

## La Cuenca del río Magdalena, ejemplo de un humedal fundamental para la Ciudad de México

### *The Magdalena River Basin, an example of a fundamental wetland for Mexico City*

**Lucia Oralía Almeida-Leñero\*, Julieta Jujnovsky-O.**

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
Circuito de la Investigación Científica y Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México  
Tel. 55 5622 4920, correos-e (emails): [lucia0950@ciencias.unam.mx](mailto:lucia0950@ciencias.unam.mx), [julinovsky@ciencias.unam.mx](mailto:julinovsky@ciencias.unam.mx)

\* Autora a quien debe dirigirse la correspondencia / *Corresponding author*

Recibido / *Received*: Enero / *January* 15, 2023

Aceptado / *Accepted*: Febrero / *February* 14, 2023 (Número 1, enero-junio / *Number 1, January-June*)

#### Resumen

Las cuencas de la porción suroeste de la CDMX, son un ejemplo de humedal ribereño, son áreas conservadas, con vegetación templada representativa del país. Dentro de estas se encuentra la Cuenca del río Magdalena con el humedal del río del mismo nombre. Es el objetivo de este trabajo describir el humedal y los principales servicios ecosistémicos que brinda, con un enfoque de socioecosistema, que toma en cuenta las interacciones naturales y sociales, lo cual permite desarrollar una gestión integral en corto y largo plazos. A partir del análisis y síntesis de la información científica generada en el área durante los últimos 15 años se describe el sistema de recursos hídricos. Con base en los principales usos del área, se dividió la Cuenca del río Magdalena en tres zonas: Alta, media y baja. Para tratar de lograr que la calidad y cantidad del agua de la cuenca mejore se debe trabajar en conjunto con los actores locales y las autoridades y así dar continuidad a los proyectos que impulsan el bienestar socioambiental de la cuenca, tratando de utilizar la mejor información disponible para la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Humedal río Magdalena, socioecosistema, servicios ecosistémicos y actores locales

#### Abstract

*The basins of the southwestern portion of the CDMX are an example of a riparian wetland; they are conserved areas, with representative temperate vegetation of the country. Within these is the Magdalena River Basin with the wetland of the river of the same name. The objective of this work is to describe the wetland and the main ecosystem services it provides, with a socio-ecosystem approach, which takes into account natural and social interactions, which allows the development of comprehensive management in the short and long terms. From the analysis and synthesis of the scientific information generated in the area during the last 15 years, the water resources system is described. Based on the main uses of the area, the Magdalena River Basin was divided into three zones: High, medium, and low. To try to improve the quality and quantity of the water in the basin, it is necessary to work together with local actors and authorities and thus give continuity to the projects that promote the socio-environmental well-being of the basin, trying to use the best available information for decision making.*

**Keywords:** *Magdalena river wetland, socioecosystem, ecosystem services and local actors*

#### Introducción

Como la mayoría de las ciudades, la de México (CDMX) presenta problemas complejos relacionados con el abastecimiento de agua potable, ocasionando impactos socioambientales muy importantes, ya que la extracción del agua para uso humano no ha tomado en cuenta a los ecosistemas ni su resiliencia. Esto ha creado una crisis hídrica donde el enfoque de las cuencas, como un socioecosistema (SES), permite abordarlas integralmente.

---

Las cuencas que se localizan en la porción suroeste de la CDMX, pueden considerarse como un ejemplo de humedal ribereño, son áreas bien conservadas, con una buena representación de la vegetación templada del país. Esta zona forma parte del Suelo de Conservación (SC-CDMX), zona periurbana, ubicada principalmente, al sur de la ciudad, corresponde con cerca del 59% del territorio de la ciudad (Moreno-Unda y Perevochtchikova, 2021), permite mantener el equilibrio ecológico y el bienestar de los habitantes de la ciudad ya que los ecosistemas boscosos y agrícolas proporcionan gran cantidad de servicios ecosistémicos (SE) (Cram et al., 2008). Sin embargo, presenta pérdida de los ecosistemas naturales, degradación ambiental y social (Graizbord y González-Granillo, 2019).

En esta región se encuentra la Cuenca del río Magdalena (CRM), con una superficie de 2,993 ha (30 km<sup>2</sup>) en su área natural, también conocida como Cañada de Contreras o los "Dinamos" por las plantas hidroeléctricas instaladas en 1897. Se presenta en la vertiente occidental de la sierra de las Cruces (Álvarez, 2000; Ontiveros, 1980), en el límite suroccidental de la CDMX (Ávila-Akerberg, 2004; Jujnovsky et al., 2010). Con altitudes entre los 3,870 msnm en la parte alta (Cerro El Muñeco) a los 2,570 msnm en el noreste (límite del área natural con la urbana). Comprende parte de las alcaldías de Cuajimalpa, Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras.

En esta cuenca, se presenta el humedal del río Magdalena, con 28.2 km de longitud, desde su nacimiento hasta su descarga final en el río Churubusco (Jujnovsky et al., 2012). Es uno de los últimos humedales o escurrimientos permanentes de la Cuenca de México, considerado el abastecimiento de agua superficial más importante de la CDMX y fuente de agua potable (Jujnovsky et al., 2017). Proporciona cerca de 19,700,000 m<sup>3</sup> de líquido al año, para aproximadamente 78,500 habitantes (Jujnovsky, 2012; Jujnovsky et al., 2010;). Nace a los 3,640 msnm, en el paraje de Cieneguillas y desciende por pendientes abruptas recorriendo los bosques de la cuenca a lo largo de 14.8 km. En la ciudad recorre 13.4 km, hacia la presa Anzaldo, donde es entubado y desemboca en el colector de la avenida llamada Río Churubusco (lleva entubado el río Churubusco). En la zona de Panzacola y los Viveros de Coyoacán se encuentra a cielo abierto y se alimenta de la mezcla de escurrimientos naturales con descargas de aguas residuales. En su cauce, se presentan cuatro Dinamos, entre el Primer y Segundo Dinamo se tiene una planta potabilizadora que abastece a una porción de la alcaldía de La Magdalena Contreras (Jujnovsky et al., 2010). En el área natural, el río Magdalena presenta condiciones adecuadas para la realización de actividades de recreación. En el área urbana, hay aguas residuales y basura, que afectan especialmente a la población cercana a las orillas del río.

Cuenta con bosques bien conservados y biodiversos. A pesar de su importancia ecológica, económica y social, presenta problemas complejos de manejo y estatus legal ocasionados por una urbanización acelerada que ha provocado el deterioro en su cobertura vegetal y de sus SE, tales como: Calidad y cantidad de agua, control de erosión, belleza escénica y recursos forestales.

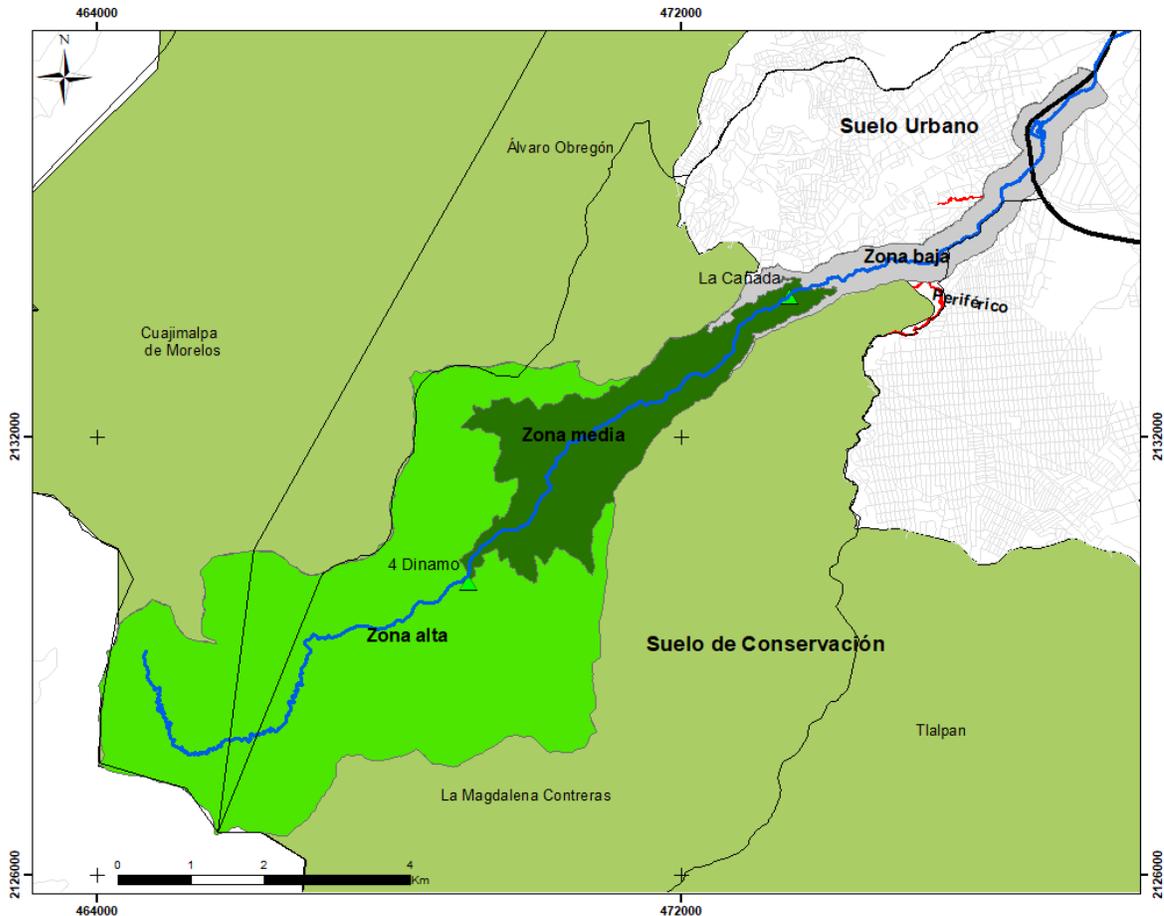
Los ríos dentro de las cuencas hidrográficas son considerados humedales ribereños, dulceacuícolas. Son espacios dentro de la llanura aluvial inundados por las aguas provenientes del cauce fluvial con características hidro-bio-geoquímicas únicas. Estos terrenos cubiertos por aguas poco profundas son la transición entre sistemas acuáticos y terrestres, donde el nivel freático se encuentra cerca de la superficie.

Por su importancia para la CDMX en este humedal se han realizado investigaciones dirigidas a la rehabilitación y restauración de cuencas, por ser un sitio idóneo para proponer modelos de gestión ambiental.

El objetivo de este trabajo es describir el humedal y los principales servicios ecosistémicos (SE) que brinda, con un enfoque de socioecosistema (SES), que toma en cuenta las interacciones naturales y sociales, lo cual permite desarrollar una gestión integral en el corto y largo plazos.

A partir del análisis y síntesis de la información científica generada en el área durante los últimos 15 años se describe el sistema de recursos hídricos. Con base en los principales usos del área, la CRM se

dividió en tres zonas: Zona alta desde el nacimiento del río Magdalena, Cieneguillas, hasta el cuarto dinamo con un uso preferentemente de conservación. La zona media, va del cuarto dinamo hasta la Cañada y tiene una vocación de recreación y la zona baja o urbana, de la segunda planta potabilizadora a la presa Anzaldo (Figura 1).



**Figura 1.** Secciones de la cuenca del río Magdalena, CDMX

El río es importante para la ciudad y para la población local. Se han realizado estudios de la calidad del agua a partir de la medición de parámetros fisicoquímicos, parámetros bacteriológicos y bioindicadores. Así, se ha podido estimar la calidad del agua del río para distintos usos y se ha visto que disminuye drásticamente cuando comienza la zona urbana (Arroyo-Crivelli, 2017; Hernández-Lides, 2018; Jujnovsky et al., 2010; Morales-Luque, 2010).

A continuación se describen las tres zonas en que se ha dividido.

### **Zona de CONSERVACIÓN - ZONA ALTA**

En la parte alta de la cuenca el cauce es angosto, presenta manantiales y escurrimientos superficiales como los de Cieneguillas y los Cuervos, entre otros (Álvarez, 2000) y su afluente más importante es el Acopilco (Ávila-Akerberg, 2010). Esta es una zona de descarga de flujos subterráneos como lo demuestran los encharcamientos en sitios elevados (Ávila-Akerberg, 2010; Facultad de Ciencias, UNAM, 2008). Hacia los 2,800 msnm, el río se compacta debido a la resistencia al flujo en un lecho de rocas consolidadas, entre los 2,800 y 2,300 msnm se presentan rápidos (Figura 2).



**Figura 2.** Parte alta de la cuenca del Río Magdalena, CDMX

Esta área genera el 51% del recurso hídrico de la cuenca; seguido del bosque de pino, con lo equivalente a 32% del agua que provee la CRM (Caro-Borrero, 2012; Jujnovsky et al., 2010; Mazari-Hiriart et al., 2014), por lo que la zona alta es la sección de la cuenca que provee mayor cantidad de agua. En cuanto a la presencia de sólidos suspendidos totales y bacterias, el líquido se considera adecuado para otros usos, excepto para consumo humano (Caro-Borrero *et al.*, 2016; Jujnovsky et al., 2010; Morales-Luque, 2010).

Existen dos plantas potabilizadoras, una entre el segundo y el primer dinamo (Planta Potabilizadora Magdalena Contreras), con capacidad para procesar 200 L/s y la segunda en el límite de la Cañada con la zona urbana (Planta Potabilizadora río Magdalena), la cual no funciona en toda su capacidad. Por otra parte, se ha propuesto la construcción de plantas de tratamiento para el saneamiento del río y controlar el flujo del mismo. Sin embargo, hasta el momento solamente existe en funcionamiento una, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Río Magdalena, aunque al estar ubicada antes de que se una al cauce del río Eslava<sup>12</sup>, esta localización hace que vuelva a contaminarse.

Existe también una embotelladora de agua en el tercer dinamo, la cual hasta la fecha no está en funcionamiento, afortunadamente, ya que contaminaría aguas abajo en caso de no disponer adecuadamente de sus residuos sólidos y líquidos.

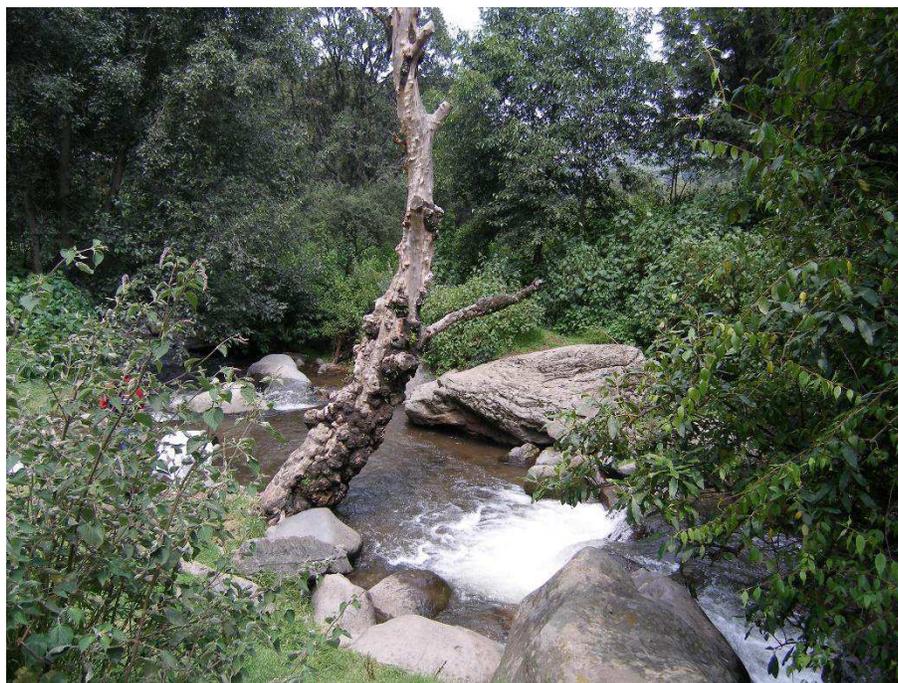
### **Zona de RECREACIÓN - ZONA MEDIA**

En esta zona la vegetación provee más de la mitad del agua generada en la CRM (Caro-Borrero, 2012; Jujnovsky et al., 2010; Mazari-Hiriart et al., 2014) (Figura 3). Se considera que la calidad de agua es "buena", puede consumirse, previa potabilización en el segundo dinamo (Arroyo-Crivelli, 2017;

<sup>12</sup> Los ríos Magdalena y Eslava constituyen uno de los principales aportes de agua superficial a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) donde se encuentra acentada una población superior a los 19 millones de habitantes (Reporte Ejecutivo de Acciones. Periodo 2007-2008)

---

González-Meneses, 2019; Hernández-Lides, 2018). La calidad del agua disminuye gradualmente cuenca abajo, siendo excelente en el bosque de oyamel y levemente contaminada en el límite inferior de la zona media (Caro-Borrero et al., 2016).



**Figura 3.** Parte media de la cuenca del río Magdalena, CDMX

### **Zona URBANA - ZONA BAJA**

En esta área no hay cubierta vegetal conservada y el agua está de excesiva a fuertemente contaminada, con presencia de agentes patógenos (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Salmonella paratyphi*) (Caro-Borrero et al., 2016; Jujnovsky et al., 2010; Morales-Luque, 2010). Este grado de contaminación está asociado con la pérdida de cobertura vegetal, cambios en la estructura del canal, descargas municipales directas al río, vertido de basura de la zona urbana, presencia de fauna doméstica y feral, además de que se une con otros cauces como el río Eslava, el cual es actualmente un drenaje abierto (Figura 4).

### **A MANERA DE CONCLUSIONES**

En resumen, se trata de lograr que la calidad y cantidad del agua de la Cuenca del río Magdalena mejore trabajando en conjunto con los actores locales y las autoridades para dar continuidad a los proyectos que impulsan el bienestar socioambiental de la cuenca tomando en cuenta:

Que las acciones son corresponsabilidad de todos los actores clave del área,

que es necesaria la participación organizada, abierta y transparente de todos los involucrados y

que debe tomarse en cuenta la igualdad de derechos, oportunidades y condiciones entre hombres y mujeres para la toma de decisiones, considerando la ética para promover la conciencia, la valoración y

la importancia de la biodiversidad, tratando de utilizar la mejor información disponible en la toma de decisiones.



**Figura 4.** Parte baja de la cuenca del río Magdalena, CDMX

Dentro de los objetivos de esta labor conjunta entre ciudadanos autoridades y el sector comercio y otras actividades productivas está el de conferir la importancia que merece como humedales tanto la cuenca del río Magdalena como la del río Eslava para lograr su rehabilitación y restauración. Esto permitirá considerarlos realmente como humedales ribereños. Es muy importante la labor de los centros educativos localizados en toda esa zona para concientizar a los niños y jóvenes sobre el futuro de la disponibilidad de agua en caso de alcanzar una buena rehabilitación y restauración. Las demarcaciones políticas deben abocarse a garantizar esta fase educativa desde el sistema pre-escolar hasta el bachillerato.

### Glosario

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
CDMX	Acrónimo actual de la Ciudad de México, México
CRM	Acrónimo para la Cuenca del río Magdalena ubicado en la Ciudad de México, México
msnm	Abreviatura para altitud en metros sobre el nivel medio del mar
SC-CDMX	Acrónimo para suelo de conservación en la Ciudad de México, México
SES	Acrónimo para socioecosistema
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

### Reconocimientos

Las autoras reconocen a Verónica Aguilar por su apoyo en la edición del documento.

---

**Referencias bibliográficas**

- Álvarez, K.E. 2000. Geografía de la educación ambiental: Algunas propuestas de trabajo en el Bosque de los Dinamos, Área de Conservación Ecológica de la Delegación Magdalena Contreras. Tesis de Licenciatura en Geografía. México. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Arroyo-Crivelli, G. 2017. Monitoreo participativo de la calidad ecológica del río Magdalena, Ciudad de México, México. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Ávila-Akerberg, V. 2010. Forest quality in the southwest of Mexico City. Assessment towards ecological restoration of ecosystem services. *Culterra* 56, Institut für Landespflege. Freiburg. ISBN 3-933390-43-1. 138 páginas. Alemania. Resumen  
<https://www.landspflege.uni-freiburg.de/ressourcen/culterra/culterra56-zus.pdf>
- Ávila-Akerberg, V. 2004. Autenticidad de los bosques en la cuenca alta del río Magdalena. Diagnóstico hacia la restauración ecológica. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Caro-Borrero, A.P. 2012. Evaluación del pago por servicios ambientales hidrológicos: Una perspectiva socio-ambiental en la Cuenca del Río Magdalena, México, D.F. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Caro-Borrero, A.P., Carmona-Jiménez, J., Mazari-Hiriart, M. 2016. Evaluation of ecological quality in peri-urban rivers in Mexico City: A proposal for identifying and validating reference sites using benthic macroinvertebrates as indicators. *J. Limnol.* 74(s1):1-16, [10.4081/jlimnol.2015.1304](https://doi.org/10.4081/jlimnol.2015.1304)
- Cram, S., Cotler, H., Morales, L.M., Sommer, I., Carmona, E. 2008. Identificación de los servicios ambientales potenciales en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM.* ISSN 0188-4611, Núm. 66:81-104.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n66/n66a6.pdf>
- Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 2008. Reporte de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 2. Medio Biofísico. En: Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. Pub. Secretaría de Medio Ambiente-Gobierno del Distrito Federal, Universidad Nacional Autónoma de México (SMA-GDF, UNAM). Ciudad de México, México.
- González-Meneses, V. 2019. Monitoreo ambiental comunitario en el contexto de la Ciudad de México: Estudio de caso en la cuenca del río Magdalena. Maestría en Ciencias de la Sostenibilidad. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Graizbord, B., González-Granillo, J.L. 2019. Urban growth and environmental concerns: The venture of the greater Mexico City Metropolitan Area. *Politics & Policy.* 47(1):178-206. [10.1111/polp.12292](https://doi.org/10.1111/polp.12292)
- Hernández-Lides, J.M. 2018. Evaluación del monitoreo comunitario participativo de la calidad ecológica del río Magdalena, Ciudad de México, México. Pub. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Jujnovsky, J., Almeida-Leñero, L., Bojorge-García, M., Monges, Y.L., Cantoral-Uriza, E., Mazari Hiriart, M. 2010. Hydrologic ecosystem services: Water quality and quantity in the Magdalena River, Mexico City. *Hidrobiológica.* 20(2):113-126.  
<https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/801/391>
- Jujnovsky, J., González-Martínez, T., Cantoral-Uriza, E., Almeida-Leñero, L. 2012. Assessment of water supply in a rural-urban watershed in southwest Mexico City. *Environmental Management.* 49(3):690-702. doi: [10.1007/s00267-011-9804-3](https://doi.org/10.1007/s00267-011-9804-3)
- Jujnovsky, J., Ramos, A., Caro-Borrero, M., Mazari-Hiriart, M., Maass, M., Almeida-Leñero, L. 2017. Water assessment in a peri-urban watershed in Mexico City: A focus on an ecosystem services approach. *Ecosystem Services.* 24: 91-100. ISSN: 2212-0416.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.005>
- Mazari-Hiriart, M., Pérez-Ortiz, G., Orta-Ledesma, M.T., Armas-Vargas, F., Tapia, M.A, Solano-Ortiz, R., Silva, M.A, Yañez-Noguez, I., López-Vidal, Y., Díaz-Ávalos, C. 2014. Final opportunity to

- 
- rehabilitate an urban river as a water source for Mexico City. PLoS One. 9(7):e102081. doi: 10.1371/journal.pone.0102081.
- Morales-Luque, G. 2010. Evaluación de la calidad del agua en el Río Magdalena, D. F. como servicio ecosistémico. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Moreno-Unda, A.A., Perevochtchikova, M. 2021. Diagnóstico de inversiones en programas de conservación ambiental en la Ciudad de México, 2000-2018. Madera Bosques. 27(3):1-18. e2732138. doi: 10.21829/myb.2021.2732138
- Ontiveros, A. 1980. Análisis físico y algunos aspectos socioeconómicos de la cuenca del río Magdalena. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.