Guía docente de la asignatura

Programación Precoz (Early Programming) de la Salud y la Enfermedad (M36/56/2/4)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: **30/06/2022**

Máster	Máster Universitario en Condicionantes Genéticos, Nutricionales y Ambientales del Crecimiento y Desarrollo Nutrenvigen G+D Factors
MÓDULO	Estilos de Vida, Nutrición y Metabolismos Infantil y Juvenil
RAMA	Ciencias de la Salud
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatorio	**Tipo de enseñanza**	Enseñanza Virtual

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

1. La titulación exigida para ello y las condiciones legales establecidas

2. Habilidad para dar un uso avanzado a las herramientas de búsqueda de información relevante a partir de fuentes bibliográficas especializadas primarias y secundarias, incluyendo búsqueda on-line.

3. Conocer las metodologías adecuadas para analizar información cualitativa y cuantitativa, resolución de problemas y toma de decisiones en base a ambos tipos de información.

4. Manejo de herramientas multimedia para la comunicación a distancia, en relación a la temática especializada recibida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Hace unos 30 años, David Barker mediante diferentes estudios epidemiológicos, estableció el concepto de Early Programming; demostró que la malnutrición fetal derivada de un ambiente intrauterino alterado, se relaciona con el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles durante la vida adulta. Las patologías maternas, como la obesidad y/o diabetes durante el embarazo están asociadas a trastornos estructurales y funcionales del crecimiento y

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 1 de 14

desarrollo en sus hijos, condicionando patologías a largo plazo. En esta asignatura profundizaremos en todos los factores (estilo de vida, nivel socioeconómico y cultural, estado nutricional materno, alimentación en los primeros 1000 días de vida, imprinting epigenético y cambios en la expresión génica, establecimiento de la estructura y función de la microbiota intestinal,..) que pueden alterar el desarrollo óptimo del niño en sus diferente etapas de desarrollo. Abordaremos la importancia de la nutrición en los primeros 1000 días de vida, así como el efecto protector que ejerce la lactancia materna sobre la salud del lactante y a largo plazo.

En esta materia se estudiarán:

1. Conceptos básicos de la programación metabólica precoz mediante la nutrición.

2. Mecanismos fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos implicados en la programación precoz de la salud y la enfermedad.

3. Interacciones genes-dieta durante el desarrollo precoz. Impacto de la nutrición y el género sobre la expresión génica, el fenotipo y el desarrollo de enfermedades

4. Factores genéticos, nutricionales y ambientales implicados en el crecimiento y desarrollo

5. Factores moduladores de los cambios epigenéticos, de la expresión génica, y del fenotipo en relación con la programación precoz de diferentes patologías del adulto.

6. Impacto de las condiciones metabólicas maternas de riesgo en el embarazo y lactancia (obesidad y/o diabetes), sobre la estructura y función de órganos y tejidos de los hijos durante el crecimiento y desarrollo.

7. Estructura y función de la placenta.

8. Crecimiento y desarrollo intrauterino y postnatal.

9. Nutrición en los primeros 1000 días de vida, y efecto protector de la lactancia materna sobre la salud del lactante y a largo plazo.

10. Nutrición molecular, nutrición de precisión o personalizada

11. Recomendaciones nutricionales para la mejora de la salud materna y de los hijos.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 2 de 14

aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Habilidad para dar un uso avanzado a las herramientas de búsqueda de información relevante a partir de fuentes bibliográficas especializadas primarias y secundarias, incluyendo búsquedas on-line
- CG02 - Conocer las metodologías adecuadas para analizar información cualitativa y cuantitativa, resolución de problemas y toma de decisiones en base a ambos tipos de información.
- CG09 - Conocer la importancia de la traslación de la evidencia científica a la práctica clínica (Medicina Traslacional).
- CG10 - Manejo de herramientas multimedia para la comunicación a distancia, en relación a la temática especializada recibida.
- CG11 - Reconocer la necesidad de comunicar los hallazgos científicos. Habilidad para la comunicación oral y escrita de los resultados de la investigación, usando la terminología y técnicas aceptadas por los profesionales del sector.
- CG12 - El alumno comprenderá las oportunidades que representan las colaboraciones interdisciplinares en investigación (redes, consorcios interuniversitarios, proyectos coordinados multicéntricos,..) en un contexto nacional o internacional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Sabrá interpretar la terminología sobre programación, imprinting, ventana crítica, primeros 1000 días, re-programación. Habrá adquirido conocimientos sobre los diferentes mecanismos fisiológicos, moleculares y genéticos implicados en la programación precoz de la salud y la enfermedad.
- CE02 - Habrá adquirido los conocimientos básicos en la evaluación del riesgo para la salud materno-infanto-juvenil humana de los factores medioambientales.
- CE03 - Habrá adquirido conocimientos sobre los efectos de las interacciones genes-dieta en el desarrollo precoz, y los conceptos de nutrición molecular, nutrigenómica, nutrigenética y nutriepigenética. Sabrá transmitir el impacto de la nutrición y el género sobre la expresión génica y el fenotipo.
- CE04 - Habrá adquirido conocimientos sobre modelos predictivos basados en la genética, alimentación y estilos de vida. Sabrá transmitir los conceptos generales de la nutrición de precisión basada en estos modelos.
- CE05 - Sabrá identificar las condiciones metabólicas maternas de riesgo durante la gestación y lactancia. Habrá adquirido conocimientos sobre los factores socioeconómicos, culturales, ambientales y estilos de vida en las embarazadas y en sus hijos con influencia sobre un crecimiento y desarrollo.
- CE06 - Habrá adquirido conocimientos sobre la estructura y función de la placenta. Será capaz de valorar el crecimiento intrauterino en base a las medidas ecográficas y el empleo de las curvas de crecimiento fetal de referencia. Sabrá transmitir la importancia de las intervenciones de salud durante la edad reproductiva de la mujer. Habrá adquirido conocimientos sobre recomendaciones nutricionales durante el embarazo y lactancia enfocadas en la prevención de las complicaciones más frecuentes.
- CE07 - Habrá adquirido conocimientos sobre los factores moduladores de la expresión

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 3 de 14

génica, cambios epigenéticos y del fenotipo y su relación con diferentes patologías. Sabrá interpretar las nuevas metodologías de análisis epidemiológico, bioinformático y de inteligencia artificial (machine learning). Será capaz de diseñar estrategias de prevención de las enfermedades a través de los conocimientos sobre re-programación. Habrá adquirido conocimientos para el diseño de terapias individualizadas.
- CE08 - Sabrá utilizar la nutrición en cada etapa del desarrollo desde un enfoque multidisciplinar; Sabrá cómo aplicar la nutrición en un entorno clínico, en investigación, en estrategias preventivas y en educación nutricional de padres y niños. Habrá adquirido conocimientos sobre las recomendaciones nutricionales más actualizadas para cada edad y situación patológica durante la infancia y adolescencia.
- CE09 - Sabrá transmitir el conocimiento sobre el concepto de la programación precoz y desarrollo del sistema inmune.
- CE10 - Sabrá transmitir los conocimientos sobre los factores nutricionales e inmunomoduladores de la leche materna. Sabrá identificar las diferencias en la composición de fórmulas infantiles de inicio y continuación, y sabrá valorar el efecto potencial de sus ingredientes sobre la salud de los niños. Habrá adquirido conocimientos acerca del papel de la alimentación complementaria en la programación precoz de la salud.
- CE11 - Habrá adquirido conocimientos sobre el establecimiento, desarrollo y especialización de la microbiota en los distintos tejidos del organismo {líquido amniótico, placenta, genitales (vagina), leche materna, piel, conjuntiva, tejido pulmonar, mucosa oral, tubo digestivo} desde el inicio de la vida y su papel en la salud del niño y adolescente. Identificar los factores que influyen en el desarrollo de la estructura y funcionalidad de la misma (lactancia materna vs fórmula in dietética, patrones de alimentación, comportamiento alimentario, cultura nutricional, actividad física/sedentarismo, higiene, calidad del sueño,...). Habrá adquirido conocimientos sobre la metodología más actualizada para la identificación de los distintos taxones de la microbiota intestinal y su funcionalidad.
- CE12 - Sabrá transmitir la hipótesis de disrupción endocrina sobre la salud infantil e incorporar los conocimientos a la práctica clínica identificando exposición/efecto. Será capaz de desarrollar programas de prevención en este sentido.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- En qué consiste la programación precoz de la salud y la enfermedad. Cuáles son los mecanismos fisiológicos y moleculares implicados en la programación.
- Cómo afecta la programación al desarrollo estructural y funcional de órganos y a las vías metabólicas y neuroendocrinas.
- Cómo interpretar los datos emergentes sobre programación precoz a partir de los

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 4 de 14

grandes estudios epidemiológicos, genéticos y ómicos.
- Conocerá las estrategias de prevención y cómo diseñar terapias individualizadas basadas en la programación precoz.

El alumno será capaz de:

De acuerdo a las competencias específicas y generales diseñadas para la asignatura, el estudiante deberá ser capaz al finalizar la misma de:

- Aplicar la competencia adquirida en la resolución de su quehacer diario asistencial, buscando y modulando los factores de riesgo que desde el inicio de la vida modifican el riesgo de aparición de enfermedad en etapas posteriores.
- Diseñar proyectos de investigación que incorporen de una manera realista los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- Analizar la importancia de diferentes aspectos como la nutrición, ejercicio físico, hábitos tóxicos (tabaquismo, alcohol, etc.), adiposidad,.. desde el periodo periconcepcional, embarazo y primera infancia en la programación de patologías en la vida adulta (obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades mentales,..).
- Comprender el peso específico de cada uno de los factores moduladores del fenotipo resultante y de los cambios epigenéticos relacionados con patologías prevalentes.
- Interpretar los resultados de los diferentes estudios tras la aplicación de las nuevas técnicas de análisis de datos.
- Saber qué controles se deben hacer en los niños para detectar una patología metabólica y tratarla.
- Saber aplicar dichos conocimientos en el diseño de programas de prevención desde ámbitos multidisciplinares relacionados con la salud.
- Identificar patrones en el desarrollo de las enfermedades desde la vida precoz que permitan el diseño de terapias o acciones preventivas individualizadas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Metodologías docentes:
Sesiones de discusión y debate (foros on-line)
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos on-line
Análisis de fuentes y documentos on-line
Realización de trabajos en grupo on-line
Realización de trabajos individuales on-line

Actividad formativa:
Clases teóricas virtuales
Trabajos tutorizados (on-line)
Tutorías virtuales (on-line)
Trabajo autónomo del estudiante

PROGRAMA

Orígenes de la salud y la enfermedad del adulto durante el desarrollo. Generalidades.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 5 de 14

1. Conceptos básicos de la programación precoz de la salud y la enfermedad del adulto (programación, imprinting, ventana crítica, reprogramación,...). Importancia de los primeros 1000 días de vida.
2. Bases moleculares del desarrollo
3. Metabolismo celular y desarrollo
4. Cambios epigenéticos, de la expresión génica, y del fenotipo durante el desarrollo
5. Papel del sexo en el proceso de programación precoz de la salud y la enfermedad

Programación precoz del crecimiento y desarrollo

1. Adaptaciones metabólicas durante la gestación
2. Condiciones metabólicas maternas de riesgo durante la gestación y lactancia (obesidad y/o diabetes), y efectos sobre el crecimiento y desarrollo
3. Importancia de la ganancia de peso durante la gestación
4. Estructura y función de la placenta. Papel de la placenta en la regulación de la programación precoz de la salud y la enfermedad
5. Evidencia científica de la programación precoz del crecimiento y desarrollo
6. Efectos a largo plazo del patrón de crecimiento durante el primer semestre de la vida (crecimiento normal, rápido, lento)
7. Análisis de los factores moduladores ("life course models") del crecimiento y desarrollo

Papel de la nutrición durante los primeros 1000 días de vida en la programación de la salud y la enfermedad del adulto

1. Importancia del estado nutricional materno e ingesta dietética durante la gestación y lactancia
2. Cambios epigenéticos y en la expresión génica mediados por nutrientes.
3. Efectos a largo plazo de la programación precoz en el niño prematuro
4. Efectos a largo plazo de la lactancia materna en el niño y en la propia madre
5. Nutrientes funcionales durante el crecimiento y desarrollo
6. Aporte elevado de proteínas durante los 2 primeros años de vida: factor de riesgo de obesidad posterior
7. Alimentación complementaria durante el primer año de vida y programación de la conducta alimentaria y de la preferencia de alimentos

Programación precoz de la estructura y funcionalidad de órganos y sistemas

1. Programación precoz del sistema inmune, alergias, dermatitis atópica, enfermedades autoinmunes,...
2. Programación precoz del sistema cardiovascular
3. Programación precoz del tejido adiposo
4. Programación precoz del desarrollo cognitivo, de la conducta y de la estructura y función cerebral
5. Programación precoz del sistema renal
6. Programación precoz de la homeostasis de la glucosa
7. Programación precoz del eje neuroendocrino del estrés
8. Programación precoz del eje microbiota intestinal – cerebro
9. Programación precoz de los biorritmos circadianos
10. Programación precoz de la salud ósea

Impacto de la programación precoz en salud pública y perspectivas futuras

1. Ventana de oportunidades para la prevención de las enfermedades
2. Nutrición molecular, nutrición de precisión o personalizada en la infancia

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 6 de 14

3. Recomendaciones nutricionales y de estilos de vida para la mejora de la salud materna y de los hijos

Los alumnos tendrán acceso a la docencia teórica a través de las siguientes plataformas on-line:

PLATAFORMA PRADO 2-UGR: https://pradoposgrado2021.ugr.es/

GOOGLE GSuite UGR: https://go.ugr.es/

Los alumnos podrán solicitar atención en tutoría virtual a los profesores, que facilitarán un enlace en Google Meet para llevar a cabo la reunión.

También se facilitarán los e-mails de los profesores para realizar consultas o citas:

- ccampoy@ugr.es
- ricardo.closa@urv.cat
- gerard@unizar.es
- maria.luz.couce.pico@sergas.es
- mariarosaura.leis@usc.es

PRÁCTICO

Early Nutrition Academy (ENA) Posgraduate Course. Este curso 2021-2022 se celebrará en la Universidad de Santiago de Compostela.

La docencia teórica, práctica Los alumnos tendrán acceso a través de las siguientes plataformas on-line:

PLATAFORMA PRADO 2-UGR: https://pradoposgrado2021.ugr.es/

GOOGLE GSuite UGR: https://go.ugr.es/

Los alumnos podrán solicitar atención en tutoría virtual a los profesores, que facilitarán un enlace en Google Meet para llevar a cabo la reunión.

E-MAIL de los profesores:

- ccampoy@ugr.es
- ricardo.closa@urv.cat
- gerard@unizar.es
- maria.luz.couce.pico@sergas.es
- mariarosaura.leis@usc.es

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. Barker DJP. The Developmental Origins of Adult Disease. J Am Coll Nutr 2004; 23(Suppl6): 588S–595.
2. Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition --implications for the preterm infant. J Perinatol 2005; 25(Suppl 2):S2–6.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 7 de 14

3. Pursey KM, Burrows TL, Barker D, Hart M, Paxton SJ. Disordered eating, body image concerns, and weight control behaviors in primary school aged children: A systematic review and meta-analysis of universal-selective prevention interventions. Int J Eat Disord. 2021 Jul 10. doi: 10.1002/eat.23571. Online ahead of print.

4. Koletzko B, R von K, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, et al. Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. Am J Clin Nutr 2009;89:1836–45.

5. Escribano J, Luque V, Ferre N, Mendez-Riera G, Koletzko B, Grote V, et al. Effect of protein intake and weight gain velocity on body fat mass at 6 months of age: The EU Childhood Obesity Programme. Int J Obes 2012;36:548–53.

6. Weber M, Grote V, Closa-Monasterolo R, Escribano J, Langhendries JP, Dain E, et al. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. Am J Clin Nutr 2014; 99(5):1041–51.

7. Strain J, Spaans F, Serhan M, Davidge ST, Connor KL. Programming of weight and obesity across the lifecourse by the maternal metabolic exposome: A systematic review. Mol Aspects Med. 2021 Jun 21:100986. doi: 10.1016/j.mam.2021.100986. Online ahead of print.

8. Campoy C, Escolano-Margarit M V, Ramos R, Parrilla-Roure M, Csábi G, Beyer J, et al. Effects of prenatal fish-oil and 5- methyltetrahydrofolate supplementation on cognitive development of children at 6.5 y of age. Am J Clin Nutr 2011; 94(6 Suppl):1880S –1888S.

9. Azaryah H, Verdejo-Román J, Martin-Pérez C, García-Santos JA, Martínez-Zaldívar C, Torres-Espínola FJ, Campos D, Koletzko B, Pérez-García M, Catena A, Campoy C. Effects of Maternal Fish Oil and/or 5-Methyl-Tetrahydrofolate Supplementation during Pregnancy on Offspring Brain Resting-State at 10 Years Old: A Follow-Up Study from the NUHEAL Randomized Controlled Trial. Nutrients. 2020 Sep 4;12(9):2701. doi: 10.3390/nu12092701.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ramel SE, Demerath EW, Gray HL, Younge N, Boys C, Georgieff MK. The relationship of poor linear growth velocity with neonatal illness and two-year neurodevelopment in preterm infants. Neonatology. 2012;102(1):19–24.
2. Ong KK, Kennedy K, Castañeda-Gutiérrez E, Forsyth S, Godfrey KM, Koletzko B, et al. Postnatal growth in preterm infants and later health outcomes: a systematic review. Acta Paediatr 2015; 104(10):974–86.
3. Weng SF, Redsell SA, Swift JA, Yang M, Glazebrook CP. Systematic review and meta-analyses of risk factors for childhood overweight identifiable during infancy. Arch Dis Child 2012; 97(12):1019–26.
4. Druet C, Stettler N, Sharp S, Simmons RK, Cooper C, Smith GD, et al. Prediction of childhood obesity by infancy weight gain: an individual-level meta-analysis. Paediatr Perinat Epidemiol 2012; 26(1):19–26.
5. Powls A, Botting N, Marlow N, AlE. Motor impairment in children 12–13 years old with a birth weight of less than 1250g. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1995;72:F62–6.
8. Koletzko B, R von K, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, et al. Can infant feeding choices modulate later obesity risk? Am J Clin Nutr 2009;89(5):1502S –1508S.
9. Escribano J, Luque V, Ferre N, Zaragoza-Jordana M, Grote V, Koletzko B, et al. Increased protein intake augments kidney volume and function in healthy infants. Kidney Int International Society of Nephrology 2011; 79(7):783
10. Luque V, Escribano J, Grote V, Ferre N, Koletzko B, Gruszfeld D, et al. Does Insulin-Like

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 8 de 14

Growth Factor-1 Mediate Protein-induced Kidney Growth In Infants? A secondary analysis from a Randomised Controlled Trial. Pediatr Res 2013; 74(2):223–9.
11. Elmes MJ, Gardner DS, Langley-Evans SC. Fetal exposure to a maternal low-protein diet is associated with altered left ventricular pressure response to ischaemia-reperfusion injury. Br J Nutr 2007; 98(1):93-100.
12. Collell R, Closa-Monasterolo R, Ferré N, Luque V, Koletzko B, Grote V, et al. Higher protein intake increases cardiac function in healthy children. Metabolic programming by infant nutrition: secondary analysis from a clinical trial. Pediatr Res 2016; Jun;79(6):880-8.
13. Ramel SE, Georgieff MK. Preterm nutrition and the brain. World Rev Nutr Diet 2014;110:190–200.
14. Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. Am J Clin Nutr 2007; 85(2):614S –620S.
15. Andersen SL. Trajectories of brain development: point of vulnerability or window of opportunity? Neurosci Biobehav Rev 2003; 27:3–18.
16. Larqué E, Gil-Sánchez A, Prieto-Sánchez MT, Koletzko B. Omega 3 fatty acids, gestation and pregnancy outcomes. Br J Nutr 2012; 107 Suppl:S77–84.
17. Gould JF, Smithers LG, Makrides M. The effect of maternal omega-3 (n-3) LCPUFA supplementation during pregnancy on early childhood cognitive and visual development: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Clin Nutr 2013; 97(3):531–44.

18. Campoy C, Azaryah H, Torres-Espínola FJ, Martínez-Zaldívar C, García-Santos JA, Demmelmair H, Haile G, Györei E, Ramírez-Tortosa MDC, Reischl E, Rzehak P, Molloy AM, Décsi T, Luna JD, Koletzko B, Pérez-García M. Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids, Homocysteine at Birth and Fatty Acid Desaturase Gene Cluster Polymorphisms are Associated with Children's Processing Speed up to Age 9 Years. Nutrients. 2020 Dec 31;13(1):131. doi: 10.3390/nu13010131.

19. Koletzko B, Bergmann K, Brenna JT, Calder PC, Campoy C, Clandinin MT, Colombo J, Daly M, Decsi T, Demmelmair H, Domellöf M, FidlerMis N, Gonzalez-Casanova I, van Goudoever JB, Hadjipanayis A, Hernell O, Lapillonne A, Mader S, Martin CR, Matthäus V, Ramakrishan U, Smuts CM, Strain SJJ, Tanjung C, Tounian P, Carlson SE. Should formula for infants provide arachidonic acid along with DHA? A position paper of the European Academy of Paediatrics and the Child Health Foundation. Am J Clin Nutr. 2020 Jan 1;111(1):10-16. doi: 10.1093/ajcn/nqz252.

20. Janssen CIF, Kiliaan AJ. Long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) from genesis to senescence: the influence of LCPUFA on neural development, aging, and neurodegeneration. Prog Lipid Res 2014;53:1–17.
21. Delgado-Noguera MF, Calvache JA, Bonfill Cosp X, Kotanidou EP, Galli-Tsinopoulou A. Supplementation with long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) to breastfeeding mothers for improving child growth and development. Cochrane database Syst Rev 2015;7:CD007901.
22. Molloy CS, Stokes S, Makrides M, Collins CT, Anderson PJ, Doyle LW. Long-term effect of high-dose supplementation with DHA on visual function at school age in children born at <33 wk gestational age: results from a follow-up of a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 2016;103 (1):268–75.
23. Simmer K, Patole SK, Rao SC. Long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation in infants born at term. Cochrane database Syst Rev 2011;(12):CD000376.

24. He S, Stein AD. Early-Life Nutrition Interventions and Associated Long-Term Cardiometabolic Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Adv Nutr. 2021 Mar 31;12(2):461-489. doi: 10.1093/advances/nmaa107.

25. Barua S, Kuizon S, Junaid MA. Folic acid supplementation in pregnancy and implications in health and disease. J Biomed Sci BioMed Central; 2014;21(1):77.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 9 de 14

26. Joubert BR, den Dekker HT, Felix JF, Bohlin J, Ligthart S, Beckett E, et al. Maternal plasma folate impacts differential DNA methylation in an epigenome-wide meta-analysis of newborns. Nat Commun 2016;7:10577.
27. De-Regil LM, Peña-Rosas JP, Fernández-Gaxiola AC, Rayco-Solon P. Effects and safety of periconceptional oral folate supplementation for preventing birth defects. Cochrane data base Syst Rev 2015;12:CD007950.
28. Lassi ZS, Salam RA, Haider BA, Bhutta ZA. Folic acid supplementation during pregnancy for maternal health and pregnancy outcomes. Cochrane database Syst Rev 2013;3:CD006896.
29. Dobbing J. Nutritional growth restriction and the nervous system. In The Molecular Basis of Neuropathology. Davidson AN, Thompson RHS, editors. London: Edward Arnold; 1981;221–3.
30. Roza SJ, van Batenburg-Eddes T, Steegers EAP, Jaddoe VW V, Mackenbach JP, Hofman A, et al. Maternal folic acid supplement use in early pregnancy and child behavioural problems: The Generation R Study. Br J Nutr 2010;103(3):445–52
31. Barua S, Chadman KK, Kuizon S, Buenaventura D, Stapley NW, Ruocco F, et al. Increasing Maternal or Post-Weaning Folic Acid Alters Gene Expression and Moderately Changes Behavior in the Offspring. Rosenfeld CS, editor. PLoS One San Francisco, USA: Public Library of Science; 2014; 9(7):e101674.
32. Ulrich CM, Potter JD. Folate Supplementation: Too Much of a Good Thing? Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2006; 15(2):189–93.
33. Lozoff B, Georgieff MK. Iron deficiency and brain development. Semin Pediatr Neurol 2006;13(3): 158–65.
35. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, Hojsak I, Mihatsch W, Molgaard C, Shamir R, Turck D, van Goudoever J; ESPGHAN Committee on Nutrition. Iron requirements of infants and toddlers. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2014 Jan;58(1):119-29.

36. Godfrey KM, Redman CW, Barker DJ, Osmond C. The effect of maternal anaemia and iron deficiency on the ratio of fetal weight to placental weight. Br J Obstet Gynaecol 1991;98(9):886–91.
37. Alwan NA, Greenwood DC, Simpson NAB, McArdle HJ, Godfrey KM, Cade JE. Dietary iron intake during early pregnancy and birth outcomes in a cohort of British women. Hum Reprod 2011;26(4): 911–9.
38. Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Garcia-Casal MN, Dowswell T. Daily oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane database Syst Rev 2015;7:CD004736.
39. Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Gomez Malave H, Flores-Urrutia MC, Dowswell T. Intermittent oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane database Syst Rev 2015;10:CD009997.
40. Suchdev PS, Peña-Rosas JP, De-Regil LM. Multiple micronutrient powders for home (point-of-use) fortification of foods in pregnant women. Cochrane database Syst Rev 2015;6:CD011158.
41. Lozoff B, Beard J, Connor J, Barbara F, Georgieff M, Schallert T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. Nutr Rev. 64(5 Pt 2):S34–43.
42. Szajewska H, Ruszczynski M, Chmielewska A. Effects of iron supplementation in nonanemic pregnant women, infants, and young children on the mental performance and psychomotor development of children: a systematic review of randomized controlled trials. Am J Clin Nutr 2010; 91(6):1684–90.
43. Wang B, Zhan S, Gong T, Lee L. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of threewith iron deficiency anaemia. Cochrane database Syst Rev 2013;6:CD001444.
44. Aarnoudse-Moens CSH, Weisglas-Kuperus N, van Goudoever JB, Oosterlaan J. Meta-Analysis of Neurobehavioral Outcomes in Very Preterm and/or Very Low Birth Weight Children. Pediatrics 124(2):717–28.
45. Long H, Yi J-M, Hu P-L, Li Z-B, Qiu W-Y, Wang F, et al. Benefits of iron supplementation for low birth weight infants: a systematic review. BMC Pediatr 2012;12:99.
46. Lazarus JH. The importance of iodine in public health. Environ Geochem Health 2015;37(4):605–18.
47. UNICEF–WHO, Policy JC on H. World Summit for Children –Mid Decade Goal: Iodine

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 10 de 14

Deficiency Disorders Geneva, Switzerland; 1994.
48. Wu T, Liu GJ, Li P, Clar C. Iodised salt for preventing iodine deficiency disorders. Cochrane database Syst Rev 2002;(3):CD003204.
49. Bougma K, Aboud FE, Harding KB, Marquis GS. Iodine and mental Development of children 5 years old and under: a systematic review and meta-analysis. Nutrients 2013;5(4):1384–416
50. Zimmermann MB. The impact of iodised salt or iodine supplements on iodine status during pregnancy, lactation and infancy. Public Health Nutr 2007;10(12A):1584–95.
51. Nazeri P, Mirmiran P, Shiva N, Mehrabi Y, Mojarrad M, Azizi F. Iodine nutrition status in lactating mothers residing in countries with mandatory and voluntary iodine fortification programs: an updated systematic review. Thyroid 2015; 25(6):611–20.
52. Maret W, Sandstead HH. Possible roles of zinc nutriture in the fetal origins of disease. Exp Gerontol 2008;43(5):378– 81.
54. Ota E, Mori R, Middleton P, Tobe-Gai R, Mahomed K, Miyazaki C, et al. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. Cochrane database Syst Rev 2015;2:CD000230.
55. Nissensohn M, Sánchez-Villegas A, Fuentes Lugo D, Henríquez Sánchez P, Doreste Alonso J, Peña Quintana L, et al. Effect of zinc intake on growth in infants: A meta-analysis. Crit Rev Food Sci Nutr 2016;56(3):350-63.
56. Gogia S, Sachdev HS. Zinc supplementation for mental and motor development in children. Cochrane database Syst Rev 2012;12:CD007991.
57. Abe SK, Balogun OO, Ota E, Takahashi K, Mori R. Supplementation with multiple micronutrients for breastfeeding women for improving outcomes for the mother and baby. Cochrane database Syst Rev 2016;2:CD010647.
58. Khan IY, Lakasing L, Poston L, Nicolaides KH. Fetal programming for adult disease: where next? J Matern Fetal Neonatal Med. 2003 May;13(5):292-9.
59. Ellison PT. Evolutionary perspectives on the fetal origins hypothesis. Am J Hum Biol. 2005 Jan-Feb;17(1):113-8.
60. Toschke AM, Grote V, Koletzko B, von Kries R. Identifying children at high risk for overweight at school entry by weight gain during the first 2 years. Arch Pediatr Adolesc Med. 2004 May;158(5):449-52.
61. Arenz S, Rückerl R, Koletzko B, von Kries R. Breast-feeding and childhood obesity. A systematic review. Int J Obesity 2004;28:1247-1256
62. Kramer MS, Guo T, Platt RW, Vanilovich I, Sevkovskaya Z, Dzikovich I, Michaelsen KF, Dewey K; Promotion of Breastfeeding Intervention Trials Study Group. Feeding effects on growth during infancy. J Pediatr. 2004 Nov;145(5):600-5.
63. Singhal A, Cole TJ, Lucas A. Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomised trials. Lancet.2001 Feb 10;357(9254):413-9.

ENLACES RECOMENDADOS

Early Nutrition Academy (ENA) https://www.early-nutrition.org/en/
Libro blanco de la nutrición infantil
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/libro_blanco_de_la_nutricion_infantil.pdf
DOHaD Society https://dohadsoc.org/
European Society for Paediatric Gastroenteroloy, Hepathology and Nutrition (ESPGHAN)
http://www.espghan.org/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 Sesiones de discusión y debate (foros on-line)

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 11 de 14

- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos on-line
- MD07 Análisis de fuentes y documentos on-line
- MD08 Realización de trabajos en grupo on-line
- MD09 Realización de trabajos individuales on-line

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación
continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La evaluación ordinaria de la asignatura se realizará on-line

EVALUACIÓN	% NOTA FINAL
Valoración final de informes, trabajos, etc. (individual o en grupo)	40.0
Participación en foros de debate o de recogida de información	15.0
Resolución de ejercicios, casos clínicos o entrega de trabajos o informes, a través de la plataforma docente online (individual o en grupo)	40.0
Participación activa (en las tutorías)	5.0

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener
el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

La evaluación extraordinaria de la asignatura se realizará on-line

EVALUACIÓN	% NOTA FINAL
Valoración final de informes, trabajos, etc. (individual o en grupo)	40.0
Participación en foros de debate o de recogida de información	15.0
Resolución de ejercicios, casos clínicos o entrega de trabajos o informes, a través de la plataforma docente online (individual o en grupo)	40.0
Participación activa (en las tutorías)	5.0

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 12 de 14

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante solicitará esta forma de evaluación en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, a través del procedimiento electrónico, dirigido a la Coordinación del Máster quien, tras aprobación por la Comisión Académica, dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

• Evaluación Final Única: se realizará on-line y constará de Prueba con Ejercicios y Cuestiones de toda la asignatura. Dicha prueba constituirá el 100% de la Evaluación Final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, en el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, realizando las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas para facilitar el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

Los Coordinadores, los Profesores y la Comisión Académica están dispuestos a recibir y aceptar las sugerencias que puedan venir de los alumnos, con la finalidad última de mejorar los objetivos de este curso y/o del Máster.

Medios telemáticos para atención tutorial y actividades on-line

Los alumnos tendrán acceso a través de las siguientes plataformas on-line:

PLATAFORMA PRADO 2-UGR: https://pradoposgrado2021.ugr.es/

GOOGLE GSuite UGR: https://go.ugr.es/

Los alumnos podrán solicitar atención en tutoría virtual a los profesores, que facilitarán un enlace en Google Meet para llevar a cabo la reunión.

E-MAIL de los profesores:

- ccampoy@ugr.es
- ricardo.closa@urv.cat
- gerard@unizar.es
- maria.luz.couce.pico@sergas.es
- mariarosaura.leis@usc.es

OTROS:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 13 de 14

Todas las ediciones el Máster se complementarán con un Curso de Postgrado Internacional de la Early Nutrition Academy (ENA, www.earlynutrition.org), con una versión de la denominación genérica: "Actualidad sobre condicionantes genéticos, nutricionales y ambientales del crecimiento y desarrollo" que incorporará los temas de actualidad impartidos por profesores de Universidades españolas y profesores internacionales de reconocido prestigio, y que será gratuito para todos los alumnos del Máster NUTRENVIGEN-G+D Factors.

Estos Cursos de 3-5 días de duración, mayoritariamente en inglés, y de carácter presencial, se celebran cada año de forma rotatoria en una de las Universidades participantes en el Máster en el marco del convenio establecido entre la ENA y el Máster NUTRENVIGEN-G+D Factors; el alumno tendrá la oportunidad de conocer personalmente a los profesores del Máster con los que mantienen contacto de forma virtual, a los numerosos investigadores invitados expertos en la temática del Máster, podrán actualizar conocimientos, y hacer contactos importantes en un ambiente distendido y de gran calidad.

Los Cursos Internacionales de Posgrado de la ENA están estructurados en conferencias, workshops, talleres grupales y de discusión sobre diferentes temas. Se incluyen avance del conocimiento científico, talleres sobre cómo desarrollar un Curriculum Vitae, cómo publicar un artículo, cómo utilizar las redes sociales para promocionar la investigación y talleres teórico-prácticos sobre emprendimiento. Además, los alumnos están invitados a presentar los resultados en los que están trabajando, los defenderán oralmente ante todos los participantes, y tendrán que responder a las preguntas que se les planteen. La experiencia ha sido hasta el momento muy enriquecedora y bien valorada. Los alumnos profundizarán en las competencias generales y transversales, así como en muchas de las específicas descritas en este Máster, dependiendo de la temática que se aborde en cada Curso.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según artículo 41.1.j) del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 20/02/2023 - 13:40:51
Código seguro de verificación (CSV): 7410D9F985BF5E826EC10984C77F395E Pág. 14 de 14