

Propuesta del temario para el curso DOHaD



Verano de la Ciencia 2021

Marian Fernanda Valencia-Torres¹, Daniela Arrona-Muñiz¹, Julieta Vianey Alcantar-Paniagua¹, Jesús Emiliano López-Enríquez¹, Leonardo Adolfo Heredia-Núñez², María Fernanda Orozco-Domínguez³, Gloria Barbosa-Sabanero⁴, Maria-Luisa Lazo-de-la-Vega-Monroy⁴

¹Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Universidad de Guanajuato, Campus León.

²Departamento de Biología, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato.

³Facultad de medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

⁴Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud, Universidad de Guanajuato, Campus León.







Objetivos generales del curso:


- Reconocer los diversos períodos críticos a lo largo del desarrollo que pueden llevar a un cambio en la estructura o función de un órgano, y las consecuencias a largo plazo sobre la salud y la enfermedad.
- Identificar los problemas de salud y nutrición que durante el embarazo y en los primeros años de vida se asocian con un mayor riesgo de una serie de trastornos; especialmente enfermedades crónicas no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes tipo 2, alteraciones metabólicas, cáncer, algunas enfermedades mentales, etc.)
- Reconocer el efecto de las exposiciones ambientales, tales como el estilo de vida de los padres y la dieta, el tabaquismo, obesidad, así como la exposición a disruptores endocrinos químicos / toxinas sobre el riesgo de enfermedad.



Publico al que va dirigido:







- Estudiantes de licenciatura del área de la salud
- Profesionales de la salud (médicos, enfermeros, nutriólogos, etc.)

Propuesta del temario para el curso DOHaD









# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible			Duración	Bibliografía
I	Historia del concepto DOHaD	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.		
Temas		Responsable				
1.1	Anders Forsdahl & David Baker	M.F.O.D			40 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo: Wadhwa, P. D., Buss, C., Entringer, S., & Swanson, J. M. (2009). Developmental origins of health and disease: Brief history of the approach and current focus on epigenetic mechanisms. <i>Seminars in Reproductive Medicine</i>, 27(5), 358-368. https://doi.org/10.1055/s-0029-1237424 • Forsdahl, A. (1977). Are poor living conditions in childhood and adolescence an important risk factor for arteriosclerotic heart disease? <i>British Journal of Preventive & Social Medicine</i>, 31(2), 91-95. https://doi.org/10.1136/jech.31.2.91
1.2	Importancia del concepto DOHaD	J.V.A.P			30 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Video: https://youtu.be/OTI-AsjI-SrM • Página web: O.M.S. (2021, 13 abril). Noncommunicable diseases. OMS. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.S118 Las 10 principales causas de defunción. (2020, 9 diciembre). The top 10 causes of death. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death • Artículo: http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.S118 doi:10.1017/S2040174417000691
1.2	Concepto de Programación Fetal	J.V.A.P.			40 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Lindsay, K. L., Buss, C., Wadhwa, P. D., & Entringer, S. (2019). The Interplay Between Nutrition and Stress in Pregnancy: Implications for Fetal



						<p>Programming of Brain Development. Biological Psychiatry, 85(2), 135-149. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2018.06.021</p> <ul style="list-style-type: none"> R, M. (2017). Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. American Journal of Human Biology : The Official Journal of the Human Biology Council, 29(2). https://doi.org/10.1002/ajhb.22952
1.3 DOHaD & Mismatch	M.F.O.D				1 hora	<ul style="list-style-type: none"> Artículo: Wadhwa, P. D., Buss, C., Entringer, S., & Swanson, J. M. (2009). Developmental origins of health and disease: Brief history of the approach and current focus on epigenetic mechanisms. Seminars in Reproductive Medicine, 27(5), 358-368. https://doi.org/10.1055/s-0029-1237424

# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible			Duración	Bibliografía
II	Bases epidemiológicas en DOHaD	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.		
	Temas	Responsable				
2.1	Enfermedades crónicas en la modernidad	D.A.M			1 hora	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Salud Pública (2018), Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Presentación de resultados, México Institute for Health Metrics and Evaluation. (2019). GBD Compare.





<p>2.2 Desafíos nutricionales y medioambientales en DOHaD</p>	<p>D.A.M</p>				<p>1 hora</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estrada-Gutiérrez, G., Zambrano, E., Polo-Oteyza, E., Cardona-Pérez, A., & Vadillo-Ortega, F. (2020). Intervention during the first 1000 days in Mexico. <i>Nutrition Reviews</i>, 78(Suppl 2), 80-90. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa082 Lindsay, K. L., Buss, C., Wadhwa, P. D., & Entringer, S. (2019). The Interplay Between Nutrition and Stress in Pregnancy: Implications for Fetal Programming of Brain Development. <i>Biological Psychiatry</i>, 85(2), 135-149. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2018.06.021
<p>2.3 Evidencia comparada DOHaD vs causas genéticas de las enfermedades crónicas</p>	<p>D.A.M</p>				<p>1 hora</p>	<ul style="list-style-type: none"> Heard, E., & Martienssen, R. A. (2014). Transgenerational epigenetic inheritance: Myths and mechanisms. <i>Cell</i>, 157(1), 95-109. https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.02.045 Hartwig, F. P., Loret de Mola, C., Davies, N. M., Victora, C. G., & Relton, C. L. (2017). Breastfeeding effects on DNA methylation in the offspring: A systematic literature review. <i>PloS One</i>, 12(3), e0173070. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173070


# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible					
<p>III</p>	<p>Bases fisiológicas de la programación de la Salud y Enfermedad</p>	<p>Material disponible</p>					
<p>Temas</p>		<p>Responsable</p>	<p>Lección escrita</p>	<p>Video explicativo</p>	<p>Infografías, carteles, etc.</p>	<p>Duración</p>	<p>Bibliografía</p>

3.1 Mecanismos de regulación de la diferenciación y especialización celular	M.F.O.D.				1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos: https://doi.org/10.1096/fj.201600951RRR • Video: https://youtu.be/6eDXJGwNqJk • Libro: Boron, W. F. (2017). Transducción de señales. En E. L. Boulpaep (Ed.), Fisiología médica (3.a ed., pp. 47–71). Elsevier.
3.2 Mecanismos generales de programación de sistemas y tejido	M.F.V.T.				3 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Libros: 1. Arteaga Martínez, S., & García Peláez, M. (2017). Embriología humana y biología del desarrollo (pp. 58-65). Médica Panamericana. • 2. Gilbert SF. Developmental Biology. 6th edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2000. Morphogenesis and Cell Adhesion. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10021/
3.3 Ventanas críticas del desarrollo en la programación específica de sistemas y tejidos	J.V.A.P.				2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos: doi: 10.1289/ehp.00108s3451 • DOI: 10.1016/j.jaci.2017.11.019 • doi: 10.1093/eep/dvy007
3.4 Modelos en DOHAD	M.F.V.T.				2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Libro:1. McMullen, S. and Mostyn, A., 2009. Animal models for the study of the developmental origins of health and disease. Proceedings of the Nutrition Society, 68(3), pp.306-320. • Página: 1. Tixi Verdugo, W., & Fernández Mejía, M. (2021). PREVENCIÓN PRENATAL DE LA DIABETES Y OBESIDAD. Medigraphic.com. Retrieved 2 July 2021, from https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2018/reb182c.pdf. 2. Casanello, P. (2021). Origen temprano de las enfermedades crónicas: desde la epidemiología a los mecanismos. Sap.org.ar. Retrieved 2 July 2021, from https://www.sap.org.ar/docs/congresos_2018/DOHAD/DO03-DOHAD-Origen temprano de las enf cronicas-Casanello.pdf • Artículo: 1. Persson, P., & Persson, A. (2019). Foetal programming. Acta Physiologica, 227(4). https://doi.org/10.1111/apha.13403 • Artículo 2: Huckle W. Cell- and Tissue-Based Models for Study of Placental Development [Internet]. ScienceDirect. 2021 [cited 15 July 2021]. • Artículo 3. Sullivan M. Endocrine cell lines from the placenta. Molecular and Cellular Endocrinology [Internet]. 2004 [cited 15 July

						<p>2021];228(1-2):103-119. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15541575/</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artículo 4. Pasupathy D, Dacey A, Cook E, Charnock-Jones D, White I, Smith G. Study protocol. A prospective cohort study of unselected primiparous women: the pregnancy outcome prediction study. BMC Pregnancy and Childbirth [Internet]. 2008 [cited 15 July 2021];8(1).
<p>3.5 Revisión de patologías a desarrollar o deficiencias (metabólicas, cardiovasculares, del desarrollo sexual y crecimiento, neurológicas, cáncer)</p>	M.F.V.T.			3 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Web: Página: 1. Tixi Verdugo, W., & Fernández Mejía, M. (2021). PREVENCIÓN PRENATAL DE LA DIABETES Y OBESIDAD. Medigraphic.com. Retrieved 2 July 2021, from https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2018/reb182c.pdf. • 2. Reeder, G. & Kennedy, H. (2018, 24 de septiembre). Diagnóstico de infarto agudo del miocardio. https://www-uptodate-com.e-revistas.ugto.mx/contents/diagnosis-of-acutemyocardialinfarction?search=infarto%20agudo%20del%20mio%20cardio&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2#H1 • Artículos: 1. Seravalle, G., & Grassi, G. (2017). Obesity and hypertension. Pharmacological Research, 122, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.phrs.2017.05.01 • 2. Kerner, W., & Brückel, J. (2014). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. Experimental And Clinical Endocrinology & Diabetes, 122(07), 384-386. https://doi.org/10.1055/s-0034-1366278 • 3. Kopin, L., & Lowenstein, C. (2017). Dyslipidemia. Annals Of Internal Medicine, 167(11), ITC81. https://doi.org/10.7326/aitc201712050. • 4. Samson, S., & Garber, A. (2014). Metabolic Syndrome. Endocrinology And Metabolism Clinics Of North America, 43(1), 1-23. https://doi.org/10.1016/j.ecl.2013.09.009 • Libro: 1. Diazconti M, & Serrano Bello C.A., & Velázquez R, & Mayoral P (2014). Diabetes mellitus. Valencia Mayoral P, & Ancer Rodríguez J(Eds.), Patología. McGraw Hill. https://accessmedicina- 	




						mhmedical-com.e-revistas.ugto.mx/content.aspx?bookid=1493&sectionid=102869358 <ul style="list-style-type: none"> 2. Serrano Bello C.A., & Pérez Velázquez R, & Valencia Mayoral P.F. (2014). Obesidad. Valencia Mayoral P, & Ancer Rodríguez J(Eds.), Patología. McGraw Hill. https://accessmedicina-mhmedical-com.e-revistas.ugto.mx/content.aspx?bookid=1493&sectionid=102869313
--	--	--	--	--	--	---

# Modulo	Nombre del modulo		Material disponible				
Temas	Responsable	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.	Duración	Bibliografía	
IV	Bases moleculares de la programación de la Salud y Enfermedad						
4.1 Mecanismos de regulación génica a corto y mediano plazo					1 hora	<ul style="list-style-type: none"> Libro: Nussbaum, R. L., & McInnes, R. R. (2016). El genoma humano: estructura y función de los genes. En Genética en medicina (8.a ed., pp. 21–42). Elsevier. 	
4.2 Mecanismos epigenéticos					2 horas	<ul style="list-style-type: none"> Libro: Nussbaum, R. L., & McInnes, R. R. (2016). El genoma humano: estructura y función de los genes. En Genética en medicina (8.a ed., pp. 21–42). Elsevier. Hartwig, F. P., Loret de Mola, C., Davies, N. M., Victora, C. G., & Relton, C. L. (2017). Breastfeeding effects on DNA methylation in the offspring: A systematic literature review. PloS One, 12(3), e0173070. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173070 Heard, E., & Martienssen, R. A. (2014). Transgenerational epigenetic inheritance: Myths and mechanisms. Cell, 157(1), 95-109. https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.02.045 	

<p>4.3 Influencias genéticas en el establecimiento de cambios epigenéticos</p>					<p>1 hora</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hartwig, F. P., Loret de Mola, C., Davies, N. M., Victora, C. G., & Relton, C. L. (2017). Breastfeeding effects on DNA methylation in the offspring: A systematic literature review. <i>PloS One</i>, 12(3), e0173070. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173070 Heard, E., & Martienssen, R. A. (2014). Transgenerational epigenetic inheritance: Myths and mechanisms. <i>Cell</i>, 157(1), 95-109. https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.02.045
---	--	---	--	--	---------------	--





# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible				
Temas	Responsable	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.	Duración	Bibliografía
<p>5.1 Marcadores generales de la placenta en DOHaD</p>					<p>2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Burton, G. J., Fowden, A. L., & Thornburg, K. L. (2016). Placental Origins of Chronic Disease. <i>Physiological Reviews</i>, 96(4), 1509-1565. https://doi.org/10.1152/physrev.00029.2015 Huckle, W. R. (2017). Cell- and Tissue-Based Models for Study of Placental Development. <i>Progress in Molecular Biology and Translational Science</i>, 145, 29-37. https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2016.12.002 Knöfler, M., Haider, S., Saleh, L., Pollheimer, J., Gamage, T. K. J. B., & James, J. (2019). Human placenta and trophoblast development: Key molecular mechanisms and model systems. <i>Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS</i>,

						76(18), 3479-3496. https://doi.org/10.1007/s00018-019-03104-6
5.2 Salud materna y funciones endocrinas de la placenta					3 horas	<ul style="list-style-type: none"> Burton, G. J., Fowden, A. L., & Thornburg, K. L. (2016). Placental Origins of Chronic Disease. <i>Physiological Reviews</i>, 96(4), 1509-1565. https://doi.org/10.1152/physrev.00029.2015 Libro: Boron, W. F., & Boulpaep, E. L. (2017). Fecundación, embarazo y lactancia. En <i>Fisiología Médica</i> (3.a ed., pp. 1136–1140). Elsevier España, S.L.U. Rando, O. J., & Simmons, R. A. (2015). I'm eating for two: Parental dietary effects on offspring metabolism. <i>Cell</i>, 161(1), 93-105. https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.02.021
5.3 Estresores ambientales de la función placentaria					2 horas	<ul style="list-style-type: none"> Luyten, L. J., Saenen, N. D., Janssen, B. G., Vrijens, K., Plusquin, M., Roels, H. A., Debaq-Chainiaux, F., & Nawrot, T. S. (2018). Air pollution and the fetal origin of disease: A systematic review of the molecular signatures of air pollution exposure in human placenta. <i>Environmental Research</i>, 166, 310-323. https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.03.025 Ferreira, R. C., Fragoso, M. B. T., Bueno, N. B., Goulart, M. O. F., & de Oliveira, A. C. M. (2020). Oxidative stress markers in preeclamptic placentas: A systematic review with meta-analysis. <i>Placenta</i>, 99, 89-100. https://doi.org/10.1016/j.placenta.2020.07.023

# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible			Duración	Bibliografía
Temas	Responsable	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.		
VI	Alcance global del concepto DOHaD y los primeros 1000 días					
6.1 DOHaD y globalización	M.F.O.D.				1 hora	<ul style="list-style-type: none"> Tu'akoi, S., Vickers, M. H., & Bay, J. L. (2020). DOHaD in low- and middle-income countries: A systematic review exploring gaps in DOHaD population studies. <i>Journal of Developmental Origins of Health and Disease</i>, 11(6), 557-563. https://doi.org/10.1017/S2040174420000276
6.2 Los primeros 1,000 días y su efecto en la salud a largo plazo	M.F.O.D.				2 horas	<ul style="list-style-type: none"> R, M. (2017). Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. <i>American Journal of Human Biology : The Official Journal of the Human Biology Council</i>, 29(2). https://doi.org/10.1002/ajhb.22952 Matvienko-Sikar, K., Cooney, J., Flannery, C., Murphy, J., Khashan, A., & Huizink, A. (2021). Maternal stress in the first 1000 days and risk of childhood obesity: A systematic review. <i>Journal of Reproductive and Infant Psychology</i>, 39(2), 180-204. https://doi.org/10.1080/02646838.2020.1724917 try, N., Olofin, I., Boy, E., Donahue Angel, M., & Rohner, F. (2016). The Effect of Low Dose Iron and Zinc Intake on Child Micronutrient Status and Development during the First 1000 Days of Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Nutrients</i>, 8(12), E773. https://doi.org/10.3390/nu8120773 Bettiol, A., Gelain, E., Milanesio, E., Asta, F., & Rusconi, F. (2021). The first 1000 days of life: Traffic-related air pollution and development of

						<p>wheezing and asthma in childhood. A systematic review of birth cohort studies. Environmental Health: A Global Access Science Source, 20(1), 46. https://doi.org/10.1186/s12940-021-00728-9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video: https://youtu.be/XCscN4zuvd
6.3 Los primeros 1,000 días y su efecto en el capital humano	M.F.O.D.				1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • R, M. (2017). Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. American Journal of Human Biology : The Official Journal of the Human Biology Council, 29(2). https://doi.org/10.1002/ajhb.22952 • Krishna, M., Jones, S., Maden, M., Du, B., Mc, R., Kumaran, K., Karat, S. C., & Fall, C. H. D. (2019). Size at birth and cognitive ability in late life: A systematic review. International Journal of Geriatric Psychiatry, 34(8), 1139-1169. https://doi.org/10.1002/gps.5138 • Video: https://youtu.be/XCscN4zuvd
6.4 Implicaciones políticas y económicas	M.F.O.D.				1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • R, M. (2017). Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. American Journal of Human Biology : The Official Journal of the Human Biology Council, 29(2). https://doi.org/10.1002/ajhb.22952

# Modulo	Nombre del modulo	Material disponible			Duración	Bibliografía
VII	En la actualidad	Lección escrita	Video explicativo	Infografías, carteles, etc.		
	Temas	Responsable				
7.1	Indicadores	J.V.A.P.			1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo: https://doi.org/10.1007/978-981-10-5526-3 • doi:10.1093/eep/dvy007

<p>7.2 Nuevas propuestas</p>	<p>M.F.V.T.</p>				<p>2 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos: 1. Fall CHD, Kumaran K. 2019 Metabolic programming in early life in humans. <i>Phil. Trans. R. Soc. B</i> 374: 20180123. http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2018.0123. • 2. Varsi, K., Bolann, B., Torsvik, I., Rosvold Eik, T., Høl, P., & Bjørke-Monsen, A. (2017). Impact of Maternal Selenium Status on Infant Outcome during the First 6 Months of Life. <i>Nutrients</i>, 9(5), 486. https://doi.org/10.3390/nu9050486. • 3. Vähämäki, S., Laiho, A., Lund, R. et al. The impact of probiotic supplementation during pregnancy on DNA methylation of obesity-related genes in mothers and their children. <i>Eur J Nutr</i> 58, 367–377 (2019). https://doi.org/10.1007/s00394-017-1601-1. • 4. Zambrano E, Krause B, and Paes AM. (2020) The challenge of spreading DOHaD concept throughout Latin America. <i>Journal of Developmental Origins of Health and Disease</i> 11: 439–440. doi: 10.1017/S2040174420000732
<p>7.3 Recomendaciones a la mujer embarazada y en edad reproductiva.</p>					<p>1 hora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Harika, R., Faber, M., Samuel, F., Kimiywe, J., Mulugeta, A., & Eilander, A. (2017). Micronutrient Status and Dietary Intake of Iron, Vitamin A, Iodine, Folate and Zinc in Women of Reproductive Age and Pregnant Women in Ethiopia, Kenya, Nigeria and South Africa: A Systematic Review of Data from 2005 to 2015. <i>Nutrients</i>, 9(10), E1096. https://doi.org/10.3390/nu9101096 • The Effect of Low Dose Iron and Zinc Intake on Child Micronutrient Status and Development during the First 1000 Days of Life: A Systematic Review and Meta-Analysis—PubMed. (s. f.).

						Recuperado 8 de julio de 2021, de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27916873/
--	--	--	--	--	--	---