

## La epigenética en el curso de la vida: un reto en la formación continua del personal de salud

Epigenetics in the course of life: a challenge in continuous training of the health care staff

Dra. Elsa J. Luna Ceballos<sup>1\*</sup>  
Dra. Mayte Castro López<sup>1</sup>  
Lic. Diancy León Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Provincial de Genética de Matanzas.

<sup>2</sup> Universidad de Matanzas

\*Autor de la correspondencia: [lunasol62@nauta.cu](mailto:lunasol62@nauta.cu)

Los seres vivos en particular los humanos se desarrollan en interacción permanente con el medio ambiente, por tanto, mientras lo modificamos con estas acciones, a la vez somos modelados y transformados por este, lo cual va dejando huellas en nuestro genoma, mientras nos ajustamos o adaptamos a los cambios del contexto en el cual nos desarrollamos.

Watson y Crick revolucionaron el mundo científico al publicar la estructura del ADN (ácido desoxirribonucleico), hace más de 50 años, desde entonces se considera que nuestros genes dirigen todas las características hereditarias y la evolución del hombre; hoy estos conocimientos son limitados al suponer al genoma inerte.

La epigenética estudia y se refiere al conjunto de elementos funcionales que regulan la expresión génica de una célula sin alterar la secuencia del ADN. El patrón de marcas epigenéticas en el genoma de cada individuo puede ser alterado por el ambiente intracelular, intercelular y por agentes externos al ser humano. Mediante mecanismos epigenéticos, las células tienen la capacidad de marcar qué genes deben ser expresados, en qué grado y en qué momento.<sup>(1-3)</sup>

La epigenética explica el hecho de que todas las células de un organismo contengan un genoma idéntico, pero expresen solo un subgrupo de genes y también los procesos de la transdiferenciación y reprogramación celular, lo cual abre las puertas de

terapéuticas insospechadas con la obtención de células madres a partir de células diferenciadas y especializadas o la conversión de un tipo celular en otro.<sup>(4-8)</sup>

A tenor con las investigaciones epigenéticas aparece el nuevo enfoque del curso de la vida (ECV), un concepto moderno que propone una metodología para el análisis etiológico integral de cualquier enfermedad, como un diagrama causal que representa las influencias a lo largo de la vida, teniendo en cuenta las precedencias cronológicas, del cual se derivan acciones en el ámbito de la clínica y la epidemiología, lo que demanda nuevas estrategias en prevención y promoción de salud, con reformas profundas en las políticas salubristas. Así, se considera al fenotipo como resultado de la interacción de las redes de genes y varios elementos del "exposoma", término que alude a la integración de múltiples exposiciones ambientales durante toda la vida del individuo.<sup>(9,10)</sup>

La teoría de los orígenes fetales, constituye un punto clave en el ECV, cuyo propósito fundamental es identificar los procesos biológicos, psicológicos y sociales que ejercen su influencia a lo largo de toda la vida del ser humano. Después de la fertilización, ocurre un proceso conocido como reprogramación genómica en la que las marcas epigenéticas del ADN son borradas y nuevas marcas son impresas para garantizar un desarrollo correcto del organismo.<sup>(4,8-11)</sup>

Esta teoría demostró la necesidad de ir más allá de la genética, para demostrar el inicio y progresión de las enfermedades en el adulto, que se manifiestan desde los inicios de la vida, en etapas críticas de ésta e incluso con un alcance transgeneracional.<sup>(4,8-12)</sup>

Son numerosas las enfermedades o alteraciones de salud que hoy se investigan desde los aportes de la epigenética, cuyas incipientes manifestaciones aparecen desde los primeros estadios de la vida. Los mecanismos epigenéticos actúan en el desarrollo de las enfermedades complejas como el cáncer, el asma, la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus, la epilepsia, el Alzheimer, trastornos psiquiátricos, inmunológicos, la obesidad, intervienen además, en el proceso cognitivo de la memoria y la neuroplasticidad, así como en la expresión de psicopatías y la personalidad.<sup>(12-15)</sup>

La visión reduccionista de la medicina se acerca progresivamente a su fin. La medicina de sistemas en interacción, interdisciplinaria, integradora, es ahora el camino por el cual el conocimiento nos dirige. Conocer la constitución genética de un individuo no es suficiente, si no conocemos el medio que le rodea y las posibles marcas epigenéticas como resultado de esta constante interacción.<sup>(2,3,9,15)</sup>

La medicina denominada de las 4P (personalizada, predictiva, preventiva y participativa) se inserta en ese modelo de sistemas. El análisis individual del genoma, es importante, pero omite la contribución de la epigenética. Esa nueva forma de predicción basada en las características genéticas y epigenéticas del individuo permite establecer modernos enfoques terapéuticos y estrategias de prevención más eficientes, dirigidas a esas características específicas, de forma personalizada, que toma en cuenta, además, el derecho de cada ser humano al nivel más alto de salud alcanzable, lo que compromete a los gobiernos a incrementar el acceso a los servicios de salud de las personas, grupos o comunidades más vulnerables e incluso a proporcionarles información y lograr la participación activa de los mismos en las políticas y programas de salud.<sup>(9-11,16,17)</sup>

Los autores concordamos con los planteamientos de la literatura científica revisada,<sup>(9,10,16,17)</sup> por lo cual consideramos que en la práctica médica cuando estemos frente a un paciente, debemos comprender que estamos ante un sistema biológico complejo, de interacción simultánea con múltiples factores, donde incluso las emociones, sentimientos, forman parte de ese sistema. Formar un personal de salud capacitado y actualizado en estos nuevos conocimientos y ampliar las acciones médicas a todas las aristas en la comunidad, donde se llevan a cabo los procesos vitales del ser humano es apostar por una mejor calidad de vida, donde el hombre y su entorno conforman un conjunto integrador, dinámico y diverso en medio de la sociedad, su cultura, su geografía y su historia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Berger SL, Kouzarides T, Shiekhatar R, et al. An operational definition of epigenetics. *Genes Dev.* 2009; 23(7):781-3. Citado en PubMed; PMID: 19339683.
- 2-Dupont C, Armant DR, Brenner CA. Epigenetics: definition, mechanisms and clinical perspective. *Semin Reprod Med.* 2009; 27(5). Citado en PubMed; PMID: 19711245.
- 3-Kim M, Costello J. DNA methylation: an epigenetic mark of cellular memory. [Internet] *Experimental & Molecular Medicine.* 2017[Citado 28/04/2019]; 49: 322. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/emm201710>
- 4-Graf T. Historical origins of transdifferentiation and reprogramming *Cell Stem Cell.* 2011; 9(6): 504-16. Citado en PubMed; PMID: 22136926
- 5-Ejarque M, et al. Adipose tissue mitochondrial dysfunction in human obesity is linked to a specific DNA methylation signature in adipose-derived stem cells. *Int J Obes.* 2018; 43(6). Citado en PubMed; PMID: 30262812.
- 6-Parra M. Epigenética de la transdiferenciación y reprogramación celular. [Internet] *SEBBM.* 2014[Citado 04/04/2019]; 179: 18-21. Disponible en: <https://www.sebbm.es/revista/articulo.php?id=151&url=epigenetica-de-la-transdiferenciacion-y-reprogramacion-celular>
- 7-Crakouros D, Gronthos S. Epigenetic Regulation of Bone Marrow Stem Cell Aging: Revealing Epigenetic Signatures associated with Hematopoietic and Mesenchymal Stem Cell Aging. *Aging Disv.* 2019; 10(1). Citado en PubMed; PMID: 30705777.
- 8-Horvath S, Raj K. DNA methylation-based biomarkers and the epigenetic clock theory of ageing. *Nat Rev Genet.* 2018; 19(6): 371-84. Citado en PubMed; PMID : [29643443](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29643443/).
- 9-Bacallao Gallistery J, Alern González A, Ferrer Arrocha M. Paradigma del curso de la vida. Implicaciones en la clínica, la epidemiología y la salud pública [Internet]. La Habana: Ciencias Médicas; 2016. Disponible en: <http://instituciones.sld.cu/cirah/2016/10/06/paradigma-del-curso-de-la-vida/>

10-Penchaszadeh V. Mecanismos Epigenéticos y Programación Fetal. [Internet]. Buenos Aires: Procedente de la Conferencia de la 1° Jornada Nacional DOHAD de la SAP Origen de la salud y enfermedad en el curso de la vida [Citado 04/04/2019]; 2018. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/congresos\\_2018/DOHAD/DO01-DOHAD-Oport\\_en\\_etapas\\_criticas-Penchaszadeh.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/congresos_2018/DOHAD/DO01-DOHAD-Oport_en_etapas_criticas-Penchaszadeh.pdf)

11-Chin-Chan M, Maldonado-Velázquez MG. Contaminación y epigenética: ¿nuestras experiencias afectan la salud de nuestros hijos? Rev Digital Universitaria [Internet]. 2018[Citado 04/04/2018 ]; 19(1). Disponible en: [http://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v19\\_n1\\_a2\\_Chin-Chan-y-Maldonado.pdf](http://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v19_n1_a2_Chin-Chan-y-Maldonado.pdf)

12-Nava Rivera LE, Vázquez Maya LE, Medina García A, et al. La Epigenética y su relación con enfermedades Crónico Degenerativas. RMT[Internet]. 2016[Citado 24/03/2019]; 8(2). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320456778\\_La\\_Epigenetica\\_y\\_su\\_relacion\\_con\\_enfermedades\\_Cronico\\_Degenerativas](https://www.researchgate.net/publication/320456778_La_Epigenetica_y_su_relacion_con_enfermedades_Cronico_Degenerativas)

13-Ahuja N, Sharma AR, Baylin SB. Epigenetic Therapeutics: A New Weapon in the War Against Cancer. Annu Rev Med. 2016; 67: 73-89. Citado en PubMed; PMID: 26768237.

14-Perpiñá Tordera M. Epigenética en el asma. Lo esencial. Rev Asma [Internet]. 2016[Citado 03/04/2019]; 1(2): 31-40. Disponible en: <http://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/98/103>

15-Párrizas Jiménez M. Epigenética y diabetes. Diabetes Práctica [Internet]. 2016 [Citado 24/03/2019]; 07(01): 1-56. Disponible en: [http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/146348498503\\_articulo\\_revision\\_7-1.pdf/](http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/146348498503_articulo_revision_7-1.pdf/)

16-Díaz Lagares A. Biomarcadores epigenéticos en cáncer: un pilar de la oncología de precisión. Rev Genética Médica y Genómica [Internet]. 2018[Citado 03/04/2019]; 2(2). Disponible en: <https://revistageneticamedica.com/wp-content/uploads/2018/02/GMG-Rev6-20180205web.pdf>

17-Camberos-Luevano L, Torre-Bouscoulet L. Genética, epigenética y la complejidad como obra del tiempo. [Internet] Neumol Cir Torax [Internet]. 2018[Citado 03/04/2019]; 77 (2). Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/neumo/nt-2018/nt182b.pdf>

#### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Luna Ceballos E, Castro López M, León Luna D. La epigenética en el curso de la vida: un reto en la formación continua del personal de salud. Rev Méd Electrón [Internet]. 2020 Ene.-Feb. [citado: fecha de acceso];42(1). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3282/4675>