

FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES

TITULO DEL CURSO: IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS
 PROGRAMA DE POSTGRADO: HIDROCIENCIAS
 CURSO: REGULAR
 PROFESOR TITULAR: DR. MARTÍN ALEJANDRO BOLAÑOS GONZÁLEZ
 CLAVE DE PROFESOR: X03434
 COLABORADOR (ES): _____
 (ANOTAR NOMBRE Y CLAVE DE CADA PROFESOR _____)
 CORREO ELECTRÓNICO: bolanos@colpos.mx
 TELÉFONO: 595 9520200 ext 1156
 CLAVE DEL CURSO: HID617 Posgrado en Hidrociencias

TIPO DE CURSO:

- Teórico
 Práctico
 Teórico-Práctico

PERIODO:

- Primavera
 Verano
 Otoño

SE IMPARTE A:

- Maestría en Ciencias
 Doctorado en Ciencias
 Maestría Tecnológica

MODALIDAD:

- Presencial
 No presencial
 Mixto

CRÉDITOS: 3

HORAS TEORÍA:

Presenciales 48
 Extra clase 144
 Total 192

HORAS PRÁCTICA:

LABORATORIO _____
 CAMPO _____
 INVERNADERO _____

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Comprender los efectos del cambio climático global, los ciclos biogeoquímicos y las alteraciones ambientales, así como su impacto en el ciclo hidrológico y la disponibilidad de los recursos hídricos para diversos usos en actividades agropecuarias y ambientales

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3.0	1. Balance energético 1.1. Espectro electromagnético. 1.2. Leyes de la transferencia de energía. 1.3 Componentes del balance energético. 1.4 Balance energético global. 1.5 Efecto invernadero.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar las bases físicas que gobiernan los procesos de la transferencia de energía. • Examinar los componentes del balance energético. • Explicar las consecuencias generales del efecto invernadero

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12.0	2. Cambió climático global 2.1. El clima y los factores climáticos naturales. 2.2. Evidencias y terminología. 2.3. Bases científicas. 2.4. Gases de efecto invernadero. 2.5. Ciclo del carbono. 2.6. Efectos generales del cambio climático. 2.7. Escenarios planteados al año 2100. 2.8. Huella de carbono.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la bases científicas y terminología usada en el estudio del cambio climático. • Analizar de manera detallada el cambio climático global en proceso y sus efectos en los factores climáticos que afectan la disponibilidad de los recursos hídricos. • Comprender los ciclos biogeoquímicos de los GEI más importantes en el proceso de cambio climático, en particular el del carbono.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9.0	3. Cambios en el ciclo hidrológico. 3.1 El Ciclo hidrológico. 3.2. Balance hídrico. 3.3. Cambios en los patrones de precipitación, evapotranspiración y escurrimiento. 3.4. Efectos en el almacenamiento, distribución y demanda de recursos hídricos. 3.5. Efecto en la periodicidad y severidad de las sequías e inundaciones. 3.6. Cambios en los patrones de riego. 3.7. Acciones de adaptación y mitigación. 3.8. Seguridad hídrica. 3.9. Huella hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar los componentes del ciclo hidrológico y balance hídrico. • Analizar los cambios en proceso respecto a los componentes del ciclo hidrológico y sus efectos en la disponibilidad de recursos hídricos. • Valorar indicadores básicos respecto a la disponibilidad y uso de los recursos hídricos.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6.0	4.- Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los efectos nocivos del cambio climático en México respecto a los principales componentes del ciclo hidrológico.

	<p>4.1. Cambios en los patrones de precipitación, evapotranspiración y escurrimiento, zonas con mayor afectación.</p> <p>4.2. Efecto en la periodicidad y severidad de las sequías e inundaciones, zonas con mayor afectación.</p> <p>4.3 Zonas costeras afectadas por elevación del nivel del mar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los impactos esperados como consecuencia del cambio climático y definir las zonas de mayor afectación.
--	---	---

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
18.0	<p>5.-Herramientas para la evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos.</p> <p>5.1. Imágenes de satélite.</p> <p>5.1.1. Fundamentos de radiometría.</p> <p>5.1.2. Tipos de sensores.</p> <p>5.1.3. Correcciones radiométricas.</p> <p>5.1.4. Correcciones de la geometría sol-sensor.</p> <p>5.1.5. Correcciones geométricas.</p> <p>5.1.6. Álgebra de imágenes y cálculo de índices espectrales.</p> <p>5.1.7. Aplicaciones en la evaluación de los recursos hídricos.</p> <p>5.1.8. Modelos de cambio climático simples y su interacción con imágenes de satélite.</p> <p>5.2. Otras fuentes de información y herramientas disponibles en la evaluación del cambio climático y sus efectos en la disponibilidad de los recursos hídricos.</p> <p>5.3. Proyecto de evaluación de recursos hídricos en el que se utilicen imágenes de satélite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los fundamentos teóricos en los que se basa el uso de imágenes de satélite. • Mostrar los conceptos y operaciones básicas con imágenes de satélite. • Diseñar evaluaciones de los recursos hídricos mediante el uso de imágenes de satélite. • Sintetizar el conocimiento adquirido en el curso mediante la realización de una investigación relacionada con algún tema de interés del estudiante.

EN CASO DE CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO O PRÁCTICO, SE DEBERÁ AGREGAR EL MANUAL DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE, CUYO FORMATO DE CADA PRÁCTICA, DEBE ESTAR INTEGRADO POR PROTOCOLO, BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y EVALUACIÓN. EL PROTOCOLO DE CADA PRÁCTICA DEBE INCLUIR, INTRODUCCIÓN-REVISIÓN DE LITERATURA, MATERIALES Y MÉTODOS, MÁS INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

LISTA DE PRÁCTICAS
(TÍTULO, OBJETIVOS PUNTUAL, NUM. DE HORAS)

RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán principalmente presentaciones digitales con diapositivas y textos científicos. Adicionalmente se utilizarán videos documentales para reforzar algunos temas específicos y visitas a centros de investigación, zonas agropecuarias y museos.

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Normas de evaluación

- Porcentaje de asistencia a clases presenciales superior al 90%
- Evaluación continua de acuerdo con cada tema del curso (trabajo extra clase)
- Evaluación escrita de los conocimientos adquiridos con base en exámenes y presentaciones por escrito y orales.

Procedimiento de evaluación

- Dos exámenes parciales escritos, con un valor del 20% cada uno en la calificación final.
 - Presentación escrita y oral de un tema selecto (ensayo), con un valor del 20% cada uno en la calificación final.
 - Evaluación continua mediante trabajos de investigación en cada uno de los temas a desarrollar durante el curso, con un valor global del 40% en la calificación final.
-

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 1 BALANCE ENERGÉTICO

Barausse, A. 2019. Ecological Processes: Light Extinction, Encyclopedia of Ecology, 2nd edition, Volume 2, pp 346-350, 2019 Elsevier B.V., doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.10977-7.

Barbera, A., Vymazal J.y Maucieri C. 2018. Greenhouse Gases Formation and Emission. Encyclopedia of Ecology, 2nd Edition, pp 02-05, 2018 Elsevier Inc., doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10895-4 1.

Budyco M. I., 1965, The Heat Balance of the Earth's Surface, U.S. Department of Commerce. Declassified in Part-Santized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/28. CIA-RDP81-01043RD002500010003-6. (Referencia clásica)

Charlson, R. J. 2000. The Coupling of Biogeochemical Cycles and Climate: Forcings, Feedbacks, and Responses, Earth System Science ISBN 0-12-379370-X.

D'aleo, J. 2011. Evidence-Based Climate Science. Chapter 10: Solar Changes and the Climate. 2011 Elsevier Inc., DOI: 10.1016/B978-0-12-385956-3.10010-5.

Fröhlich, C. and Lean J. 1998. The Sun's Total Irradiance: Cycles, Trends and Related Climate Change Uncertainties since 1976. Geophysical Research Letters, Vol. 25, No. 23, Pages 4377-4380.

Ganopolski, A. 2018. Climate Change Models. Encyclopedia of Ecology, 2nd Edition, Elsevier Inc. doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11166-2.

Haigh, J. 2011. Solar influences on Climate, Briefing paper No. 5 February 2011.

Karl T. R., Melillo J. M. and Peterson T. C. (eds.). 2009. Global Climate Change Impacts in the United States. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-14407-0. www.cambridge.org/9780521144070.

Kleidon, A. 2019. Global Change Ecology: Energy Balance. Elsevier. Encyclopedia of Ecology, 2nd edition, Volume 4, Doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.00927-1.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Lean, J.L. 2010. Cycles and Trends in Solar Irradiance and Climate Volume 1, John Wiley & Sons, Ltd. January/February 2010. DOI: 10.1002/wcc.018.

Lindsey, R. 2009. Climate and Earth's Energy Budget.
<https://earthobservatory.nasa.gov/features/EnergyBalance>.

Lira Oliver, A. y Guevara Mon A.B. 2017. Práctica 15: Irradiancia y radiancia, Comprensión de los conceptos de irradiancia y radiancia para los espacios arquitectónicos, así como las unidades radiométricas y fotométricas, Laboratorio de Edificación Sostenible (LES). Facultad de Arquitectura, UNAM.

Lockwood, M. 2009. Solar change and climate: an update in the light of the current exceptional solar minimum. Proc. R. Soc. A (2010) 466, 303–329, The Royal Society, doi:10.1098/rspa.2009.0519, Published online 2 December 2009.

Martínez, S.M., Lorenzo G.E. y Álvarez L.A. 2017. Los Ciclos de Milankovitch: Origen, Reconocimiento, Aplicaciones en Cicloestratigrafía y el estudio de Sistemas Petroleros. Dic. 2017. Revista Científica y Tecnológica UPSE Vol. IV. N°3 Pág. 56-65.

Mendoza, V.M., Garduño R. y Villanueva E. 2015. Mexico's contribution to global radiative forcing by major anthropogenic greenhouse gases: CO₂, CH₄ and N₂O. *Atmósfera* 28(3), 219-227 (2015).

Miller, C.A. and Edwards, P.N. (eds.) 2001. Changing the Atmosphere. MIT Press, Cambridge, MA, 397 p.

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang. 2013. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

National Research Council. 1994. Solar Influences on Global Change. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4778>.

National Research Council 2005. Radiative Forcing of Climate Change: Expanding the Concept and Addressing Uncertainties. Washington, DC: The National Academies Press. doi.org/10.17226/11175.

National Research Council 2012. The Effects of Solar Variability on Earth's Climate: A Workshop Report. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13519>.

Ramanathan, V., R. D. Cess, E. F. Harrison, P. Minnis, B. R. Barkstrom, E. Ahmadr, D. Hartmann. 1989. Cloud-Radiative Forcing and Climate: Results from the Earth Radiation Budget Experiment, Research Articles, www.Sciencemag.Org, on November 14, 2014.

Shunlin, L., Dongdong W., Tao H. and Yunyue Y. 2019. Remote sensing of earth's energy budget: synthesis and review, *International Journal of Digital Earth*, 12:7, 737-780, DOI: 10.1080/17538947.2019.1597189.

Schlesinger, W.H. and E. S. Bernhardt. 2013. Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, 3rd Edition. Academic Press. ISBN-13: 978-0123858740.

Trenberth K. E., J. Fasullo, J. Kiehl. 2009. Earth's global energy budget. *Bull Am Meteorol Soc* 90:311–323. DOI: 10.1175/2008BAMS2634.I.

Trenberth, K. E. 2014. Earth's Energy Balance, doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09065-5.

Trenberth, K., J. Fasullo, and M. Balmaseda, 2014. Earth's Energy Imbalance. *J. Climate*. doi:10.1175/JCLI-D-13-00294.1.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Will Steffen, Johan Rockström, Katherine Richardson, Timothy M. Lenton, Carl Folke, Diana Liverman, Colin P. Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Sarah E. Cornell, Michel Crucifix, Jonathan F. Donges, Ingo Fetzer, Steven J. Lade, Marten Scheffer, Ricarda Winkelmann, and Hans Joachim Schellnhuber, 2018, Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, PERSPECTIVE Vol. 115, No. 33.

Yanes, J. 2018. La historia de la Tierra, al ritmo de los ciclos de Milankovitch. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/la-historia-de-la-tierra-al-ritmo-de-los-ciclos-de-milankovitch/>.

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 2 CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

Bárcena A., Samaniego J.L., Galindo L.M., Ferrer Carbonell J., Alatorre J.E., Stockins P., Reyes O., Sánchez L., Mostacedo J. 2018. La economía del cambio climático en américa latina y el caribe una visión gráfica.

Bastviken, D. 2015. Methane. Elsevier. Stockholm University, Stockholm, Sweden.

Beer, C.; M. Reichstein, E. Tomelleri, P. Ciais, M. Jung, N. Carvalhais, C. Rödenbeck, M. A. Arain, D. Baldocchi, G. B. Bonan, A. Bondeau, A. Cescatti, G. Lasslop, A. Lindroth, M. Lomas, S. Luyssaert, H. Margolis, K. W. Oleson, O. Roupsard, E. Veenendaal, N. Viovy, C. Williams, F. I. Woodward, D. Papale. 2010: Terrestrial gross carbon dioxide uptake: Global distribution and covariation with climate. *Science*. 329: 834-838.

Bonan, G. 2019. *Climate Change and Terrestrial Ecosystem Modeling*. Cambridge University Press.

Bottomley, P.J. and Myrold, D. D. 2015. Biological N Inputs. *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry*. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-415955-6.00015-3>.

Broome, J. 2008. The ethics of climate change. *Sci. Am.* 298 (6):68-73.

Burt, T.P. 2013. Nitrogen Cycle. Elsevier. Durham University, Durham, UK. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.00944-1>.

Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., Canadell, A. Chhabra., R. Defries., J. Galloway., M. Heimann., C. Jones., C. Le Quéré., R.B. Myneni, S. Piao and P. Thornton. 2014. Carbon and other biogeochemical cycles. In *Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 465-570). Cambridge University Press.

Conde, C. 2006. México y el Cambio Climático, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, mayo de 2007. ISBN 970-32-2078-9.

Consejo Nacional de Investigación de las Academias Nacionales. 2013. Cambio climático, evidencia, impactos y opciones. <http://nas-sites.org/americasclimatechoices/files/2013/04/136909453-Cambio-Climatico-Evidencia-Impactos-y-Opciones.pdf>.

Cuevas, A.B. y González J. 2018. Potencial liderazgo chino en la lucha global contra el cambio climático en el siglo XXI, México y la Cuenca del Pacífico. Vol. 7, núm. 21 / septiembre-diciembre de 2018.

Denman, K.L., G. Brasseur, A. Chidthaisong, P. Ciais, P.M. Cox, R.E. Dickinson, D. Hauglustaine, C. Heinze, E. Holland, D. Jacob, U. Lohmann, S Ramachandran, P.L. da Silva Dias, S.C. Wofsy and X. Zhang, 2007: Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

- Dessler, A.E. and Parson, E.A. 2006. The science and politics of Global Climate Change: A guide to the debate Cambridge University Press. 190 p.
- Doney, S.C. 2006. The dangers of ocean acidification Sci. Am. 294(3). 38-45.
- Fagan, B. 2009. El Gran Calentamiento (Ed. Español) Ed. Gedisa, Barcelona, España, 350 p.
- FAO, Grupo de trabajo interdepartamental sobre cambio climático. 2007. Cambio climático y seguridad alimentaria: un documento marco. FAO. Roma, 2007.
- FAO. 2015. Coping with climate change – the roles of genetic resources for food and agriculture. Rome.
- Fernandez-Bremauntz, A. y Martínez, J. (comp.) 2004. Cambio climático: Una visión desde México SEMARNAT-INE, México, D.F. 525 p.
- Galloway, J. N. 2014. The Global Nitrogen Cycle. Elsevier. University of Virginia, Charlottesville, VA, USA.
- García Gómez A., Limón Portillo A., 2017. Cambio Climático y el Acuerdo de París: Implicaciones en México y el mundo, Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C.
- Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre and V. Zunz. 2010. Introduction to climate dynamics and climate modelling – <http://www.climate.be/textbook>.
- Gore, A. 2010. Nuestra elección. Un plan para resolver la crisis climática. Traducción de Rafael González del Solar. Gedisa-Océano. Barcelona, España. 415p.
- Hausfather, Z. 2019. Explainer: The high-emissions ‘RCP8.5’ global warming scenario. Carbon Brief, clear on climatic. <https://www.carbonbrief.org/explainer-the-high-emissions-rcp8-5-global-warming-scenario>. (consultado 10/09/2019).
- Houghton, R.A.y C.M. Woodwell. 1989. Global climate change. Scientific American 260(4):36-40.
- Houghton, R. A. 2014. The Contemporary Carbon Cycle, Elsevier, Treatise on Geochemistry 2nd Edition, doi.org/10.1016/B978-0-08-095975-7.00810-X.
- Huguet Alzina, A. 2016. Estudio experimental de la Circulación General Atmosférica y Oceánica a escala de laboratorio. Tesis de Maestría Universidad Politécnica de Valencia Escuela Politécnica Superior de Gandia.
- Hungate, B. A. and G. W. Koch. 2015. Biospheric Impacts and Feedbacks. Encyclopedia of Atmospheric Sciences 2nd Edition, Volume 3. Elsevier. Northern Arizona University, Flagstaff, AZ, USA. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-382225-3.00472-2>.
- INECC. 2009. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, México cuarta comunicación. México. 110 pp. 65
- IPCC. Climate change 1995. Working group 1. IPCC. Cambridge: Cambridge Univ Press; 1995. (Referencia clásica).
- Jaramillo, V. J. 2004. El ciclo global del carbono. In: Martínez J. y Fernández-Bremauntz A. Cambio climático: Una visión desde México. Secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) e instituto nacional de ecología (INE) 1ra ed. Mexico 76-85.
- Kasting, J.F. 2001. The rise of atmospheric Oxygen. Sci Am. 293: 819-820.
- Kasting, J. F., Toon, J. F. And Pollack, J. B. 1998. How climate evolved on the terrestrial planet. Sci. Am. 256: 90-97. (Referencia clásica).
- Kerr, R.A. 2005. Climate modelers see scorching future as a real possibility. Science 307:497.
-

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Kinnard Ch., Christian M. Zdanowicz, David A. Fisher, Elisabeth Isaksson, Anne de Vernal & Lonnie G. Thompson. 2011. Reconstructed changes in Arctic sea ice over the past 1,450 years, doi:10.1038/nature10581.

Le Quere, C., Andrew, R. M., Canadell, J. G., Sitch, S., Kors-Bakken, J. I., Peters, G. P., Manning, A. C., Boden, T. A., Tans, P. P., Houghton, R. A., Keeling, R. F., Alin, S., Andrews, O. D., Anthoni, P., Barbero, L., Bopp, L., Chevallier, F., Chini, L. P., Ciais, P., Currie, K., Delire, C., Doney, S. C., Friedlingstein, P., Gkritzalis, T., Harris, I., Hauck, J., Haverd, V., Hoppema, M., Klein Goldewijk, K., Jain, A. K., Kato, E., Körtzinger, A., Land-Schützer, P., Lefevre, N., Lenton, A., Lienert, S., Lombardozi, D., Melton, J. R., Metzl, N., Millero, F., Monteiro, P. M. S., Munro, D. R., Nabel, J. E. M. S., Nakaoka, S.-I., O'Brien, K., Olsen, A., Omar, A. M., Ono, T., Pierrot, D., Poulter, B., Röden-Beck, C., Salisbury, J., Schuster, U., Schwinger, J., Seferian, R., Skjelvan, I., Stocker, B. D., Sutton, A. J., Takahashi, T., Tian, H., Tilbrook, B., Van Der Laan-Luijkx, I. T., Van Der Werf, G. R., Viovy, N., Walker, A. P., Wiltshire, A. J., and Zaehle, S. 2016. Global Carbon Budget 2016, *Earth Syst. Sci. Data*, 8, 605–649, <https://doi.org/10.5194/essd-8-605-2016>, 2016.

Le Quere C., M. R. Raupach., J. G. Canadell, G. Marlandet. 2009. Trends in the sources and sinks of carbon dioxide. *Nature Geoscience* Doi: 10.1038/NGEO689.

Lenton, T. M., H. Held, E. Kriegler, J. W. Hall, W. Lucht, S. Rahmstor and H. J. Schellnhuber. 2008. Tipping elements in the Earth's climate system, PNAS Direct Submission.

Lipper, L., N. McCarthy, D. Zilberman, S. Asfaw and G. Branca. 2018. *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*. Springer. Gewerbestrasse, Switzerland. DOI 10.1007/978-3-319-61194-5.

Maier, R. 2015. *Biogeochemical Cycling in: I.L. Pepper, C.P. Gerba, T.J. Gentry: Environmental Microbiology, Third edition*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394626-3.00016-8>.

Martins, A. 2018. Cambio climático: cuáles son los países de América Latina que están más lejos (y más cerca) de reducir las emisiones de carbono. *BBC News Mundo*, 30 de noviembre de 2018. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46378303>.

Mcelrone, A., J. G. Hamilton, A. J. Krafnick, M. Aldea, R. G. Knepp, E. H. Delucia. 2010. Combined effects of elevated CO₂ and natural climatic variation on leaf spot diseases of redbud and sweetgum trees. *Environmental Pollution* 158 (2010) 108–114. doi:10.1016/j.envpol.2009.07.029.

McSweeney, R., Z. Hausfather. 2019. Q&A: How do climate models work? *Carbon Brief*, clear on climatic. <https://www.carbonbrief.org/qa-how-do-climate-models-work>. (consultado 22/08/2019).

Medhaug, I., M. B. Stolpe, E. M. Fischer and R. Knutti. 2017. Reconciling controversies about the 'global warming hiatus', *Macmillan Publishers Limited*, part of Springer Nature. doi:10.1038/nature22315.

Meinshausen, M., S. J. Smith, K. Calvin, J. S. Daniel, M. L. T. Kainuma, J-F. Lamarque, K. Matsumoto, S. A. Montzka, S. C. B. Raper, K. Riahi, A. Thomson, G. J. M. Velders, D.P. P. van Vuuren. 2011. The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300. *Climatic Change* (2011) 109:213–241, DOI 10.1007/s10584-011-0156-z.

Méndez Méndez, J., García Gómez A., Limón Portillo A. 2019. *Las Finanzas Públicas del Cambio Climático, Origen, Costos y Alternativas de los Gases de Efecto Invernadero*. Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C.

MEXICO CO₂ (Plataforma Mexicana de Carbono), EDF (Environmental Defense Fund), IETA (Climate Challenges Market Solutions). 2017. México: Un caso de estudio de políticas climáticas basadas en el mercado. <https://www.ieta.org/resources/2016%20Case%20Studies/Mexico%20ETS%20Case%20Study%20v2.pdf>

Mitchell, J., T.C. Johns, J. M. Gregory & S.F.B. Tett. 1995. Climate response to increasing levels of greenhouse gases and sulphate aerosols, *Letters to Nature* Vol. 376.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Molina, M. y Molina, T. 2007. Megaciudades y contaminación atmosférica. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

Monreal, C. M., B. J. D. Etchevers, M. Acosta, C. Hidalgo, J. Padilla, R. M. López, L. Jiménez, And A. Velásquez. 2005. A method for measuring above-and below-ground C stocks in hillside landscapes. *Can. J. Soil Sci.* 85: 523-530. 67.

Moran, D., Kanemoto K., Jiborn M., Wood R., Többen J. and Seto K. 2018. Carbon footprints of 13 000 cities. *Environ. Res. Lett.* 13 (2018) 064041. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac72a>.

National Research Council. 2012. A National Strategy for Advancing Climate Modeling. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13430>.

National Research Council. 2013. Abrupt Impacts of Climate Change: Anticipating Surprises. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18373>.

Nelson, G. C., M.W. Rosegrant, J. Koo, R. Robertson, T. Sulser, T. Zhu, C. Ringler, S. Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing, and D. Lee. 2009. Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation. Food Policy Report 21. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI). DOI: 10.2499/0896295370.

Newell, R. E. and T. G. Doplick. 1979. Questions Concerning the Possible Influence of Anthropogenic CO₂ on Atmospheric Temperature, *Journal of Applied Meteorology*.

Peralta O., A. Ortínez, R. Basaldud, *et al.* 2019. Atmospheric black carbon concentrations in Mexico. *Atmospheric Research*, vol. 230. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.104626>.

OMM. 2018. Cambio climático: ciencia y soluciones, La revista de la Organización Meteorológica Mundial Número 67 (2) – 2018.

Organización Internacional Del Azúcar. 2013. Cambio climático y cultivos azucareros. MECAS (13) 07. Mayo 2013.

Pan Y., R. Birdsey, Fang J. et al. 2011. A large and persistent carbon sink in the world's Forests. *Science*, 333, 988–992

Pegov, S.A. 2008. Methane in the Atmosphere. Elsevier. Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

SEMARNAT. 2012. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Especial De Cambio Climático 2014-2018.

Stouffer, R. J., S. Manabe and K. Bryan. 1989. Interhemispheric asymmetry in climate response to a gradual increase of atmospheric CO₂, *Nature Publishing Group*, Vol. 342, December 1989.

Prentice, I.C., D. Archer., M.R. Ashmore., O. Aumont., D. Baker., M. Battle., M. Bender., L.P. Bopp. P. Bousquet., K. Caldeira., P. Ciais., P.M Cox., W. Cramer., F. Dentener., I. G. Enting., C. B. Field., P. Friedlingstein., E. A. Holland., R. A. Houghton., J.I. House., A. Ishida. A.K. Jain., I.A. Janssens., F. Joos., T. Kaminski, C.D Keeling., R.F. Keeling, D.W. Kicklighter, K.E. Kohfeld, W. Knorr, R. Law, T. Lenton, K. Lindsay, E. Maier-Reimer., A.C. Manning, R.J. Matear, A.D. Mcguire, J.M. Melillo, R. Meyer, M. Mund, J.C. Orr, S. Piper, K. Plattner, P.J. Rayner, S. Sitch, R. Slater, S. Taguchi, P.P. Tans, H.Q. Tian, M.F. Weirig, T. Whorf and A. Yool. 2001. The carbon cycle and atmospheric carbon dioxide, pp. 183-237 in *Climate Change 2001: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson, eds.). Cambridge University Press.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

- Quereda J., E. Montón Chiva, J. Escrig Barberá, A. B. Ruescas Orient, B. Moyá Cantavella. 2009. Cambio Climático y Situaciones de Sequía en la Región Mediterránea.
- Ramanathan, V. and G. Carmichael. 2008. Global and regional climate changes due to black carbon, Nature Publishing Group, Vol. 1, www.nature.com/naturegeoscience.
- Rivera, C., F. Sánchez y M. A. Andrade. 2016. Contaminación Atmosférica de la Zona Metropolitana del Valle de México y sus efectos en la salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, México.
- Rosenzweig Pasquel R. y Rattinger M., 2019. México y el cambio climático. <https://www.letraslibres.com/mexico/mexico-y-el-cambio-climatico-0>.
- Ruddiman, W.F. 2005. How humans first alter global untitled? Sci. Am. 46-53.
- Sabine, C. L., R. A. Feely, N. Gruber, R. M. Key, K. Lee, J. L. Bullister, R. Wanninkhof, C. S. Wong, D. W. R. Wallace, B. Tilbrook, F. J. Millero, T. H. Peng, A. Kozyr, T. Ono, and A. F. Rios. 2004. The ocean sinks for anthropogenic CO₂. Science 305: 367-371.
- Saynes Santillán, V., J. D. Etchevers Barra, F. Paz Pellat Y L. O. Alvarado Cárdenas. 2016. Emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas de México. Terra Latinoamericana 34: 83-96.
- Schmittner, A. 2015. Climate Modeling from concepts to codes, Lecture notes for "Climate Modeling", (ATS 421/521) course taught at Oregon State University 06/03/15
- Sin Embargo MX. 2019. No revertir el cambio climático cuesta 1.2% del PIB en México y causa más de 49 mil muertes: CIEP. <https://www.sinembargo.mx/20-08-2019/3632030> (consultado 18/09/2019).
- Sokona, Y and J. Pereira. 2019. IPCC key messages from the Fifth Assessment Report (AR5) and from the Special Report on Global Warming of 1.5 °C (SR15). Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Sorensen, B. 2017. Greenhouse Warming Research. Elsevier. Roskilde University, Universitetsvej, Roskilde, Denmark.
- Stocker, T. 2014. Introduction to Climate Modelling. Physics Institute, University of Bern.
- Stern, J. 2007. El Informe Stern: La verdad sobre el cambio climático. Ed. Paidós, Barcelona, 389 p.
- Storch, H. V. and Stehr, N. 2000. Climate change in perspective. Nature 405:615.
- Trenberth, K. E. 2009. Climate System Modeling. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-12837-7.
- Van Vuuren, Detlef, Jae Edmonds, Mikiko Kainuma, Keywan Riahi, Allison Thomson, Kathy Hibbard, George C. Hurtt, Tom Kram, Volker Krey, Jean-Francois Lamarque, Toshihiko Masui, Malte Meinshausen, Nebojsa Nakicenovic, Steven J. Smith, Steven K. Rose. 2011. The representative concentration pathways: an overview, Climatic Change 109:5-31, DOI 10.1007/s10584-011-0148-z.
- Weart, S. R. 2003. The discovery of global warming. Harvard University Prests, Cambridge, M.A. 240 p.
- WARK, K. and WARNER, C. 2018. Contaminación del aire, origen y control. Limusa. México. 652p.
- Wynes S., and Kimberly A. Nicholas. 2017. The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions, Environ. Res. Lett. 12 (2017) 070424. doi.org/10.1088/1748-9326/aa7541.

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 3 CAMBIOS EN EL CICLO HIDROLÓGICO

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

- AgroDer, 2012. Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.
- Aristeidis, G. K. 2019. Dryland changes under different levels of global warming, *Science of the Total Environment* 655 (2019) 482–511, Elsevier, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.215>.
- Bazrafshan, O.; H. Zamani; H. Ramezani Etedali; S. Dehghanpir. 2019. Assessment of citrus water footprint components and impact of climatic and non-climatic factors on them, *Elsevier Scientia Horticulturae* 250 (2019) 344–351, doi.org/10.1016/j.scienta.2019.02.069.
- Benavides, H.O. y L. Aristizabal. 2007. Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el Cambio Climático, IDEAM–METEO/008-2007 NOTA TÉCNICA DEL IDEAM.
- Bhattacharya, A. 2019. *Changing Climate and Resource Use Efficiency in Plants*, Elsevier ISBN 978-0-12-816209-5, DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816209-5.00001-5>.
- Caplan, J., D. Giménez, D. R. Hirmas, N. A. Brunzell, J. M. Blair, A. K. Knapp. 2019. Decadal-scale shifts in soil hydraulic properties as induced by altered precipitation. *Sci. Adv.* 2019;5: eaau6635. DOI: 10.1126/sciadv.aau6635.
- Chávez-Jiménez, A. y D. González-Zeas. 2015. El impacto de los caudales medioambientales en la satisfacción de la demanda de agua bajo escenarios de cambio climático, *Elsevier, RIBAGUA – Revista Iberoamericana del Agua* 2 (2015): 3–13.
- Cheng, L.; K. E. Trenberth; J. T. Fasullo; M. Mayer; M. Balmaseda and J. Zhu. 2019. Evolution of Ocean Heat Content Related to ENSO, *American Meteorological Society*, DOI: 10.1175/JCLI-D-18-0607.1.
- Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Planeación. 2016. Estadísticas del agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ciudad de México, México.
- Christian, J. I., J. B. Basara, J. A. Otkin, E. D. Hunt, R. A. Wakefield, P. X. Flanagan and X. Xiao. 2019. A Methodology for Flash Drought Identification: Application of Flash Drought Frequency across the United States, *Journal of Hydrometeorology*, Volume 20, DOI: 10.1175/JHM-D-18-0198.1.
- del Valle, G. y L. Galicia. 2014. El cambio de uso de suelo: consecuencias en el ciclo hidrológico y la disponibilidad de agua, junio 2, 2014. <http://educacionyculturaaz.com/analisis/elcambio-de-uso-de-suelo-consecuencias-en-el-ciclo-hidrologico-y-la-disponibilidad-delagua/>.
- Domínguez E. 2010. Efectos Hidrológicos del Cambio Climático en Colombia, *Diversidad y Cambio Climático*, Editora Amanda Varela Ramírez, IDEAM-INAP Alta Montaña-PUJ, Bogotá, pp. 31-40.
- Dune, D. 2019. Climate change’s impact on soil moisture could push land past ‘tipping point’. *Carbon Brief, clear on climatic*. <https://www.carbonbrief.org/climate-changes-impact-on-soil-moisture-could-push-land-past-tipping-point>. (consultado 12/07/2019).
- Dune, D. 2019. Rising water stress could counteract ‘global greening’, study says. *Carbon Brief, clear on climatic*. <https://www.carbonbrief.org/rising-water-stress-could-counteract-global-green-study-says>. (consultado 26/08/2019).
- Farell, C., S. Turpin y N. Suppen. 2013. Huella de agua de uso público-urbano en México, *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, Vol. 4 Núm. 1 enero-abril 2013.
- Garofalo, P.; Ventrella D.; Kersebaum K.Ch.; Gobin A.; Trnka M.; Giglio L.; Dubrovský M.; Castellini M. 2019. Water footprint of winter wheat under climate change: Trends and uncertainties associated to the ensemble of crop models, *Elsevier Science of the Total Environment* 658 (2019) 1186–1208, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.2790048-9697.
-

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Hausfather, Z. 2019. Explainer: What climate models tell us about future rainfall Carbon Brief, clear on climatic. <https://www.carbonbrief.org/explainer-what-climate-models-tell-us-about-future-rainfall>. (consultado 14/09/2019).

Henshaw, P.; Charlson, R. and Burges, S. 2000. Water and the hydrosphere. Earth System Science. Academic Press Limited. ISBN 0-12-379370-X.

IMTA. 2017. Huella hídrica en México: análisis y perspectivas /Rita Vázquez del Mercado Arribas, Javier Lambarri Beléndez (editores -- Jiutepec, Mor.: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2017. 255 pp., ISBN: 978-607-9368-69-2 E ISBN: 978-607-9368-60-9.

Jiménez, B. 2001. La contaminación ambiental en México. Limusa Noriega Editores. México. 928p.

Kundzewicz, Z. W. 2018. Water Cycle. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. doi:10.1016/b978-0-12-409548-9.11203-5.

Koutroulisa, A.G., L.V. Papadimitrioub, M.G. Grillakisa, I.K. Tsanisa, R. Warrenc, and R.A. Betts. 2019. Global water availability under high-end climate change: A vulnerability based assessment, Elsevier Global and Planetary Change 175 (2019) 52-63.

Lucke B., I. Nikolskii, H. Helbron and Palekhov. 2010. Progressive Development and Strategic Environmental Assessment. In: Book "Progressive Development to Mitigate the Negative Impact of Global Warming on the Semi-Arid Regions": Part 3. pp. 89-133. Ed A. S. Issar, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Germany, 152pp. ISSN 1863-5520. ISBN 978-3-642-10639-2.

Marshall, S. J. 2013. Hydrology, Elsevier Inc. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.05356-2>.

Marshall, S. J. 2014. The Water Cycle, Elsevier Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09091-6> 1.

Mc Phaden, M.J., Zebiak, S.E. and Glantz, M.H. 2006. ENSO as an integrating concept in Earth Science. Science 314:1740-1744.

McSweeney, R. 2019. Explainer: 'Desertification' and the role of climate change. Carbon Brief, clear on climatic. <https://www.carbonbrief.org/explainer-desertification-and-the-role-of-climate-change> (consultado 15/08/2019).

Méndez, J. J.; Ibañez-Castillo L.; Pérez-Nieto S.; y Arellano-Monterrosas J.L. 2010. Uso del suelo y su efecto sobre los escurrimientos en la cuenca del Río Huehuetán. Ingeniería Agrícola y Biosistemas 1(2): 69-76, 2009, doi: 10.5154/r.inagbi.2009.07.015.

Milano, M., E. Reynard, N. Köplin and R. Weingartner. 2015. Climatic and anthropogenic changes in Western Switzerland: Impacts on water stress. Elsevier, Science of the Total Environment 536 (2015) 12–24.

Montgomery, D. R., D. Zabowski, F. C. Ugolini, R. O. Hallberg and H. Spaltenstein. 2000. Soils, Watershed Processes and Marine Sediments. ISBN 0-12-379370-X.

Murillo, M.E. 2002. Estudio del efecto del cambio de uso de suelo en el escurrimiento en la subcuenca 24Bf "Monterrey", aplicando un sistema de información geográfica, Monterrey N.L. Tesis de maestría. ITESM-Campus Monterrey.

National Research Council. 2002. Review of USGCRP Plan for a New Science Initiative on the Global Water Cycle. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10339>.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

- National Research Council 2008. Hydrologic Effects of a Changing Forest Landscape. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12223>.
- National Research Council 2011. Global Change and Extreme Hydrology: Testing Conventional Wisdom. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13211>.
- National Research Council 2012. A National Strategy for Advancing Climate Modeling. Washington, DC: The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/13430>.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2018. Future Water Priorities for the Nation: Directions for the U.S. Geological Survey Water Mission Area. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25134>.
- Nechifor, V. and Winning, M. 2019. Global crop output and irrigation water requirements under a changing climate. *Heliyon* 5 (2019) e01266. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01266.
- Novoa, A.; Ahumada-Rudolph R.; Rojas O.; Sáez K.; De La Barrera F. and Arumí J.L. 2019. Understanding agricultural water footprint variability to improve water management in Chile, *Elsevier Science of the Total Environment* 670 (2019) 188–199, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.1270048-9697.
- OMM. 2014. Tiempo y Clima Conocimiento de los Riesgos y Preparación Frente A La Variabilidad y los Extremos, La revista de la Organización Meteorológica Mundial, Volumen 63 (2) 2014.
- OMM. 2018. Agua, La revista de la Organización Meteorológica Mundial, Número 67 (1) – 2018.
- Pan, T., X. Zou, Y. Liu, S. Wu, and G. He. 2017. Contributions of climatic and non-climatic drivers to grassland variations on the Tibetan Plateau, *Elsevier Ecological Engineering* 108 (2017) 307–317, doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.07.039.
- Rees, W.E. 2017. Ecological Footprint, Concept of. Elsevier Reference Module in Life Sciences doi:10.1016/B978-0-12-809633-8.02398-0.
- Trenberth, K. E. 1997. The Definition of El Nino. *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 78, No. 12.
- Trenberth, K. E. 2011. Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, Vol. 47: 123–138. doi: 10.3354/cr00953.
- Tsvetkova O., T. O. Randhir. 2019. Spatial and temporal uncertainty in climatic impacts on watershed systems, *Elsevier, Science of the Total Environment* 687 (2019) 618–633, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.1410048-9697.
- Universidad de Las Palmas, 2010. Anexo A. Evaluación preliminar de impactos del cambio climático en Canarias.
- Velásquez, M.A.; Sánchez, I.; Gutiérrez, R.; Muñoz, J. A.; Macías, H. 2014. Impacto hidrológico del cambio de uso del suelo de un pastizal nativo a praderas de zacate buffel (*Pennisetum ciliare* L.). doi:10.5154/r.rchsza.2013.10.004.
- Yamagata, Y. 2019. Global Negative Emission Land Use Scenarios and Their Ecological Implications, *Elsevier Encyclopedia of Ecology*, 96-107. 2nd edition, Volume 4 doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.10893-0.
- Yang, Q., X. Zhang, J. E. Almendinger, M. Huang, X. Chen, G. Leng, Y. Zhou, K. Zhao, G. R. Asrar, X. Li. 2019. Climate change will pose challenges to water quality management in the st. Croix River basin. *Elsevier, Environmental Pollution* 251 (2019) 302e311. doi.org/10.1016/j.envpol.2019.04.129.
-

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Wackernagel, M., D. Lin, L. Hanscom, A. Galli and K. Iha. 2019. Ecological Footprint. Elsevier, Encyclopedia of Ecology, 2nd edition, Volume 4 doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.09567-1, Global Footprint Network, Oakland, CA, United States.

Wenping Yuan, Yi Zheng, Shilong Piao, Philippe Ciais, Danica Lombardozzi, Yingping Wang, Youngryel Ryu, Guixing Chen, Wenjie Dong, Zhongming Hu, Atul K. Jain, Chongya Jiang, Etsushi Kato, Shihua Li, Sebastian Lienert, Shuguang Liu, Julia E.M.S. Nabel, Zhangcai Qin, Timothy Quine, Stephen Sitch, William K. Smith, Fan Wang, Chaoyang Wu, Zhiqiang Xiao, Song Yang. 2019. Increased atmospheric vapor pressure deficit reduces global vegetation growth, Science Advances.

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 4 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS DE MÉXICO

Ashok K. Mishra and Vijay P. Singh. 2010. A review of drought concepts. ELSEVIER, Journal of Hydrology 391 (2010) 202–216. doi:10.1016/j.jhydrol.2010.07.012.

Balvanera P., Astier M., Gurri F.D. y Zermeño-Hernández I. 2017. Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 88 (2017) 141–149, <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005>.

BID. 2016. Innovaciones de impacto lecciones sobre adaptación al cambio climático de la agricultura familiar en América Latina y El Caribe, Concurso De Casos Exitosos 2015. ISBN: 978-1-59782-267-1.

Carabias, J. y Landa R. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México; con la colaboración de Jaime Collado, Polioptro Martínez; [prólogo de Fernando Tudela]. 1a ed. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México: El Colegio de México: Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005. 221 p, ISBN 968-12-1202-9.

Carabias L, J. 2018. Deterioro ambiental en México. Revista de cultura científica Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Campos-Aranda D.F. 2014. Búsqueda de tendencias en la precipitación anual del estado de Zacatecas, México; en 30 registros con más de 50 años. Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XVI (número 3), julio-septiembre 2015: 355-368, ISSN 1405-7743 FI-UNAM doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.riit.2015.05.008.

Campos-Aranda, D. F. 2016. Estudio de sequías meteorológicas anuales por medio del índice de aridez, en el estado de zacatecas, México, Ingeniería Investigación y Tecnología, Volumen XVII (número 3), julio-septiembre 2016: 405-417, doi:10.1016/j.riit.2016.07.010.

Cruz, J.D. 2013. Energía y agricultura en México. Tesis de Maestría, Programa de Maestría en Ingeniería de la UNAM.

Cruz, X., Villers L. and Gay C. 2014. Black carbon and organic carbon emissions from wildfires in México. *Atmósfera* 27(2), 165-172 (2014).

Colín, A. H. 2013. Agua y Cambio Climático en México 2007-2012: Análisis y Recomendaciones a Futuro. Comisión Nacional del Agua y Organización Meteorológica Mundial.

Gonzalez-Villela R., Montero-Martinez M. J. and Santana-Sepulveda J. S. 2018. Effects of climate change on the environmental flows in the Conchos River (Chihuahua, Mexico). Elsevier, *Ecohydrology & Hydrobiology* 18 (2018) 431–440, <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2018.10.004>.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Ibarrola-Rivas, M. J. and L. Galicia. 2017. Repensar la seguridad alimentaria en México: discutir la necesidad de políticas sustentables transversales vinculadas con la producción y el consumo de alimentos, Instituto de Geografía UNAM, núm.94, ISSN (digital): 2448-7279, doi:10.14350/rig.57538.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. Efectos del cambio climático, 18 de mayo de 2018. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/efectos-del-cambio-climatico>.

Martínez, P. 2007. Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México, Primera edición 2007. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 76 p, México, ISBN 978-968-5536-91-2.

Martínez, P. y Patiño, C. 2012. Adaptación al cambio climático: efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México. Volumen IV, Jiutepec, Mor., Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2012, 120 p., ISBN: 978-607-7563-55-6.

Martínez, A. 2016. Cambio climático: ¿De qué se trata y cómo se manifiesta?, Instituto nacional de ecología y cambio climático (INECC), abril 18 2016.

Martínez J., Fernández A. y Osnaya P. 2004. Cambio climático una visión desde México, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría Del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primera edición. México, ISBN 968-817-704-0.

Mateos, E., Santana J. S., Montero M. J., Deeb A. and Grunwaldt A. 2016. Possible climate change evidence in ten mexican watersheds. Elsevier, Physics and Chemistry of the Earth 91 (2016) 10-19, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2015.08.009>.

Millar, N., A. Urreac, K. Kahmarka, I. Shcherbakd, G. Philip Robertson And Ortiz-Monasterio, I. 2018. Nitrous oxide (N₂O) flux responds exponentially to nitrogen fertilizer in irrigated wheat in the Yaqui Valley, Mexico. Agriculture, Ecosystems and Environment 261 (2018) 125–132.

Nikolskii Y.N., M. Castillo-Alvares, O.S. Bakhlaeva, J. Gama-Castro and C. Landeros-Sanchez. 2010. Assessing the Effect of Possible Global Climate Changes on the Fertility of Mexican Soils and the prediction of Crop Yields. Eurasian Soil Science, 43 (9): 985-992, USA.

Riojas-Rodríguez, H.; Schilman, A.; López-Carrillo, L. y Finkelman, J. La salud ambiental en México: situación actual y perspectivas futuras, Salud Pública de México, vol. 55, núm. 6, noviembre-diciembre, 2013, pp. 638-649, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México.

SEMARNAT. 2006. La gestión ambiental en México. ISBN 968-817-799-7.

SEMARNAT. 2013. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Edición 2012. México.

Terrazas-Mendoza L., I. Nikolskii-Gavrilov, S. Herrera-Gómez, M. Castillo-Alvares, A. Exebio-García. 2010. Alteración de la Fertilidad del Suelo y Vulnerabilidad de Maíz y trigo bajo Riego debido al Cambio Climático. Tecnología y Ciencias del Agua, 1 (1):87-102, México.

Troyo, E., Mercado G., Cruz A., Nieto A., Valdez R., García J. L., Murillo B. 2014. Análisis de la sequía y desertificación mediante índices de aridez y estimación de la brecha hídrica en Baja California Sur, noroeste de México. Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 85, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 66-81, doi.org/10.14350/rig.32404.

Vargas, R.; E. A. Yépez, J. L. Andrade, G. Ángeles, T. Arredondo, A. E. Castellanos, J. Delgado-Balbuena, J. Garatuzo-Payán, E. González Del Castillo, W. Oechel, J. C. Rodríguez, A. Sánchez-Azofeifa, E. Velasco, E. R. Vivoni and C. Watts. 2013. Progress and opportunities for monitoring greenhouse gases fluxes in Mexican ecosystems: The MexFlux network, *Atmósfera* 26(3), 325-336 (2013).

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Vergara W.; Rios A.R.; Trapido P.; y Malarín H. 2014. Agricultura y Clima Futuro en América Latina y el Caribe: Impactos Sistémicos y Posibles Respuestas, Banco Interamericano de Desarrollo, Documento de Debate No. IDB-DP-329, febrero 2014.

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 5 HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Abbaspour, K. C., E. Rouholahnejad, S. Vaghefi, R. Srinivasan, H. Yang, B. Kløve. 2015. A continental-scale hydrology and water quality model for Europe: calibration and uncertainty of a high-resolution large-scale SWAT model, Elsevier Journal of Hydrology 524 (2015) 733-752, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.03.027>.

Brown, M. E. 2015. Satellite remote sensing in agriculture and food security assessment, Elsevier Agriculture and Climate Change. Adapting Crops to Increased Uncertainty (AGRI 2015), doi: 10.1016/j.proenv.2015.07.278.

Castañeda-Ibáñez C.R., Martínez-Menes M., Pascual-Ramírez F., Flores-Magdaleno H., Fernández-Reynoso D.S. y Esparza-Govea S. 2015. Estimación de coeficientes de cultivo mediante sensores remotos en el distrito de riego Río Yaqui, Sonora, México. Agrociencia 49:221-232. 2015.

Cervantes-Osornio R.; Arteaga-Ramírez R.; Vázquez-Peña M. A.; Ojeda-Bustamante W. y Quevedo-Nolasco A. 2013. Modelos Hargreaves Priestley-Taylor y redes neuronales artificiales en la estimación de la evapotranspiración de referencia. Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XIV (número 2), abril-junio 2013: 163-176, ISSN 1405-7743 FI-UNAM.

Chen, Y., J. P. Guerschman, Z. Cheng, L. Guo. 2019. Remote sensing for vegetation monitoring in carbon capture storage regions: A review. Applied Energy 240 (2019) 312–326. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.02.027>.

Dile, Y., P. Daggupati, C. George, R. Srinivasan, J. Arnold. 2016. Introducing a new open source GIS user interface for the SWAT model, Elsevier Environmental Modelling & Software 85 (2016) 129-138, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.08.004>.

Gómez, C., White, J. y Wulder, M. 2016. Optical remotely sensed time series data for land cover classification: A review, Elsevier ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 116 (2016) 55–72, <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.03.008>.

Gorelick, N., M. Hancher, M. Dixon, S. Ilyushchenko, D. Thau, R. Moore. 2017. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone, Elsevier Remote Sensing of Environment, 202 (2017) 18–27, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>.

Horning, N. 2018. Remote Sensing, Elsevier Encyclopedia of Ecology, 2nd Edition, 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10607-4>.

Huang, Y., C. Zhong-Xin, Y. Tao, H. Xiang-Zhi, G. Xing-Fa. 2018. Agricultural remote sensing big data: Management and applications, Elsevier Science Direct, Journal of Integrative Agriculture, 17(9): 1915–1931, doi: 10.1016/S2095-3119(17)61859-8.

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

Jin, X., L. Kumar, Z. Li, H. Feng, X. Xu, G. Yang, J. Wan. 2018. A review of data assimilation of remote sensing and crop models, Elsevier European Journal of Agronomy 92 (2018) 141–15, <https://doi.org/10.1016/j.eja.2017.11.002>.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Liang, J., J. Gong, W. Li. 2018. Applications and impacts of Google Earth: A decadal review (2006–2016), Elsevier ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 146 (2018) 91–107, <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2018.08.019>.

Meyer, D. y M. Riechert. 2018. An integrated open source QGIS toolkit for the Advanced Research WRF modelling system. Environmental Modelling and Software, (2018), doi:10.1016/j.envsoft.2018.10.018.

Molina-Navarro, E., Nielsen A. y Trolle, D. 2018. A QGIS plugin to tailor SWAT watershed delineations to lake and reservoir waterbodies, Environmental Modelling and Software (2018), doi: 10.1016/j.envsoft.2018.07.003.

Miralles D.G. 2009. Evaporation in the Global Water Cycle, <https://www.researchgate.net/publication/233388624>.

Pironkova, Z., R. Whaley and K. Lan. 2018. Time series analysis of Landsat NDVI composites with Google Earth Engine and R: User guide. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, Science and Research Branch, Peterborough, ON. Science and Research Technical Manual TM-06. 18 p. + append.

Rotman Criollo, V. Velasco, A. Nardi, L. M. De Vries, C. Riera, L. Scheiber, A. Jurado, S. Brouyere, E. Pujades, R. Rossetto, E. Vazquez-Sune. 2019. AkvaGIS: An open source tool for water quantity and quality management, Elsevier Computers and geosciences 127 (2019) 123–132, <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2018.10.012>.

Roy, D.P., V. Kovalskyy, H.K. Zhang, E.F. Vermote, L. Yan, S.S. Kumar, A. Egorov. 2016. Characterization of Landsat-7 to Landsat-8 reflective wavelength and normalized difference vegetation index continuity, Elsevier, Remote Sensing of Environment 185 (2016) 57–70, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2015.12.024>.

Schellnhuber, H. J. and Martin, M. 2019. The Earth System and Climate Science: Understanding a Very Complex Entity, Elsevier, doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.10582-2.

Schmid, J. N. 2017. Using Google Earth Engine for Landsat NDVI time series analysis to indicate the present status of forest stands, 2017.

Steven, M., Dudley B. and Kernik M. 2015. Geographic Information Systems and Remote Sensing, Elsevier 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91027-4>.

Unninayar, S. and L. M. Olsen. 2015. Monitoring, Observations, and Remote Sensing – Global Dimensions, 2015 Elsevier.

Xiong, J., P. S. Thenkabail, M. K. Gumma, P. Teluguntla, J. Poehnelt, R. G. Congalton, K. Yadav, D. Thau. 2017. Automated cropland mapping of continental Africa using Google Earth Engine cloud computing, Elsevier ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 126 (2017) 225–244, <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.01.019>.

Yang Q., X. Zhang. 2016. Improving SWAT for simulating water and carbon fluxes of forest ecosystems, Elsevier, Science of the Total Environment 569–570 (2016) 1478–1488, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.2380048-9697.

Zhang, Z., Y. Gong and Z. Wang. 2018. Accessible remote sensing data based reference evapotranspiration estimation modelling, Elsevier Agricultural Water Management 210 (2018) 59–69, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.07.039>.
