascendente que se mantiene continuamente en circulación por medio de la evaporación, condensación, precipitación y filtración, que contribuye a la humedad del ambiente y permite que los organismos se mantengan vivos. La humedad regula la temperatura y es un factor que determina el clima y es por ello que el agua en la naturaleza se encuentra en cualquiera de sus tres estados físicos (sólido, líquido y gaseoso). Una etapa del ciclo del agua que no se presenta en los conocimientos impartidos por los profesores en este grado escolar es la transpiración (Anexo, figura 1).

En secundaria, únicamente en 1° grado, se imparte la materia Ciencias I (énfasis en biología). En esta materia los profesores instruyen sobre los ciclos de la naturaleza e incluyen al ciclo del agua, sólo que la revisión de este tema es muy corto. Esta asignatura tiene el propósito de favorecer la formación científica básica al acercar a los estudiantes al estudio de los fenómenos de la naturaleza de

manera gradual y con explicaciones metódicas y complejas para construir habilidades y actitudes positivas asociadas a la Ciencia. Por lo tanto, se considera que es un tema reconocido en el currículo de educación básica en todos sus niveles.

A pesar de que el ciclo del agua es parte del currículo escolar, los resultados obtenidos expresan que los alumnos de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla aún no lo representan de manera total en sus dibujos. Esto coincide con Fernández y Guevara (2006), donde el 60.11% de los niños de nivel primaria del municipio de Puebla no supo explicar el ciclo del agua. Sin embargo, en escuelas privadas el 38.36% contestó correctamente y solo al 16.01% le faltó incluir algún elemento, pero tiene la noción de lo que significa el ciclo hidrológico.

Márquez, Izquierdo y Espinet (2006), en un estudio con maestros de secundaria en Barcelona, encontraron que cuando trabajan el ciclo hidrológico en sus aulas, de inmediato los estudiantes distinguen las etapas que constituyen dicho ciclo y que el agua se encuentra en estado sólido, líquido y gaseoso. Los tres estados se encuentran presentes en los dibujos y son identificados como cambios en el ciclo del agua. Así, los alumnos de educación básica incluyen a la evaporación, condensación, escurrimiento de agua a ríos y filtración, lo que concuerda con Hazelton (2014) al analizar la percepción de los australianos sobre la relación que existe entre el ciclo del agua y la huella hidrológica. Este autor encontró que, para algunos usuarios, el ciclo del agua significa que ésta no se pierde ni se destruye y consideraran que la evaporación es responsable de que se recupere, por lo que hablar de huella hidrológica no tiene sentido. Lo que demuestra que los australianos entrevistados solo tienen claro el concepto del ciclo del agua, pero enfocado a su beneficio que se puede considerar como un pensamiento egocéntrico. La principal preocupación de los usuarios del agua es la cantidad disponible y la cantidad que se extrae del sistema que ya no está disponible para otros usuarios, por lo que el agua entubada es la variable más importante, así como la necesidad de regularla para no afectar a otros usuarios como los habitantes de zonas rurales.

A su vez, Machado y Machado (2015) reportan que las familias ganaderas en Alto Camaquã (Brasil) conciben el ciclo hidrológico a partir del ascenso del agua por medio de las reservas subterráneas, continuando con la evaporación para finalizar

con las nubes, los ríos y el suelo, por lo que tienen muy simbolizada la idea de que el ciclo surge del suelo.

Los efectos de las actividades humanas tienen una gran repercusión en el ciclo hidrológico, por ello se requiere la inclusión de este ciclo en la gestión sustentable de los recursos hídricos (Nazemi & Wheeler, 2015).

A pesar de que los profesores plantean en el aula contenidos sobre el ciclo del agua, el 68% de los estudiantes de nivel básico no lo dibujaron. En los pocos dibujos que está presente el ciclo hidrológico, la etapa más común es la evaporación, seguida de la condensación y la precipitación. Solo en pocos casos se considera el escurrimiento y la filtración. En ningún caso se dibuja la transpiración. En general se aprecia que la representación del ciclo hidrológico es muy elemental ya que utilizan muy poco este concepto, lo que sugiere que los conceptos que manejan los niños sobre el ciclo hidrológico son de tipo cotidiano. Mucho menos plasmaron en sus dibujos al ciclo como parte importante en la gestión sustentable del agua que garantice el desarrollo completo en la sociedad. Por lo tanto, los niños no tienen claras las etapas que constituyen al ciclo del agua y lo que cada una lleva a cabo en dicho proceso. A pesar de que se encuentra incluido en el contenido curricular de educación básica 2011 que hasta la fecha sigue vigente.

La guía del maestro para nivel primaria evalúa que los estudiantes expliquen el ciclo del agua, así como sus estados físicos. La guía para nivel secundaria plantea que ellos representen la dinámica general de los ecosistemas considerando el ciclo hidrológico y del carbono.

Sin embargo, nuestros resultados muestran que la información que han recibido en el salón de clases ha influido poco en la representación de las etapas del ciclo hidrológico. Por un lado, hay que tener en cuenta que dibujar las etapas del ciclo hidrológico no fue una instrucción para realizar el dibujo, por lo que el que no lo dibujen no quiere decir necesariamente que no lo sepan.

Identificación de usos del agua (Donde se usa)

Los estudiantes dibujan en 45% al hogar y en 35% a la naturaleza, como los sitios donde más usa el agua. Le siguen el planeta Tierra y área urbana. Se encontraron

en menor porcentaje dibujados los sitios como escuela, campo de cultivo, balneario, no presenta uso y la industria.

El uso de agua en el hogar es congruente con Alcamo *et al* (2003), Mensah *et al* (2016) y Biswas, Jayatilaka y Tortajada (2013) que destacan su empleo para beber, cocinar, bañar y limpiar, las instalaciones municipales, el ganado y los recursos ambientales.

En el estudio de Torres *et al* (2008) los y las adolescentes mencionan dar mayor uso al agua para bañarse, algunos adolescentes destacan lavar el coche, las madres solo destacan los usos domésticos que le dan al agua diariamente asociado en las actividades del hogar tales como cocinar, limpiar, bañar, lavar y beber y los padres también mencionan beber. Cabe mencionar que en nuestro estudio no profundiza sobre algún uso en particular que se realice en su hogar, tan solo sobresale el empleo del agua en éste sitio lo que podría explicar por qué no se encontraron diferencias entre niños y niñas, ni entre municipios.

Los alumnos de nivel básico dibujan entornos naturales (ríos y lagos) como parte de su representación del agua. Ruíz y Fernández (2008) reconocen que los niños de tercero de preescolar del municipio de Puebla en sus dibujos sobre la naturaleza destacan la presencia de agua en ríos, lagos y pozos e incluían tanto animales acuáticos como terrestres.

El siguiente sitio donde se presenta el agua por parte de los niños es el planeta Tierra. Esto tiene relación con lo que encontró Duque y Mendoza (2011) en los dibujos que elaboraron niños de preescolar en donde representan al planeta Tierra con abundante agua limpia donde puedan nadar.

El área urbana fue otro lugar dibujado por los alumnos. Lo cual es sugerido en el estudio de Jiang *et al* (2010) al indicar que el sistema urbano de Beijing, concentra el uso del agua en los sectores industriales y de servicio público al ser de los más importantes.

Los autores Svendsen, Campbell y McMillen (2017) hallarán que los usuarios de los parques de Nueva York manifiestan una relación dinámica con el medio ambiente en áreas urbanas. Principalmente porque las áreas naturales urbanas (bosques, praderas o humedales) proporcionan la oportunidad de estar en contacto con el agua.

Los estudiantes de nivel básico dibujaron escuela, los campos de cultivo, balneario y a la industria como parte de otros sitios en donde se destina el agua, los cuales fueron poco notables. No obstante, Collado y Corraliza (2015) demostraron que los niños de 6 a 12 años de edad en España perciben el patio de juego de su escuela como un ambiente natural y restaurador en comparación con los no naturales (biblioteca escolar), sobre todo si está cubierto de abundante vegetación. A partir de ello se deriva un comportamiento proambiental así como actitudes ambientales entre estos niños.

Con respecto a los campos de cultivo, los autores Alcamo *et al* (2003), Mensah *et al* (2016) demostraron que hoy en día el agua cumple un uso trascendente en el riego de campos destinados a la siembra. A través del agua de lluvia o por irrigación es posible que exista producción alimentaria (Portmann *et al*, 2010).

Por otro lado, la FAO (2007) argumenta que la agricultura proporciona más del 80% de la energía en la dieta humana, lo que garantiza la alimentación mundial. Por ello deben contemplarse los cambios en los sistemas de suministro de agua para la agricultura y así analizar la disposición con la que contarán los demás usuarios (Abdullah, 2006).

Debido a que los niños de nivel básico tienen nociones limitadas sobre este uso es necesario incorporar el papel que tiene el agua para la agricultura en los programas de educación ambiental. Ya que la producción agrícola y la generación de ingresos a través de esta puede ignorar las repercusiones ambientales (McNelly & Scheir, 2007). La EE no ha considerado suficientemente el aprendizaje o la capacitación agrícola, ya sea sobre sus impactos ambientales o en el avance del desarrollo ecológicamente sustentable (Stevenson, 2006). Por otra parte, la Educación para la Agricultura Sustentable (ESA) ha incorporado algunos temas de EE en un campo emergente de la práctica y la investigación. Esto sugiere que la agricultura es un componente esencial de la "alfabetización ecológica" (Orr, 1991). Ochoa, Pellegrini, & Reyes (2014) propusieron un programa de Educación Ambiental para mejorar la labor en el campo y adquirir nuevos conocimientos sobre el área agroecológica y realizaron un taller para determinar las concepciones acerca de las prácticas agrícolas utilizadas. A causa de que los conuqueros (personas que cultivan yuca) y agricultores de la microcuenca de la Quebrada El Diablo, en el estado Anzoátegui (Venezuela) realizan prácticas

agrícolas inadecuadas en las laderas de las montañas con altas pendientes. Los investigadores determinaron: el mensaje, los contenidos y las estrategias educativas. Elaboraron un manual para facilitar el programa que incluye los siguientes temas: Conceptos básicos (elementos del Agroecosistema), ¿Cómo conservar el recurso agua?, El suelo, base de la vida, Competencia por recursos y ¿Enemigos en la agricultura?

El estudio de Manning (2008) informa que la agricultura de riego en Australia representa alrededor del 70% del consumo de agua, lo que ha llevado a mejorar la seguridad alimentaria y el bienestar rural. Sin embargo, el equilibrio natural del agua de una cuenca hidrológica al ser utilizada en la siembra se verá afectado por el proceso de riego (UNESCO/FAO, 1973). Este porcentaje es semejante al de la zona metropolitana de Puebla, debido a que el agua destinada para este fin es de un 65.5 %. A pesar de que este porcentaje nos indica que el agua se destina en gran parte a las actividades alimenticias de esta zona, la mayor parte de los alumnos no distinguen este uso.

Fue muy específico entre los estudiantes encontrar en sus dibujos los espacios en donde el agua presenta uso, solo muy pocos indicaron que no presenta uso. Sin embargo, Fernández y Guevara (2006) encontraron que los estudiantes de 2° de primaria en el municipio de Puebla desconocen aspectos de cómo se obtiene y distribuye el agua y no presentan una adecuada valoración del cuidado y sobre sus usos. A pesar de que la guía temática del maestro para ese ciclo incluye conocimientos del agua como elemento natural, sus variaciones tecnológicas para su traslado, hasta su uso doméstico y el proceso de reintegración después de usarla.

Por último, la industria es un lugar en el cual los niños no perciben el uso del agua. Lo cual puede deberse a que no saben que funciones lleva a cabo en éste espacio al no ser parte de su entorno diario., porque el porcentaje de agua destinado para la industria en esta zona es de 3.4%.

Para que se usa el agua

Los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla dibujaron en 37% suministro, 18% aseo personal, 14% lavar, 9% hábitat, 6% consumo y diversión, 4% no presenta uso y en 1% navegar, riego, fabricar, reutilizar y depósito.

Una de las representaciones sobre para que se usa el agua por parte de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla es el suministro. De igual manera lo reportan Mazzoni y Cicognani (2012) al reconocer la importancia que tiene el suministro del agua para que todos puedan usarla para beber y tomar una ducha. Asimismo, Kuhnen, Improta, y Machado (2009) destacan que el agua que proviene de pozos y de otros sitios naturales, es en gran parte para el suministro de actividades como beber, alimentarse, lavar la ropa y el riego.

El siguiente uso del agua que se encontró en los dibujos de los estudiantes fue el aseo personal. Esto presenta relación con Vizcarra (2009), donde los niños de preescolar en la delegación Azcapotzalco (México) utilizan el agua para lavarse las manos, ir al baño y para bañarse. Además, utilizan solamente un vaso con agua para lavarse los dientes. Señalaron que el coche no se debe lavar con la manguera. Por su lado, Fernández y Guevara (2006) identificaron que los estudiantes de 2° de primaria en el municipio de Puebla consideran que el agua en la casa y en la comunidad se usa para aspectos higiénicos o de consumo directo (beber) y para usos inadecuados como lavar banquetas. Por otro lado, los estudiantes de 4° de primaria tienen la noción de quién y para qué se utiliza el agua, por ejemplo, los campesinos utilizan el agua para sembrar. El resto solo se limita a responder lavar, tomar o regar.

La representación de habitat es otro uso dibujado por los alumnos de la zona metropolitana de Puebla que tiene semejanza con Madrid, Cabello y Giampietro (2013) sobre la importancia de los cuerpos de agua para que habiten gran cantidad de organismos acuáticos.

Ringler (2006) argumentó que la población humana ha cambiado los ecosistemas rápidamente en los últimos años para satisfacer la demanda de alimentos, madera, agua potable y combustibles. Por otra parte Brown y Matlock (2011) insisten que tanto usuarios y servidores deben reducir el consumo de agua para evitar el deterioro a las cuencas hidrográficas y demás ecosistemas en Australia.

En cuanto al consumo, es posible compararlo con Jiang *et al* (2010) que informa sobre el ajuste industrial que en Pekín ha causado inmensos cambios en el uso del agua al disminuir el consumo de agua agrícola y en la industria, manteniéndose en constante crecimiento el uso doméstico del agua. Mientras tanto Ruíz y Fernández (2008) detectaron que los niños de tercero de preescolar

de escuelas públicas en el municipio de Puebla asocian en seguida el agua para consumo humano, animal y de plantas. De la misma manera Corral-Verdugo (2003) y Bustos, Flores y Andrade (2004) indican que las actividades en las que muestran más consumo de agua los participantes son para bañarse, lavarse las manos, los dientes, preparación de alimentos, la limpieza general y el uso privado. Sin embargo, Ruíz, de Niz y Fernández (2008) hallaron que los alumnos de tercero de preescolar del municipio de Puebla saben que el agua sirve para el consumo humano, para los animales y para la sobrevivencia de plantas, pero representaron mínimamente para que usen ellos el agua de manera cotidiana.

Diversión y navegar son otros usos que los estudiantes consideraron en sus dibujos. Se presenta coherencia respecto a Navarro (2004) donde los sujetos tienen experiencias del agua que siempre están relacionadas al “descanso” y al “ocio” como experiencias positivas y recuerdos agradables de la infancia.

Callaghan, Moloney y Blair (2012) observaron que algunos sujetos asocian las palabras alcantarilla, sucio e inodoro en torno a reutilizar el agua.

El agua como depósito, a pesar de ser un elemento poco notable, coincide con la investigación de Hazelton (2014) quien manifiesta que en un entorno rural el agua puede llegar a través de las tuberías adecuadas para el servicio, pero también a través de la lluvia o por el almacenamiento de ésta, como lo son las presas agrícolas.

Otro conocimiento académico que se aborda en el segundo período escolar es el cuidado de los servicios públicos que recibimos, como el suministro de agua potable, aunque se plantea de manera muy corta. Sin embargo, en los dibujos de los niños no se reflejan estos conocimientos, pero sí reconocen la utilidad que cumple el agua para el aseo personal y el lavado por lo que dejan muy aparte las prácticas a favor de su uso.

A pesar de las nociones en el segundo y tercer período escolar sobre que el agua es un factor físico y que su calidad es transcendental para que los seres vivos presentes en los ecosistemas se mantengan vivos y que la vegetación en cada hábitat depende de la disponibilidad de agua en forma de lluvia, fueron pocos los estudiantes que dibujan al agua dentro de los ecosistemas, lo que sugiere que intervienen muy poco éstas ideas en la comprensión sobre las funciones que el agua lleva a cabo en la naturaleza.

Los conceptos sobre el agua para consumo se abordan en 5° y 6° de primaria, mencionando **la importancia del uso responsable** de este recurso para vivir, así como el suelo, el aire y las fuentes de energía **destacando las implicaciones ambientales**. El 6% corresponde al agua para consumo (producción de energía). Lo que sugiere que los alumnos no tienen clara la función del agua para este tipo de servicios en la zona metropolitana.

La diversión y navegar se encuentran dentro de los usos poco comunes que los estudiantes le dan al agua. Por lo tanto ellos no relacionan las actividades de diversión con el agua.

Una cantidad muy reducida de niños considera que el agua no presenta uso, lo que revela que gran parte de ellos identifica su empleo en distintas actividades.

Otros usos menos notables corresponden a riego, fabricar, reutilizar y depósito. El agua para fabricar y reutilizar se aborda en 5° de primaria. Aquí se expone la situación actual en donde el número de ciudades se ha multiplicado y con ello también la cantidad de fábricas necesarias para satisfacer la demanda de productos y servicios. En cuanto al reusó se aconseja emplear y consumir productos reciclados o que al desecharse puedan reciclarse. Así como el agua con la que se lavó la ropa se puede aprovechar para el inodoro o lavar el patio. Estas medidas son fundamentales para que se concientice a los alumnos sobre los usos del agua, lo correcto sería que se abordarán desde los primeros períodos escolares para que se aprendiera y llevara a cabo el reciclaje. Fueron muy pocos los dibujos en los que aparecen maneras para reusar el agua. Esto posiblemente se deba a que en su entorno diario no reciclan el agua o no identifican algunas de sus acciones como parte del reusó.

El riego es una actividad que se lleva a cabo en las zonas semiurbanas y rurales de Puebla, posiblemente sea por eso que niños que viven en dichos sitios la dibujaron al percibirla dentro de su entorno. Otra razón por la que ellos hacen referencia del agua para riego se puede deber a que en 2° de primaria se enfatiza que las plantas a pesar de producir su propio alimento también necesitan ser regadas.

El agua como depósito únicamente se registró por parte de los municipios no proporcionados. Los niños dibujaron el agua en tinacos, pozos y cisternas.

Identificación de los problemas sobre la situación del agua

El 47% de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla no presentan problemas relacionados al agua en sus dibujos. El 33% de los estudiantes dibujo al desperdicio como problema y en 12% a la contaminación. En menor porcentaje dibujaron agotamiento, erosión y tala de árboles.

La mayoría de los estudiantes de la zona metropolitana de Puebla de nivel básico no presentan problemas relacionados al agua. Moser *et al* (2005) mencionan que las personas en países en vías de desarrollo tienen una relación funcional hacia el agua que las vuelve menos atentas a los cambios del medio natural que acompañan las modificaciones del estado del agua, mostrando inestabilidad a los problemas relacionados al agua, al percibirla como abundante, llevándolos a un “sobre consumo de agua”, basado en el confort y el placer personal. En el mismo sentido Ruíz, de Niz y Fernández (2008) registraron que los niños de tercero de preescolar del municipio de Puebla tienen una representación del agua que se caracterizó por no representar ningún tipo de problema, lo que indica que el ser humano reflexiona poco acerca del agua y solamente le da utilidad.

Sin embargo, Fernández y Guevara (2006) evidenciaron que los estudiantes de 6° de primaria del municipio de Puebla no cuentan con el conocimiento sobre los principales contaminantes del agua, en dónde se vierten las aguas residuales, qué trayecto recorren y cuál es su destino final, así como estrategias para disminuir la contaminación de ésta. Se presentaron en los dibujos de los estudiantes de nivel básico el desperdicio, la contaminación y el agotamiento.

El problema del desperdicio es sugerido en los estudios de Aitken *et al* (1994), Hanke & De Mare (1982) y De Oliver (1999) al revelar que los aparatos domésticos tienen un vínculo con el ingreso familiar, dado que las personas que tienen los medios económicos pueden adquirirlos y usarlos. Por lo tanto, la riqueza económica promueve el desperdicio de agua. En medida que el número de estos dispositivos se extiende en los hogares también aumentará este problema.

Por un lado Commonwealth Department of Environment and Heritage (2006) propuso desde el año 2005, que las regaderas, llaves, baños, lavadoras y lavavajillas en Australia deben portar un etiquetado que detalle su rendimiento y de esta manera reducir el desperdicio, lo que pretende que para el año 2021 los usuarios ahorren más de 87.200 millones de litros de agua al año.

Sin embargo, Corral-Verdugo (2003) determinó que la presencia de dispositivos y aparatos que consumen agua también influye con las habilidades de conservación entre las personas, lo que significa que los sujetos con estas habilidades son los que tienen más electrodomésticos y utensilios en casa. De esta manera las personas que disponen de esta clase de aparatos también tienen mejores condiciones (educación, el conocimiento del medio ambiente) para desarrollar una serie de habilidades diferentes, entre ellas las relacionadas con la conservación del agua.

El problema de la contaminación aparece principalmente en el trabajo de Biagi & Ferro (2011) al determinar que los ciudadanos de la ciudad de Buenos Aires asocian valores estéticos del agua lamentando que no existan lugares para disfrutar del agua a pesar de estar a orillas del río de La Plata. Los ciudadanos identifican principalmente que por la contaminación y la inadecuada gestión de la cuenca el río no es apreciado, lo que sugiere que ellos no han construido su propia identidad hacia el cuidado de sus recursos naturales. Seguido de Vizcarra (2009) al observar que en algunos contextos los estudiantes de preescolar ven la **contaminación** del agua y del suelo como algo que forma parte de su medio ambiente.

Por su parte Navarro (2004) analizó que algunos sujetos están conscientes que el agua es “poco abundante” y que su “pureza” es fundamental, lo cual demuestra que tienen la percepción sobre el problema de la contaminación del agua.

De igual manera en el estudio de Mazzoni y Cicognani (2012), activistas italianos consideran importante la calidad del agua al enfrentarse a la contaminación de esta a causa de los materiales de las tuberías y otros desechos perjudiciales.

Vogel *et al* (2007) indicaron que la contaminación fecal de las aguas proviene de grandes descargas de desechos animales especialmente del ganado, desechos agrícolas, así como fuentes domésticas o municipales. De la misma manera Manning (2008) informó que la calidad del agua se ha visto afectada por la contaminación a través de plaguicidas. Es necesario que se minimice este problema, para ellos se debe usar correctamente el agua y así será posible conservar la mayor cantidad de ésta.

Continuando con Lara (2009) y Lara *et al* (2010) que identificaron que los estudiantes universitarios destacan como problemas ambientales a la

contaminación, la sobreexplotación y deforestación, los cuales son causados por la inconciencia, la ignorancia y la falta de educación. Gran parte de esta inconciencia se ve reflejada en los sistemas de distribución de agua, los cuales deben aplicar estrategias que garanticen la sostenibilidad a largo plazo de los recursos hídricos (Manno & et al, 2013).

No obstante Duque y Mendoza (2011) observaron que los niños de preescolar en Bogotá (Colombia) en su totalidad no saben que es contaminación, lo que demuestra que en su escuela no se les inculca sobre cultura ambiental. Para ello es preciso contribuir a reducir la contaminación y modificar la percepción en torno a dicho problema que frecuentemente provoca daños a la salud (Brondi et al, 2012).

Mientras tanto en el estudio de Castrejón *et al* (2006), en los dibujos de los niños de la Península de Yucatán a nivel primaria aparece en 47% la contaminación del agua por basura y productos químicos. En 2% el problema de la escasez, se presentaron ríos con poca cantidad de agua o secos, con esqueletos de peces. Esto demuestra que el conocimiento de los niños sobre la problemática del agua es limitado.

De acuerdo con el problema del agotamiento de agua, el estudio de Kuhnen, Improta, & Machado (2009) afirma que los usuarios de zonas en desarrollo de Brasil perciben la escasez o disminución de agua conforme pasa el tiempo. En su opinión destacó el siguiente discurso: "El agua se va a terminar, debido a que el planeta ha sufrido desastres naturales, cambios climáticos". Ellos afirman que los residuos, el descuido a la naturaleza, la sobrepoblación y la falta de educación son los principales elementos indicativos de los problemas que conducen a la fragilidad y el agotamiento del agua.

En cambio, los estudios de Bustos & Flores (2000), Bustos *et al* (2002) y Corral-Verdugo (2003) manifiestan que el problema sobre el agotamiento genera un comportamiento (motivaciones, habilidades y creencias) que conducen al individuo al ahorro de agua. Se ha planteado y probado como predictor de la conducta proambiental (CPA), ya que de esta manera posiblemente se ahorrará agua potable en la zona urbana.

El resto de los problemas que aparecen en los dibujos son tala de árboles y erosión. Estos problemas concuerdan con Cuervo (2016) que efectuó una obra

teatral en los niños de preescolar de las localidades cercanas a los manglares y humedales de Veracruz. Por lo que los niños añadieron en sus dibujos a un leñador, como principal involucrado en el deterioro de dichas localidades al talar los árboles del manglar.

El 47% de estudiantes no dibujó problemas en relación al agua, pese a que el contenido temático de Ciencias Naturales a nivel primaria está dirigido a la realización de proyectos en donde ellos deben identificar los principales problemas ambientales de su localidad, al conocimiento sobre la contaminación del agua y las acciones para prevenirla, su participación y responsabilidad en la toma de decisiones para reducirla, así como el uso de estrategias para que no se desperdicie. En especial los alumnos que cursan el segundo período escolar de este nivel reciben los conocimientos básicos sobre los principales contaminantes del agua. Se aprecia que los estudiantes de nivel básico no entienden completamente cuales son los problemas sobre esta.

Por otra parte, se ubicó en un 33% al desperdicio, entre las medidas que se proponen solamente en el contenido escolar de 5° de primaria es evitar desperdiciar el agua y que ellos planteen estrategias para disminuir el consumo de esta. Lo que reflejo este resultado es que los alumnos aún no identifican este problema como parte de su entorno y por ende no llevan a cabo actividades para amenorar esta situación.

El problema de la contaminación parece ser desconocido por los niños al corresponder solo el 12% respecto a los conflictos sobre el agua. Especialmente en el 3° de primaria se hace hincapié del depósito de desechos en lugares destinados para tal fin, ya que muchos terminan en las calles, los parques, los bosques, las barrancas, los ríos, entre otros cuerpos de agua y provoca la muerte de numerosos organismos. Continuando en 5° y 6° de primaria, donde se destaca que los residuos que llegan al mar son de origen industrial y doméstico. Se define que las aguas que contienen productos de desecho se llaman aguas residuales y que se clasifican en tres tipos: aguas domésticas o urbanas, que provienen principalmente de los restos de los hogares; aguas industriales, cuyo contenido de contaminantes es muy variable, ya que las fábricas de las que provienen eliminan muchos tipos de materiales, algunos de ellos muy tóxicos y por último aguas agrícolas, que regularmente llevan disueltos herbicidas y plaguicidas. La guía del

maestro indica a los alumnos que propongan y participen en acciones que contribuyan a prevenir la contaminación del agua en los ecosistemas.

El porcentaje anterior evidencia que los niños de la zona metropolitana no comprenden sobre el problema de la contaminación y que realmente no han logrado el empleo de prácticas correctas para evitarla, aunque cuentan con la información que se ha detallado. No solo basta con proporcionarles las nociones es necesario que sepan que el problema va más allá y que provoca daños a la salud. Una actividad que sería importante que realicen en el aula es que identifiquen las principales fuentes de agua de la zona metropolitana de Puebla, así como la situación en la que ahora se encuentran para que usen de manera adecuada el agua.

Los conocimientos sobre el agotamiento de agua, erosión y tala de árboles se abordan en 5° y 6° de primaria. Se menciona que el aumento de los habitantes en las ciudades trae como consecuencia la disminución y pérdida de extensas áreas verdes, ya que para que las ciudades crezcan es necesario la transformación de los ecosistemas lo que provoca su agotamiento, la erosión y la desaparición de muchas especies, Este contenido debería explicarse a los alumnos desde el inicio de la educación básica.

Por lo tanto, es complicado que los estudiantes informen sobre la existencia de los problemas sobre el agua y que realicen actividades para disminuir los afectos que estos producen a los ecosistemas.

Los problemas ambientales constituyen el objeto con relación al cual debemos adquirir nuevas aptitudes, actitudes y habilidades (Guevara M. , 2007).

La protección y mejora del medio ambiente se plantea como objetivo preponderante de la educación. Por ello es necesario impulsar la Educación Ambiental, que se plantea como objetivo la comprensión de la compleja estructura del medio ambiente, sistema de interacción de factores físicos, biológicos y sociales esperando con ello fomentar actitudes favorables a un mejor uso de los recursos, favoreciendo la visión de conjunto y espíritu de solidaridad y responsabilidad para la emergencia de nuevos valores y comportamientos que logren una nueva cultura de la humanidad en el planeta (Vizcarra, 2009) (Guevara M. , 2007).

En las 6 categorías no aparecen diferencias importantes entre géneros y municipios. Probablemente las categorías empleadas fueron muy amplias, para que existieran diferencias es necesario hacer la categorización de forma más minuciosa. Por otra parte, cada categoría brinda información sobre el conocimiento y el aspecto afectivo de los niños de la zona metropolitana de Puebla sobre el agua.

CONCLUSIÓN

A partir de esta investigación se concluye que:

La representación social del agua que tienen los estudiantes de educación básica de la zona metropolitana de Puebla a partir del dibujo se vincula con su contexto cultural y social, asimismo, su información sobre el agua es limitada y está fuertemente influenciada por mensajes publicitarios más que de los conocimientos académicos. El agua se representa mediante una gran cantidad de elementos. En general se representa más en la casa que en la naturaleza. Respecto a las etapas del ciclo hidrológico se dibuja de manera incompleta y en general incluyen más conocimientos cotidianos que académicos. A diferencia de otros trabajos, no son frecuentes los dibujos donde se representa el agua como elemento de diversión.

Se identifica que la mayor parte de usos del agua corresponde a los hogares y a la naturaleza, especialmente para el suministro y el aseo personal. En muy pocos dibujos se aprecia el uso en los campos de cultivo (riego), la industria, así como para reusar.

La mayor parte son mensajes híbridos como “Cuida el agua”, “No desperdices el agua” y “Ahorra el agua”. Este tipo de mensajes son producto de campañas y medios publicitarios. Seguido de la frase “El agua”, la cual se deriva del sincretismo. En menor frecuencia se distinguen los mensajes académicos “Cuida tu planeta”, “No contaminemos” y “Reutiliza el agua”.

Los conceptos híbridos constituyen principalmente la información sobre el agua de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

No se obtuvieron diferencias significativas a partir del análisis por género en los dibujos de los estudiantes de nivel básico de la zona metropolitana de Puebla.

El análisis de los dibujos por nivel de urbanización de los estudiantes de nivel básico no obtuvo diferencias importantes.

ANEXOS

Anexo 1

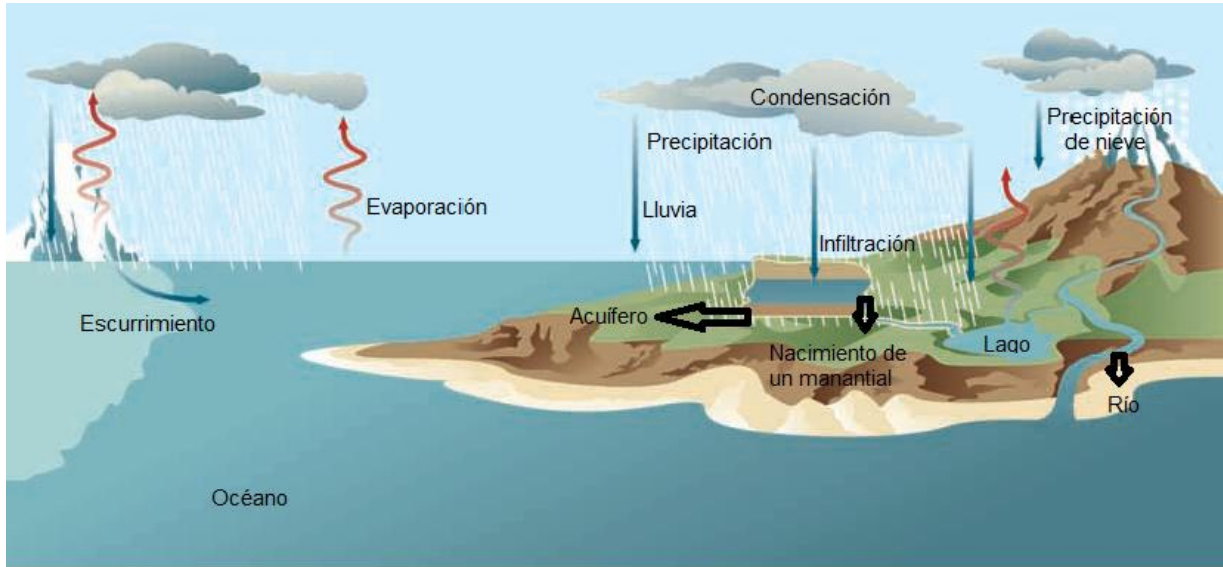


Figura 1. Ciclo del agua para 4º grado de primaria. Fuente: (Cervera *et al*, 2010).

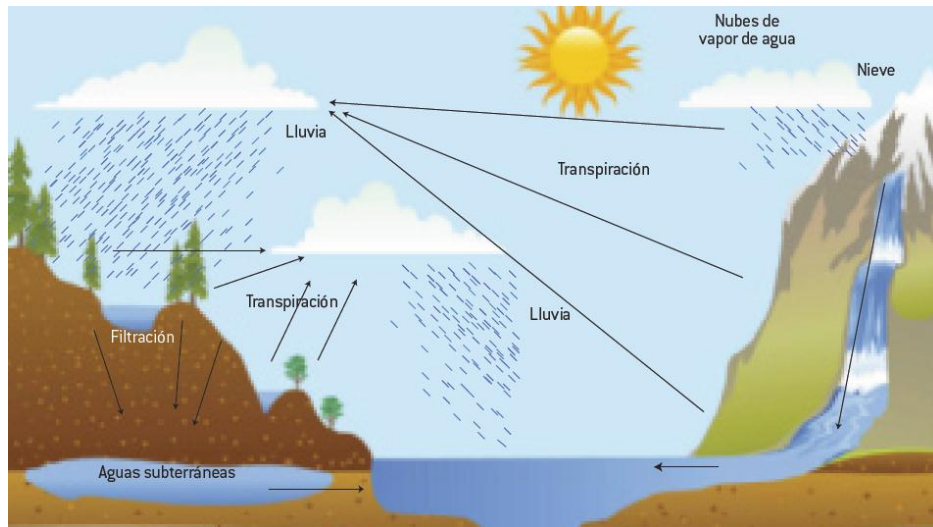


Figura 2. Ciclo del agua para 1º grado de secundaria. Fuente: (Cedillo & Mota, 2013).

Anexo 2

Tabla 2. Contenidos que se imparten sobre el agua en los libros de texto.

Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema “El agua en la naturaleza”
1°	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los componentes de la naturaleza (río, montaña, plantas, animales, suelo y sol, las plantas y los animales). • Identificación de animales grandes y pequeños, algunos que viven en el agua, otros en la tierra, que vuelan; con pelo, otros con plumas; los que tienen escamas y aquellos que poseen muchos colores; los que pueden convivir directamente con el ser humano y los que no. • Los animales y las plantas necesitan aire, agua, alimento y luz solar para crecer, así como del riego.
2°	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre componentes de la naturaleza que incluye a las plantas y a los animales, las montañas, los ríos, lagos, las llanuras y los mares. • Las plantas y los animales pueden ser terrestres o acuáticos, es decir, unos pueden vivir en la tierra y otros en el agua. • Las plantas producen su propio alimento a diferencia de los animales, incluido el ser humano, que requiere alimentarse de animales o plantas. Además, todos necesitan de los componentes naturales como el sol, agua, aire y tierra para vivir.
3°	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos biológicos de animales que viven en ambientes acuáticos. • Las plantas necesitan el agua para producir su propio alimento y crecer. • Los ríos de aguas limpias y cristalinas permiten la vida de muchos organismos.
4°	<ul style="list-style-type: none"> • El agua es factor físico (condición ambiental) que nos mantiene vivos. • La calidad del agua es vital para los seres vivos que están presentes en los ecosistemas. La vegetación de cada ecosistema depende de la disponibilidad de agua en forma de lluvia. • Las plantas han realizado adaptaciones en su estructura para aprovechar del agua. • En los desiertos, la vegetación retiene la poca agua de lluvia o neblina que se presenta, en contraste, la lluvia que se precipita en las selvas y los bosques es tan abundante que la vegetación deja escurrir una parte. Es por ello que en los bosques de pino el agua se congela y cae como nieve, escarcha o granizo, así que los pinos tienen hojas con una cubierta que evita su congelación. • El agua en forma de lluvia, el granizo, la escarcha, la neblina y la nieve abastecen lagos, ríos, lagunas y mares, mantienen la humedad en bosques, selvas, matorrales, desiertos, tierras de pastoreo, manglares y zonas costeras. Esto favorece la existencia de numerosos seres vivos, muchos de los cuales aprovechamos los seres humanos. La lluvia es la principal fuente de agua para los usos humanos en México.
5°	<ul style="list-style-type: none"> • Al conjunto de organismos que viven en un área determinada y que establecen relaciones entre ellos y los factores abióticos (el agua y el clima) se le conoce como ecosistema. • En la zona costera existen lagunas donde se mezcla el agua dulce con la salada, se les conoce como estuarios. En los estuarios la flora característica es el mangle y la fauna consiste en una gran variedad de peces, cangrejos, camarones, serpientes, loros, aves acuáticas, ranas, sapos, tortugas de agua y cocodrilos. • En los mares, junto a la costa, existen las zonas de arrecifes que son las de mayor biodiversidad en corales, moluscos, peces, mamíferos y tortugas marinas, por ejemplo, los arrecifes de coral presentes en el mar Caribe, en la península de Yucatán, en el puerto de Veracruz, en el Golfo de México y en el Pacífico mexicano.
6°	<ul style="list-style-type: none"> • Se calcula que el agua existente en nuestro planeta es de 97.5% y está presente en los mares y los océanos y sólo 2.5% es agua dulce; realmente no es que sepa dulce, sino que tiene pocas sales disueltas. De ese porcentaje de agua dulce, 68.9% es agua de glaciares y capas de hielo, 30.8% se encuentra atrapada en

	depósitos subterráneos profundos y sólo 0.3% se localiza en lagos y ríos.
--	---

Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema “Ciclo hidrológico”
1°	
2°	<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de los cambios del agua en la naturaleza, algunos de esos cambios son el granizo, las nubes y la lluvia. Los estados del agua en la naturaleza son: líquido (agua, por ejemplo, la lluvia), vapor (nubes) y sólido (hielo, por ejemplo, el granizo o la nieve).
3°	
4°	<p>En 4° grado se imparte como tal el tema del ciclo hidrológico y su importancia para la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> El ciclo del agua es un proceso importante porque así se mantiene en constante circulación. Esto contribuye a la humedad del ambiente y permite que los organismos se mantengan vivos. La humedad regula la temperatura y es un factor que determina el clima. Por ello se encuentra el agua en la naturaleza en cualquiera de sus tres estados físicos (sólido, líquido y gaseoso).
5°	
6°	<ul style="list-style-type: none"> El agua es la única sustancia presente sobre el planeta Tierra en cantidades importantes en sus tres estados: líquido, sólido y gaseoso. Existen océanos y casquetes polares de kilómetros de profundidad, y una parte importante de la atmósfera es vapor de agua. Cambios en el ciclo del agua, al pasar de un estado a otro. La importancia del ciclo hidrológico se debe a que la lluvia humedece los suelos, regula la temperatura ambiental y recarga los mantos y depósitos acuíferos como los lagos.
Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema “Problemas sobre el agua”
1°	
2°	
3°	<ul style="list-style-type: none"> Es importante depositar los desechos en lugares destinados para tal fin, ya que muchos terminan en las calles, los parques, los bosques, las barrancas y los ríos, y esto contamina el agua, el aire y el suelo. La contaminación de las aguas de ríos y lagunas provoca la muerte de numerosos organismos.
4°	
5°	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el número de ciudades se ha multiplicado y con ello también el número de fábricas necesarias para satisfacer la demanda de productos y servicios. Esto ha provocado la alteración e incluso la pérdida de extensas áreas verdes y la disminución o desaparición de diversas especies. El consumo y las necesidades humanas producen una gran cantidad de residuos de origen industrial y doméstico que se arrojan al agua de los ríos, lagos y mares. Estos desechos ocasionan la pérdida de la biodiversidad, ya que pueden alterar algunas propiedades del agua, como su temperatura, transparencia y cantidad de oxígeno, además de que algunas de las sustancias vertidas actúan como venenos contaminan la atmósfera, el suelo y el agua. Entre los contaminantes que se producen en casa podemos mencionar los detergentes y limpiadores, aceites, solventes y materia orgánica, como restos de comida, heces y orina. Es importante reflexionar sobre cómo contribuir a la disminución de la contaminación del agua y para ello existen algunas medidas que la evitan. Utilización prácticas correctas del agua, ya que mientras más agua se utilice más se contamina esto es en parte porque el agua disuelve muchos productos lo que ocasiona su contaminación. Uno de los contaminantes del agua más difíciles de eliminar son los desechos

	<p>orgánicos producidos por los seres humanos y las mascotas. Evita tirar las heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Existen otros compuestos orgánicos, los derivados del petróleo, como la gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, entre otros, que al ser vertidos en el agua, llegan a permanecer por largos periodos de tiempo. Al ser productos fabricados por el ser humano, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos. Todas las aguas que contienen productos de desecho se llaman aguas residuales. Por lo regular éstas aguas se clasifican en tres tipos: aguas domésticas o urbanas, que provienen principalmente de los desechos de los hogares; aguas industriales, cuyo contenido de contaminantes es muy variable, ya que las fábricas de las que provienen desechan muchos tipos de materiales, algunos de ellos muy tóxicos; por último aguas agrícolas, que regularmente llevan disueltos residuos tóxicos como herbicidas (sustancias para eliminar la maleza y plantas dañinas a los cultivos), insecticidas y fertilizantes (sustancias que ayudan al crecimiento de cultivos).
6°	<ul style="list-style-type: none"> El uso desmedido de recursos genera muchísimos desperdicios, que contaminan la tierra, el agua y el aire y producen también cambios en la naturaleza. La transformación de los recursos provoca su agotamiento, la erosión y la desaparición de muchas especies. Se ocasiona un deterioro del ambiente por los contaminantes que se generan al combinarse con el aire, el agua y el suelo cuando. Ante la realización de las mismas prácticas para obtener energía y la acumulación de cambios al ambiente, la población humana está expuesta al deterioro de ciertos aspectos fundamentales en su vida, como la salud. El consumo constante de estos recursos naturales de combustibles fósiles como el gas natural y el petróleo, así como del movimiento del agua (energía hidráulica) ha podido satisfacer muchas necesidades humanas, pero como consecuencia de su combustión, los niveles de emisiones de gases han alterado la atmósfera lo que provoca el calentamiento global. Si las predicciones de los investigadores se cumplen, el aumento en el nivel de los océanos y el incremento en la temperatura afectarán la distribución de la población mundial y de los recursos. Por tanto, muchos de nuestros hábitos y estilos de vida tienen que cambiar.

Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema "Agua en el organismo"
1°	
2°	
3°	
4°	
5°	<ul style="list-style-type: none"> Importancia del agua por la propiedad de disolver a otros materiales contenidos en ella, por eso el agua es uno de los mejores disolventes conocidos. El agua es una sustancia abundante en los seres vivos.
6°	

Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema " Usos del agua"
1°	
2°	
3°	<ul style="list-style-type: none"> El agua vista como un recurso porque de ella nos satisfacemos y proviene de la naturaleza.
4°	
5°	<ul style="list-style-type: none"> Todos los seres vivos se relacionan con el entorno que los rodea, es decir otros seres vivos y su medio físico. Esto se ve reflejado en el consumo de agua por parte de los seres vivos.

	<ul style="list-style-type: none"> El consumo recomendado de agua para las actividades diarias por persona es de 80 litros por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
6°	<ul style="list-style-type: none"> La importancia que tiene el consumo responsable de recursos para vivir, como el agua, el suelo, el aire y las fuentes de energía, entre otros y sus implicaciones ambientales. Uso del agua como fuente de energía, la energía oceánica o maremotriz se obtiene a partir de las corrientes de los océanos, las olas y las mareas.

Contenido curricular sobre el agua en los libros de texto de Ciencias naturales a nivel primaria	
Grado	Tema “Cuidados a favor del agua”
1°	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos realicen acciones para cuidar el agua, el aire y el suelo. Participación en el cuidado del lugar en donde viven y reconocimiento de las acciones que afectan al agua, al aire, al suelo, a las plantas o a los animales. Dentro de las acciones sugeridas para cuidar el lugar en donde viven es ser inspector de una brigada, verificando el uso adecuado del agua. Se indica que el uso adecuado del agua y de la energía son actividades que ayudan a cuidar el lugar en donde vives.
2°	<ul style="list-style-type: none"> Importancia de los recursos naturales tales como el agua, las plantas, los animales, el petróleo y su contribución a mejorar nuestra vida y que se debe hacer para cuidarlos. Cuidar los servicios públicos que recibimos como el del agua potable. Cuidado ambiental de la comunidad, donde escribirán y dibujaran sus propuestas en torno al aprovechamiento responsable del agua. Usar adecuadamente el agua y la luz, mantener los lugares limpios y no quemar basura, son algunas acciones que se proponen para cuidar el ambiente.
3°	<ul style="list-style-type: none"> No desperdiciar agua y corregir las fugas o goteras de las llaves. Usar y consumir productos reciclados o que al desecharse puedan reciclarse. El agua con la que se lavó la ropa puede aprovecharse para el inodoro o para lavar el patio. Realización de proyectos en los que se debe identificar los principales problemas ambientales de su localidad.
4°	
5°	<ul style="list-style-type: none"> Evitar desperdiciar el agua. El filtrado del agua es un buen método para separar los contaminantes del agua. Dependiendo del procedimiento de filtración utilizado y del tipo de contaminantes, ya que actualmente es posible limpiar gran parte de aguas residuales y obtener agua de buena calidad para ser reutilizada. Evitar arrojar sólidos al drenaje, especialmente si vives en una zona donde el drenaje se bombea al mar sin tratamiento alguno. Evitar tirar al drenaje sustancias químicas de uso doméstico.
6°	<ul style="list-style-type: none"> Algunos gobiernos, organismos, empresas y ciudadanos comienzan a cuidar y restaurar el ambiente. Investiga si en el lugar donde vives existe algún tipo de actividad que aproveche los recursos del ambiente sin deteriorarlo o si se practica alguna acción que ayude a reparar las zonas dañadas por la actividad humana. Estrategias para reducir el consumo de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (2017). *Agua.org.mx*.
Obtenido de Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. A.C.:
<https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/#quienes-consumen-mas>
- Abdullah, K. (2006). Use of water and land for food security. *Irrigation and Drainage*, 1-22.
- Abric, J.-C. (1994). *Pratiques Sociales et Représentations*, “Collection Psychologie Sociale”, dirigée par Jean Maisonneuve et Serge Moscovici. Paris, France: Presses Universitaires de France.
- Abric, J.-C. (2001). *Pratiques sociales y Représentations*. México: Ediciones Coyoacán.
- Agua de Puebla para todos. (2016). Obtenido de <http://www.aguapuebla.mx/>
- Ahmad et al, S. (2016). Play and cognitive development: Formal operational perspective of Piaget’s theory. *Journal of Education and Practice*, 7(28), 72-79.
- Aitken, C., & et al . (1994). Residential water use: Predicting and reducing consumption. *Journal of applied social psychology*, 136-158.
- Alcamo, J., & et al. (2003). Global estimates of water withdrawals and availability under current and future “business-asusual” conditions. *Hydrological sciences journal*, 339-348.
- Alcamo, J., & et'al. (2003). Global estimates of water withdrawals and availability under current and future “business-asusual” conditions. *Hydrological sciences journal*, 339-348.
- Angulo, N. (2010). Pobreza, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*(26).
- Anitúa et al, M. (2006). Dibujos infantiles analizados desde Lowenfeld & Lambert Brittain.
- Antonellini, M., & et'al. (2008). Salt water intrusion in the coastal aquifer of the southern Po Plain, Italy. *Hydrogeology Journal*, 541–1556.
- Arreguín, C. G., & Villareal, O. E. (2011). Recursos hídricos. En C. (. biodiversidad)., *La biodiversidad en Puebla: estudio de estado*. (pág. 440). México.: Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Arrojo, A. (2006). Los retos éticos de la nueva cultura del agua. *Polis*(14).

- Arrojo, A. P. (2003). La nueva cultura ambiental del siglo XXI. *Dpto. de Análisis Económico de la Universidad de Zaragoza*.
- Ávila, P. G. (2002). *Cambio global y recursos hídricos en México: hidropolítica y conflictos contemporáneos por el agua*. México: Instituto nacional de ecología.
- Baev, P. V., & Penev, L. D. (1995). *BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis*. Sofia, Bulgaria: Pensoft.
- Bakker, K. (2007). The “commons” versus the “commodity”: alter-globalization, anti privatization and the human right to water in the global south. *Antipode*, 430-455.
- Biagi, M., & Ferro, M. (2011). Ecological citizenship and social representation of water: case study in two argentine cities. *SAGE*, 1-8.
- Biswas, A., Jayatilaka, R., & Tortajada, C. (2013). Social perceptions of the impacts of Colombo water supply projects. *A Journal of the Human Environment*, 639-644.
- Borgatti, S. (2002). NetDraw (computer software). *Harvard, MA: Analytic Technologies*.
- Bravo Hollis, H. (1978). *Las Cactáceas de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bredenkamp, S., & Cople, C. (1997). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Washington, DC: National Association for the Education of Young children.
- Britannica, E. (2006). *Fatally flawed. Refuting the recent study on encyclopedic accuracy by the journal Nature*.
- Brondi, S., & et al. (2012). The chiampo river 30 years later: long-term effects of environmental regulations on social representations. *Journal of community & applied social psychology*, 283-299.
- Brondi et al, S. (2012). The chiampo river 30 years later: long-term effects of environmental regulations on social representations. *Journal of community & applied social psychology*, 283-299.
- Brown, A., & Matlock, M. (2011). A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. *The Sustainability Consortium*, 1-17.

- Brown, D. (2000). *Principles of language learning and teaching* (cuarta ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- Buol et al, W. (1983). *Génesis y clasificación de los suelos*. México: Trillas.
- Bustos, A. J., Flores, H. M., & Andrade, P. P. (2004). Predicción de la conservación de agua a partir de factores socio-cognitivos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 53-70.
- Bustos, A., & et al. (2002). Motivos y percepción de riesgo como factores antecedentes a la conservación de agua en la ciudad de México. *La psicología social en México.*, 609-617.
- Bustos, A., & Flores, H. (2000). Restricción en el suministro de agua potable, percepción de riesgo y conducta ecológica responsable. *Ponencia presentada en el III Congreso Internacional de Psicología de la Salud Psicosalud*. La habana, Cuba.
- Cabezas, C. L. (2007). *Análisis y características del dibujo infantil*. Jaén, España: Ittakus.
- Calixto et al, F. (2010). Representaciones sociales de la educación ambiental y del cuidado del agua. 1-10.
- Calixto, F., & González, G. (2008). Representaciones sociales del medio ambiente: un problema central para el proceso educativo. *Trayectorias*, 66-78.
- Calixto, R. (2009). Representaciones sociales del medio ambiente.
- Calixto, R. (2011). Educación ambiental y uso del agua. *Educación ambiental para la sustentabilidad*, 1-10.
- Calixto, R. F. (2009). Representaciones sociales del medio ambiente.
- Callaghan, P., Moloney, G., & Blair, D. (2012). Contagion in the representational field of water recycling: informing new environment practice through social representation theory. *Journal of community & applied social psychology*, 22-30.
- Cashman, A., & Ashley, R. (2008). Costing the long-term demand for water sector infrastructure. *Foresight*, 9-26.
- Castillo, I. E. (2004). Calidad del agua y saneamiento. En M. J. Fernández., *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable* (págs. 255-265). México: Miguel Ángel Porrúa.

- Castrejón, A., & et al. (2006). Conocimientos, percepciones y actitudes acerca del agua de niños de México: su importancia para la educación ambiental. 1-10.
- CECADESU. (2010). *Sitio de Internet del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable*. Obtenido de <http://cecaedesu.semarnat.gob.mx/contacto/sitio.html>
- Cedillo, M. A., & Mota, M. E. (2013). *1 Ciencias*. México: Santillana.
- Cervera et al, C. N. (2010). *Ciencias Naturales 4° grado*. México,D.f.: Secretaría de Educación Pública.
- Chan, P., & Ameyaw, E. (2013). The private sector's involvement in the water industry of Ghana. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 11(3), 251 - 275.
- Chávez, R. (2004). El manejo sustentable del agua subterránea. En M. J. Fernández, *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*. (págs. 133-137). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Collado, S., & Corraliza , J. (2015). Children's restorative experience and self-reported environmental behaviors. *Environment and Behavior*, 38-56.
- Commonweath Department of Environment and Heritage. (2006). WELS – Australia's New Water Efficiency Labelling Scheme.
- CONAGUA. (2008). *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*. México: SEMARNAT.
- CONAGUA. (2015). Obtenido de Sistema Nacional de Información del Agua (SINA): www.gob.mx/conagua
- CONAGUA. (2015). *Atlas del Agua en México*. Obtenido de Conagua: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- CONAGUA. (2015). *Estadísticas del agua en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Corral-Verdugo, V. (2003). Determinantes psicológicos e situacionais do comportamento de conservação de água: um modelo estrutural. *Estudos de Psicologia*, 245-252.
- Cortés, M. (2001). El reto de la educación ambiental. *Ciencias*, 2-8.
- Cotler, H. (2004). *Introducción en el manejo integral de cuencas en México* . México.

- Crook, C. (1985). *Knowledge and appearance the nature and development of pictorial representation*. Cambridge, Cambridge University: NH Freeman & MV Cox.
- Cuervo, L. (2016). *La percepción de los alumnos de nivel preescolar sobre los humedales de Tuxpan, México. Análisis y propuesta de intervención en educación ambiental*. Valencia, España: Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València.
- Cuevas et al, M. (2007). Regionalización de las cuencas hidrográficas de México escala 1:250 000 para su análisis integrado. *Documento técnico inédito. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT*.
- Damazio, A. (2000). O desenvolvimento de conceitos matemáticos no contexto do processo extrativo do carvão.
- De Niz, R. (2008). *Diagnóstico de la educación ambiental en los alumnos de 3° de preescolar de escuelas del municipio de Puebla: privada, pública, CONAFE, e indígena (2005-2006)*. Tesis de maestría en ciencias de la educación, Instituto de Estudios Universitarios, México.
- De Oliver, M. (1999). Attitudes and inaction: A case study of the manifest demographics of urban water conservation. *Environment and behavior*, 372-394.
- Del Conde, A. O. (2004). Modernización del manejo del agua en el bajo Lerma. En & E. M. A. Jacobo Villa, *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable* (págs. 183-207). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Delclós, J. i. (2008). La gestión pública del agua con participación y control social. Hacia el derecho humano al agua. *VIENTO SUR*, 84-89.
- Delval, J. (1995). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI España Editores S.A.
- Departamento de asuntos Económicos y Sociales & ONU-Agua. (2005). *Medidas adoptadas para organizar las actividades del Decenio Internacional para la Acción. "El agua fuente de vida 2005-2015"*.
- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (2002). *Cumbre de Johannesburgo 2002*. Obtenido de http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/cumbre_ni.htm
- DIDESU. (2014). *Dirección General de Desarrollo Sustentable Universitario*. Obtenido de http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/gestion_integral_del_aguadidesu/

- Dourojeanni, A. (1994). La gestión del agua y las cuencas en América latina. *Revista de la CEPAL*, 111-129.
- Dourojeanni, A., Jouravlev, A., & Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Santiago de Chile.: Naciones Unidas.
- Duque, G., & Mendoza, S. (2011). Percepción de los niños entre los 4 y los 6 años de temas ambientales presentados en las campañas educomunicativas de discovery kids. *Universidad Sergio Arboleda*, 1-64.
- Duranti, A., Ochs, E., & Ta'ase, E. (1955). Change and tradition in literacy instruction in a Samoan american community. *Educational Foundations*, 9(4), 57-74.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 1(62), 107-115.
- Espejel, R., & Flores, H. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior Puebla-Tlaxcala. *Revista mexicana de investigación educativa*, 1173-1199.
- Espinosa, M., & et al. (2013). Conocimiento sobre el consumo de agua simple en adultos de nivel socioeconómico bajo de la ciudad de Cuernavaca, México. *Salud pública de México*, 423-430.
- FAO. (2007). *The state of food and agriculture*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/docrep/010/a1200e/a1200e00.htm>
- Fernández, C. (2000). *La representación social de la educación ambiental por parte de los maestros de primaria del municipio de Puebla*. Tesis de maestría en investigación educativa, Universidad Iberoamericana, Plantel Golfo Centro, México.
- Fernández, C. (2002). *Análisis del modelo de educación ambiental que transmiten los maestros de primaria del municipio de Puebla (México)*. Universidad Autónoma de Madrid, Ecología. Madrid.
- Fernández, C. (2007). *Los índices de diversidad como una herramienta para analizar la cantidad de información en una representación social*. Memorias del coloquio latinoamericano "Historia y estudios sociales sobre ciencia y tecnología", BUAP, Escuela de biología, Puebla.
- Fernández, C. A., Benayas, d. Á., & García, P. J. (2008). La teoría de las representaciones sociales como una herramienta de investigación en educación ambiental. En P. Quiroz, & B. U. Puebla (Ed.), *La psicología en*

los procesos electorales, la educación y la vida cotidiana (págs. 105-124). México.

Fernández, C., & Guevara, M. (2006). Conocimientos sobre el agua, elemento natural y recurso social. En M. Guevara, & C. Fernández, *Conocimientos y actitudes ambientales en primaria: Dos décadas de educación ambiental en México*.o (págs. 170-195). Puebla, Puebla.: Siena Editores.

Fernández, C., Benayas, d., & García, P. (2008). La teoría de las representaciones sociales como una herramienta de investigación ambiental. En P. Quiroz, *La psicología en los procesos electorales, la educación y la vida cotidiana* (págs. 105-124). México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Ferraz, C., Dias, B., & Barletto, M. (2015). Social representations of drinking water: subsidies for water quality surveillance programmes. *Journal of water and health*, 671-679.

Ferreira, A. (2014). Vygotsky and Piaget: Scientific concepts. *Psychology in Russia: State of the Art*, 7(3).

Flament, C., & Rouquette, M.-L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires: Comment étudier les représentations sociales*. París: Armand Colin.

Flores et al, M. (2006). Study of geothermal water intrusion due to the groundwater exploitation in the Puebla Valley aquifer system. *Hidrogeology Journal*, 1216-1230.

Fontecilla et al, C. (2000). ¿Estamos en ambiente? qué y cómo hablan los niños y los abuelos sobre el medio ambiente en la ciudad de Puebla. 63.

French, D., & Cowan, P. (1975). Egocentrism and peer interaction: Testing Piaget's hypothesis.

García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen(para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana* . México, D.f: Offset Larios.

Gardner, H. (1993). *Education the unschooled mind: A science and public policy seminary*. Washington, DC: American Educational Research Association.

Garrido et al, A. (2007). Hacia el diagnóstico socioambiental de las cuencas de México: una propuesta conceptual y metodológica. *Memorias del Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas.*, (págs. 1-4-).

Ginsburg, H., & Opper, S. (1988). *Piaget's theory of intellectual development*. Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall.

- Gobierno del estado de Puebla . (1988). Los municipios de Puebla.Colección: Enciclopedia de los Municipios de México.
- Gobierno del estado de Puebla. (2005). Enciclopedia de los municipios de México,Puebla. *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*.
- González López-Valcárcel, B. (1991). *Análisis multivariante: aplicación al ámbito sanitario*. Barcelona,España: Permanyer,S.A.
- González, A. (1995). El agua en la ciudad de Puebla. Descentralización,privatizacióny participación ciudadana en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento 1988-1944. *Tesis de maestría,México:Instituto de investigaciones Dr.Jóse María Luis Mora*.
- González, E. (2015). *Dibujo infantil como medio de diagnóstico*. Trabajo fin de grado.
- González, E. (2015). Dibujo infantil como medio de diagnóstico. 1-34.
- González, Elisa. (2015). Dibujo infantil como medio de diagnóstico. *Trabajo fin de grado*, 1-34.
- Gregory et al, E. (2004). *Many pathways to literacy: young children learning with siblings,grandparents,peers and communities*. London: Routledge Falmer.
- Guaita, N., & Jiménez, H. (2008). Agua y Sostenibilidad. *Índice: revista de estadística y sociedad*(28), 14-17.
- Guerrero, T. (2003). *Representaciones sociales: historias y contornos epistemológicos*. México: SOMEPSO: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Guevara, M. (2005). Introducción a la teoría de las representaciones sociales. (U. A. Sinaloa, Ed.)
- Guevara, M. (2007). Los programas oficiales de educación ambiental como objeto de investigación. En M. Guevara, & C. Fernández, *Conocimientos y actitudes ambientales en primaria: Dos décadas de educación ambiental en México*. (págs. 13-40). Puebla,Pue.: Siena editores.
- Guevara, R. (2011). Tipos de vegetación. En C. N. Biodiversidad), *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado* (pág. 440). México: Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Hampton, G. (2010). Discursive evaluation of water recycling. *Qualitative research journal*, 65-81.

- Hanke, S., & De Mare, L. (1982). Residential water demand: A pooled time series, cross section study of Malmo, Sweden. *Journal of the american water resources association* , 621-626.
- Hanneman, R., & Riddle, M. (2005). Introduction to social network methods. En U. o. California (Ed.), *Working with Netdraw to visualize graphs*. Riverside, CA.
- Hazelton, J. (2014). Corporate water accountability –the role of water labels given non-fungible extractions. *Pacific Accounting Review*, 8-27.
- Heo et al, J. (2011). Piaget's egocentrism and language learning: language egocentrism (LE) and language differentiation (LD). *Journal of Language Teaching and Research*, 2(4), 733-739.
- Hernandez, A. (3 de Abril de 2007). Puebla y sus vecinos: una relación parasitaria por el agua. Puebla. *La Jornada de Oriente, Matria*, págs. 8-9.
- Hernández, D. C., & Moreno, G. F. (2014). Análisis de redes sociales: una lectura a partir de sus espacios y configuraciones. *Investigación y gestión territorial*, 245-261.
- Hestenes, L., & Carroll, D. (2000). The play interactions of young children with and without disabilities: individual and environmental influences. *Early Childhood Research Quarterly*, 15(2), 229-246.
- Hill, M. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, 54(2), 427-432.
- Hill, M. O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*. *Ecology*, 427-432.
- Hinde, E., & Perry, N. (2007). Elementary teachers' application of Jean Piaget's theory of cognitive development during social studies curriculum debates in Arizona. *The Elementary School Journal*, 108(1), 63-74.
- Houston, S. (1973). Syntactic complexity and information transmission in first-graders: a cross-cultural study. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2(2), 99-114.
- Hughes, S. (2001). *Jean Piaget's educational theory*. Obtenido de <http://www.newfoundations.com/GALLERY/Piaget.html>
- Huitt, W., & Hummel, J. (2003). *Piaget's theory of cognitive development*. Obtenido de <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/piaget.html>
- INEGI. (1987). Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del estado de Puebla. *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*.

- INEGI. (1996). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Cuaderno estadístico municipal del estado de Puebla*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>
- INEGI. (2000). *Guía para la interpretación de cartografía edafología*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2000). Síntesis Geográfica del estado de Puebla. Libro electrónico, *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*.
- INEGI. (2004). Escrito de la subdirección de actualización de recursos naturales. "Las provincias fisiográficas de México y sus subdivisiones". *Sistema Fisiográfico DGGTENAL*.
- INEGI. (2005). *Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Puebla: INEGI*.
- INEGI. (2008). Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Serie III. *Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática*.
- INEGI. (2010). *Obtenido de Censo de población y vivienda 2010*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
- Jiang, Y., & et al. (2010). Urban water resources quota management: the core strategy for water demand management in China. *A Journal of the Human Environment*, 467-475.
- Jones, E. (2003). Playing to get SMART Young children. *Young children*, 58(3), 32-36.
- Jordán, J., Mañas, F., & Trujillo, H. (2006). Perfil sociocomportamental y estructura organizativa de la militancia yihadista en España. Análisis de las redes. *Revista de Análisis y Prospectiva*, 79-111.
- King, D. (1995). *Doing their share to save the planet: Children and environmental crisis*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Kirby, M., & et al. (2008). "River water balance accounting to evaluate model adequacy and uncertainty in climate and Development Scenario Assessment". *Proceedings of Water Down Under*. Adelaide, South Australia: Engineers Australia.
- Kodat, R. (2002). *Jean Piaget's theory of cognitive development*. Obtenido de http://www.esortment.com/all/jeanpiagettheo_rnrn.htm
- Korenfeld, F. (2009). *Cultura del agua: hacia un uso eficiente del recurso vital*. México: Gobierno del Estado de México.

- Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to its Methodology*. Newbury Park: Sage publications.
- Kuhnen, A., Improta, R., & Machado, d. (2009). Comportamento humano e recursos naturais: qualidade e disponibilidade da água avaliadas pelos usuários. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 453-460.
- Kyngas, H., & Vanhanen, L. (1999). Content analysis (Finnish). *Hoitotiede*, 3-12.
- Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *OIKOS*, 5-13.
- Lara , G. (2009). *Percepción de los problemas ambientales de México a través de la mirada de estudiantes universitarios de licenciatura*. Obtenido de Caminos abiertos:
<http://caminosabiertos2009.blogspot.mx/2009/01/percepcin-de-los-problemas-ambientales.html>
- Lara et al , G. (2010). Representación social de las causas de los problemas ambientales el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Trayectorias*, 40-55.
- Lara et al, G. (2010). Representación social de las causas de los problemas ambientales el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Trayectorias*, 40-55.
- Lauri, S., & Kyngäs, H. (2005). *Developing Nursing Theories (Finnish:Hoitotieteen Teorian Kehittaminen)*. Dark Oy, Vantaa: Werner Soderstrom.
- Les ateliers. (2011). *Documento de análisis- Puebla y su zona metropolitana, metropolización y centro histórico*. Obtenido de urban planning & development:
http://www.ateliers.org/IMG/pdf/2_documento_de_analisis_es.pdf
- Long et al, S. (2007). Intentionality and expertise: learning from observations of children at play in multilingual, multicultural contexts. *Anthropology & Education Quarterly*, 38(3), 239-257.
- López, Z. R. (2013). SUJETOS SOCIALES, CONFLICTOS Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN EL “ESPACIO SOCIAL-NATURAL” DE LA CIUDAD DE PUEBLA 1984-2010. 38-40.
- López, Z. R. (2014). *Los servicios de agua potable y saneamiento en la ciudad de Puebla: Sujetos sociales, poder y modelo de gestion 1984-2010*. Puebla, Mexico: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- Loucks, D. P., & Gladwell, J. S. (1999). *Sustainability criteria for water resource systems*. Cambridge University Press.
- Lowenfeld, V., & Lambert, W. (1993). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Ludwing, J., & Reynolds, J. (1988). *Statistical ecology. a primer on methods and computing*. New York: John Wiley and Sons.
- Luquet, G.-H. (1981). *El dibujo infantil*. Barcelona.: Editorial Médica y Técnica SA.
- Maass, J. M. (1999). Criterios ecológicos en el manejo sustentable de los suelos. En *Conservación y restauración de suelos* (págs. 337-360).
- Maass, J. M. (2004). La investigación de procesos ecológicos y el manejo de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala. En H. Cotler, *El manejo integral de cuencas en México* (págs. 49-62). México, D.F.: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Machado, C., & Machado, C. (2015). Análise de conteúdo como ferramenta para a construção de educação ambiental dos agricultores familiares do alto camapuá. *Revista monografias ambientais*, 13-24.
- Madrid, C., Cabello, V., & Giampietro, M. (2013). Water-use sustainability in socioecological systems: a multiscale integrated approach. *Bioscience*, 14-24.
- Maestre, A. C. (2010). El dibujo en la escuela. *Innovación y experiencias educativas*, 1-12.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University.
- Maller, J. (2009). Promoting children's mental, emotional and social health through contact with nature: a model. *Health Education*, 522-543.
- Manning, L. (2008). The impact of water quality and availability on food production. *British Food Journal*, 110(8), 762-780.
- Manno, P., & et al. (2013). Water markets and sustainable water use in Almeria, Spain – assessing the readiness for organizational change. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 208-222.
- Marin, R. V. (1988). El dibujo infantil: tendencias y problemas en la investigación sobre la expresión plástica de los escolares. 1-25.
- Márquez, C., Izquierdo, M., & Espinet, M. (2006). Multimodal science teachers' discourse in modeling the water cycle. 203-226.

- Mazzoni, D., & Cicognani, E. (2012). Water as a commons: an exploratory study on the motives for collective action among Italian water movement activists. *Journal of community & applied social psychology*, 314-330.
- Mead, A. (1932). Unsynthetic modes of thinking among adults: a discussion of Piaget's concepts. (U. o. Press, Ed.) *The American Journal of Psychology*, 44(1), 123-132.
- Mensah, A., & et al. (2016). Perceptions, attitudes and behaviours toward urban surface water quality in Accra, Ghana. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 491-506.
- Mocelin et al, P. G. (2009). Representações sociais da água em Santa Catarina. *Psicologia em Estudo*, 529-536.
- Montealegre, R. (1990). Papel del lenguaje en la solución de tareas espaciales por niños de edad preescolar. *Revista latinoamericana de psicología*, 22(2), 239-252.
- Montealegre, R. (2016). Controversias Piaget-Vygotski en Psicología del desarrollo. *Acta.colomb.psicol.*, 284-296.
- Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athenea Digital*, 1-25.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T–Manuales y Tesis SEA*, 84.
- Morrison, J., Gleik, P., & Postel, S. (1996). The Sustainable Use of Water in the Lower Colorado River Basin. (E. a. The Pacific Institute for Studies in Development, Ed.)
- Moscovici, S. (1988). *Psicología social*. España: Paidós.
- Moscovici, S., & Hewstone, M. (1993). *De la ciencia al sentido común*. Barcelona: Paidós.
- Moser et al, G. (2005). Pensar en el agua, Representaciones sociales, ideologías y prácticas: Un modelo de las relaciones con el agua en diferentes contextos sociales. *Trayectorias*, 79-91.
- Moser, G., & et al. (2005). Pensar en el agua, Representaciones sociales, ideologías y prácticas: Un modelo de las relaciones con el agua en diferentes contextos sociales. *Trayectorias*, 79-91.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR.

- Naciones Unidas-Centro de información. (2000). *CINU*. Obtenido de Centro de Información: México, Cuba y República Dominicana:
<http://www.cinu.org.mx/ninos/html/odm.htm>
- Navarro, C. (2004). Representación social del agua y de sus usos. *Psicología desde el Caribe*, 222-236.
- Nazemi, A., & Wheater, H. (2015). On inclusion of water resource management in earth system models-part1: problem definition and representation of water demand. *Hydrology and earth system sciences*, 33-61.
- Neyra, G., & Durand, L. (1998). *Recursos Naturales: Biodiversidad. La Diversidad Biológica de México, Estudio de País*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad.
- Ochoa, L., Pellegrini, B., & Reyes, G. (2014). Programa de educación ambiental: herramientas para la sustentabilidad agroambiental. *Revista de investigación*, 38(81), 201-2013.
- ONU-DAES. (2015). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas*. Obtenido de Decenio Internacional para la acción "el agua fuente de vida" 2005-2015:
<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/background.shtml>
- ONU-DAES. (2015). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas*. Obtenido de Decenio Internacional para la Acción "El agua fuente de vida" 2005-2015:
<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/>
- Orozco, M., & Quesada, A. (2010). Hacia una nueva cultura del agua en México: organización indígena y campesina. El caso de la presa Victoria. *CIENCIA ergo sum*, 28-36.
- Orr, D. (1991). *Context: A Quarterly of Humane Sustainable Culture* 27. Obtenido de <http://www.context.org/ICLIB/IC27/>
- Pagano et al, A. (2017). Drinking water supply in resilient cities: Notes from L'Aquila earthquake case study. *Sustainable Cities and Society*, 435-449.
- Pahl-Wostl, C., & al, e. (2007). Social Learning and Water Resources Management. *Ecology & Society*, 1-19.
- Palacios Vélez, E. (2004). Uso del agua en el sector agrícola. En M. J. Fernández, *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*. (págs. 139-157). México: Miguel Ángel Porrúa.

- Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 285-307.
- Peñas, V., & Masip, I. (2010). Agua y desarrollo: el reto de la conservación del medio hídrico. *Cuaderno Bakeaz*(97).
- Perevochtchikova, M. (2010). Nueva cultura del agua en México: avances, limitaciones y retos. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 77-92.
- Perevochtchikova, M., Carrillo, R. J., & Godoy, A. A. (2006). Gestión integral del agua en la cuenca de México: ¿Coincide la cuenca superficial con la subterránea? *Memorias del Congreso Internacional y XI Nacional de Ciencias Ambientales, AMC, Oaxtepec (en CD)*.
- Pérez, L. (2015). La Nueva Cultura del Agua, el camino hacia una gestión sostenible. Causas e impactos de la crisis global del agua. *Cuadernos de trabajo. Lan-Koadernoak*(68), 1-61.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1924). *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*.
- Piaget, J. (1955). *The Language and Thought of the Child*. Cleveland: Meridian.
- Piaget, J. (1968). Quantification, conservation, and nativism. *Science*, 162, 976-979.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams.
- Piaget, J. (1977). *El criterio moral en el niño (The moral judgement of the child)*. Barcelona: Fontanella.
- Pinstrup-Andersen, P. (2002). Food and agricultural policy for a globalizing world: preparing for the future. *American Journal of Economics and Sociology*, 84(5), 1201-1214.
- Portmann et al, F. (2010). Global monthly irrigated and rainfed crop areas around the year 2000: A new high-resolution data set for agricultural and hydrological modeling. *Global biogeochemical cycles*, 1-24.
- Portmann, F., & et al. (2010). Global monthly irrigated and rainfed crop areas around the year 2000: A new high-resolution data set for agricultural and hydrological modeling. *Global biogeochemical cycles*, 1-24.
- Pozo, J. (2002). *Teorías cognitivas del aprendizaje* (Quinta ed.). España: Morata.

- Priego, A., & Cotler, H. (2004). El análisis del paisaje como base para el manejo integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma-Chapala. En H. Cotler, *El manejo integral de cuencas en México* (págs. 64-74). México, D.f: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Programa de apoyo al desarrollo hidráulico de los estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala. (2017). *PADHPOT*. Obtenido de Coordinación Técnica de la Red del Agua UNAM: <http://www.agua.unam.mx/padhpot/puebla.html>
- Puffall, P. B., & Shaw, R. E. (1972). Precocious thoughts on number: the long and short of it. *Developmental psychology*, 62-69.
- Puffall, P., Shaw, R., & Syidal-Lasky, A. (1973). Development of number conservation: an examination of some predictions from Piaget's stage analysis and equilibration. *Child development*, 21-28.
- Qinghong, L. (1995). A model for species diversity monitoring at community level and its applications. *Environmental Monitoring and Assessment*, 271-287.
- Ramos et al, A. (2008). Modelación de isolíneas meteorológicas y cálculo del gradiente térmico para la ciudad de Puebla (México) durante el período 2005-2006 con apoyo de imágenes satelitales. *Revista Lasallista de Investigación*, 9-19.
- Rappo, S. M., & Vázquez, R. T. (2012). Disputas por el agua en la zona metropolitana de Puebla, México. *Asociación latinoamericana de sociología rural*, 1-19.
- Reigota, M. (1990). Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences a São Paulo-Brésil. (U. C. Louvain, Ed.)
- Ringler, C. (2006). *Global food, feed, fiber and bioenergy demand prospects: implications for natural resources - drawing on the millennium ecosystem assessment*. IFA Agriculture Conference on "Optimizing Resource Use Efficiency for Sustainable Intensification of Agriculture", International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Ruíz, P., & Fernández, C. (2008). El agua para los niños de tercero de preescolar del municipio de Puebla, Pue. México. *Forum de Sostenibilidad*, 52-66.
- Ruíz, P. (2008). *Evaluación de la educación ambiental en nivel preescolar en el municipio de Puebla*. Tesis de maestría en ciencias ambientales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

- Ruíz, P. V., de Niz, R. M., & Fernández, C. A. (2008). Representaciones del ambiente de niños tercero de preescolar de áreas urbanas y rurales del municipio de Puebla, México.
- Ruíz, P., de Niz, R., & Fernández, C. (2008). *Evaluación de la educación ambiental en el nivel preescolar del municipio de Puebla*.
- Ruíz, P., Fernández, C., & Benayas, D. (2014). *Los principales mensajes educativos entorno al agua que transmiten las instituciones gubernamentales del municipio de Puebla, Puebla México. Un área de oportunidad de mejora*. Universidad Autónoma Metropolitana: XII Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Ruíz, S., & Manolucos, J. (2014). La resignificación del contenido agua en geografía: Un análisis de los diseños curriculares del ciclo básico en la Provincia de Santa Cruz.
- Sainz, J., & Becerra, M. (2003). Los conflictos por el agua en México. *Gaceta Ecológica*, 61-68.
- Sáinz, A. M. (2002). Teorías sobre el arte infantil: una mirada a la obra de G.H. Luquet. *Arte, Individuo y Sociedad*. Anexo I. 173-185.
- Saldaña et al, M. (2011). Suelo. En C. (. Biodiversidad), *La biodiversidad en Puebla. Estudio de estado* (pág. 440). México: Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Salgado, G., Jiménez, J., & Vázquez, S. (2016). EL FONDO METROPOLITANO Y Desarrollo regional en la zona metropolitana Puebla – Tlaxcala. 21° *Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México* (págs. 1-24). Mérida, Yucatán: AMECIDER – ITM.
- Sanz, M. L. (2003). Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de ciencia y tecnología*, 20-29.
- Sauvé, L., & Orellana, I. (2002). La formación continua de profesores en educación ambiental: la propuesta EDAMAZ. *Tópicos de educación ambiental*, 50-62.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University Illinois Press.
- Shiva, V. (2002). *Water wars, privatization, pollution and profit*. Cambridge, MA: South and press.
- Silva et al. (2002). Contaminación ambiental en la región de Atlixco. 243-251.

- SOAPAP. (2010). Información Básica del Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla (IBS). *Puebla: Sistema Operador de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Puebla (SOAPAP)*.
- SOAPAP. (2011). Obtenido de <http://soapap-puebla.blogspot.mx/2011/09/soapap-lanza-su-primer-concurso.html>.
- Soares, D. (2008). Introducción. En S. V. D. Soares, *La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas* (pág. 380). Guadalajara, Jalisco: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Sophocleous, M. (2002). Interactions between groundwater and surface water: the state of the science. *Hydrogeology Journal*, 52-67.
- Svendsen, E., Campbell, L., & McMillen, H. (2017). Stories, shrines, and symbols: recognizing psycho-social-spiritual benefits of urban parks and natural areas. *Journal of ethnobiology*, 881-897.
- Tamayo, J. L. (1996). *Geografía moderna de México*. México: Trillas.
- Taylor, J. (1996). Piagetian perspectives on understanding children's understanding. *Childhood education*, 72(5), 258-259.
- Thomas, G. V., & Silk, M. A. (1990). *An introduction to the psychology of children's drawings*. New York, NY, US: New York University Press.
- Thurman, E. (1993). Environmental tracers for age dating young ground water. *Regional ground-water quality*, 255-294.
- Torres et al, L. (2008). Vida, fresca y limpieza: representaciones sociales del agua desde el punto de vista de adolescentes y de padres de familia. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 171-195.
- Torres, L., & et al. (2008). Vida, fresca y limpieza: representaciones sociales del agua desde el punto de vista de adolescentes y de padres de familia. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 171-195.
- UNESCO/FAO. (1973). *Irrigation, Drainage and Salinity*. HUTCHINSON & CO.
- United Nations. (1997). Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world. *World Meteorological Organization for the Stockholm Environment Institute*.
- Valencia, J. C. (2004). La planeación hidráulica en México. En & E. M. A. Jacobo Villa, *La gestión del agua en México: los retos para el desarrollo sustentable* (págs. 81-95). México: Miguel Ángel Porrúa.

- Valera Pérez, M. A. (1992). *Físicoquímica y mineralogía de andosoles de la región de Teziutlán, Estado de Puebla*. Tesis de maestría en edafología, UNAM.
- Valera, P. (1993). Físicoquímica y Mineralogía de Andosoles de la región de Teziutlán, estado de Puebla. *Tesis de Maestría en Edafología, UNAM*.
- Valera, P., Arreguín, G., & Torres, T. (2011). Clima. En C. N. biodiversidad), *La biodiversidad en Puebla. Estudio de estado* (pág. 440). México: Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Vanhanen, L., & Kyngäs, H. (1999). Content analysis (Finnish). *Hoitotiede*, 11, 3-12.
- Vizcarra, R. M. (2009). *Revista caminos abiertos*. Obtenido de <http://caminosabiertos2009.blogspot.mx/2009/10/el-cuidado-del-agua-en-los-ninos-de.html>
- Vogel et al, J. (2007). Identifying faecal sources in a selected catchment reach using multiple- tracking tools. *Journal of environmental quality*, 36, 718–729.
- Wadsworth, B. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism* (5 edición ed.). New York: Longman Publisher.
- Walker, J., Dowling, T., & Veitch, S. (2006). An assessment of catchment condition in Australia. *Ecological Indicators*, 6, 205-214.
- Werner, G. (1978). Los suelos de la cuenca alta de Puebla-Tlaxcala y sus alrededores. *Fundación Alemana para la Investigación Científica, México (Complemento comunicaciones proyectos Puebla-Tlaxcala6)*.
- WHO y UNICEF. (2010). Progress on sanitation and drinking-water: 2010 update. *WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation*.
- Wilkenfeld, G. (2003). A National Strategy for Consumer Product Resource Labelling in Australia.
- WRB . (2000). Base referencial mundial del recurso suelo. Manual de clasificación de suelos.
- Yang et al, H. (2006). Virtual water trade: an assessment of water use efficiency in the internacional food trade. *Hidrology and Earth System Sciences*, 10, 443-454.
- Zamora, R. M. (2007). Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis/2007/merzr>

Zar, J. (2010). *Biostatistical analysis*. United States of America: Pearson Prentice Hall.