

## **Influencia de las ciencias básicas en la formación de profesionales de la especialidad de alergología.**

*Influence of basic sciences in the training of professionals in the specialty of allergology.*

Ela María Céspedes Miranda,<sup>1</sup> Niurelkis Suárez Castillo,<sup>2</sup> Evangelina Carrión Pérez,<sup>3</sup> Alina Guerrero Ramírez,<sup>4</sup> Yudith Chirolded Cabarroi,<sup>5</sup> Beatriz Loraine Dyce Gordon<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Especialista de 1er y 2do Grado en Bioquímica Clínica, Máster, Profesora e Investigadora Auxiliar. Departamento Ciencias Básicas Biomédicas, Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García", [elaces@infomed.sld.cu](mailto:elaces@infomed.sld.cu), <https://www.orcid.org/0000-0002-9204-0995>.

<sup>2</sup>Especialista de 1er. Grado en Medicina General Integral y Bioquímica Clínica, Máster, Profesora e Investigadora Auxiliar, Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García", [niurelkis@infomed.sld.cu](mailto:niurelkis@infomed.sld.cu), <https://www.orcid.org/0000-0002-8675-9477>.

<sup>3</sup>Licenciada en Ciencias Biológicas, Máster, Profesor Auxiliar y consultante, Aspirante a investigador, Departamento Ciencias Básicas Biomédicas, Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García", [evangelinacarrionperez@gmail.com](mailto:evangelinacarrionperez@gmail.com), <https://www.orcid.org/0000-0001-8651-9679>

<sup>4</sup>Dra. en Medicina, Especialista de 1er. Grado en Medicina General Integral y Bioquímica Clínica, Profesora Asistente. Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García", La Habana [alinaquerrero@infomed.sld.cu](mailto:alinaquerrero@infomed.sld.cu), <https://orcid.org/0000-0003-3972-6469>

<sup>5</sup>Lic. en Farmacia, Profesora Asistente. Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García", La Habana [chirolded74@nauta.cu](mailto:chirolded74@nauta.cu), <https://orcid.org/0000-0002-0420-5826>

<sup>6</sup>Dra. en Medicina, Especialista de 1er Grado en Genética Clínica, Profesora Auxiliar, Hospital Salvador Allende, La Habana [bgordon@infomed.sld.cu](mailto:bgordon@infomed.sld.cu), <https://orcid.org/0000-0002-6788-0124>

Correspondencia: [elaces@infomed.sld.cu](mailto:elaces@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

Introducción: En el empeño por lograr profesionales especialistas competentes, los programas de formación de los recursos humanos constituyen una preocupación para los formadores y el perfeccionamiento es continuo. El conocimiento debe organizarse desde lo básico a lo aplicado en la clínica. En este contexto los especialistas en Ciencias Básicas se han integrado a la formación académica en la especialidad de Alergología, en los módulos acreditados Biología celular y molecular, y Genética clínica. Objetivo: Diseñar dos cursos básicos en la especialidad de Alergología. Metodología: se presenta la experiencia en el desarrollo de los cursos relacionados. Se emplearon métodos teóricos como la búsqueda de información, análisis y síntesis e histórico-lógico para el diseño. Resultados: se presentó el diseño básico de los mismos y aplicaciones a la especialidad de Alergología. Hubo satisfacción en relación al desarrollo de los programas propuestos. Conclusiones:

La vinculación de los profesores de las Ciencias Básicas Biomédicas con los profesionales de la especialidad de Alergología constituyó una experiencia que enriquece la formación de los especialistas y amerita continuar su desarrollo.

Palabras clave: especialidad, alergología, ciencias básicas.

## **ABSTRACT**

Introduction: In the effort to achieve competent specialist professionals, human resources training programs are a concern for trainers and improvement is continuous. Knowledge must be organized from the basics to what is applied in the clinic. In this context, specialists in Basic Sciences have been integrated into the academic training in the specialty of Allergology, in the accredited modules Cellular and Molecular Biology, and Clinical Genetics. Objective: Design these two courses in the specialty of Allergology. Methodology: the experience in the development of related courses is presented. Theoretical methods such as information search, analysis and synthesis and historical-logical methods were used for the design. Results: their basic design and applications to the Allergology specialty were presented. There was satisfaction in relation to the development of the proposed programs. Conclusions: The link between teachers of Basic Biomedical Sciences and professionals in the specialty of Allergology constituted an experience that enriches the training of specialists and merits continuing its development.

Keywords: specialty, allergology, basic sciences.

## **INTRODUCCIÓN**

Una de las funciones que se incluyen como "esenciales de la Salud Pública" definidas para la región de las Américas la constituye el Desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública.<sup>1</sup> Se reconoce a la universidad del siglo XXI quien ha de desempeñar un papel responsable en este desarrollo, dados los avances en la tecnología y la investigación científica que exigen competencias y calidad en la formación posgraduada.<sup>2</sup> El triunfo revolucionario de 1959 hizo posible los cambios a favor de la superación de posgrado, que ya se incorpora a los programas de gobierno. En relación con el tema Bernaza confirma el criterio de Torres y Manzo en relación a que "la educación superior cubana sigue enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora, integrada a la sociedad y profundamente comprometida con la construcción de un socialismo próspero y sostenible".<sup>3</sup>

En consecuencia, la formación de un profesional competente y de excelencia, con una visión científica e innovadora, que permita la actualización temática y el logro de nuevas habilidades científicas y tecnológicas, constituye un reto para la educación de posgrado.<sup>4</sup> En este contexto los programas de superación continua o los de formación académica se enfrentan al desafío de la ciencia en consonancia con el desarrollo social.

La superación profesional especializada que ha de continuar inmediatamente posterior al egreso de la titulación básica, forma parte de las políticas del perfeccionamiento para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje continuo que se requiere en las sociedades actuales, dado el creciente desarrollo científico técnico. Estas acciones han de garantizar un desempeño profesional exitoso y eficaz en función del bienestar y la calidad de vida de las poblaciones.<sup>1,3</sup>

En el sistema de salud, la formación un profesional en determinada especialidad debe liderar las acciones de salud correspondientes a su perfil. Los programas de formación de una especialidad se construyen teniendo en cuenta las necesidades propias del desarrollo de dicha especialidad y el encargo social. En este contexto se incluyen los nuevos conocimientos, las nuevas tecnologías, herramienta y metodologías de diagnóstico e intervención para satisfacer la salud de la población.<sup>2</sup> En el empeño por lograr profesionales especialistas competentes, los programas de formación de los recursos humanos constituyen una preocupación para los formadores y el perfeccionamiento es continuo. El modelo flexneriano se mantiene en dichos programas, tratando de que el conocimiento se organice desde lo básico a lo aplicado en la clínica,<sup>4</sup> con capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios, como se observa en el programa de la especialidad en Alergia.

En este contexto los especialistas en Ciencias Básicas se han integrado a la formación académica en la especialidad de Alergología, en los módulos acreditados Biología celular y molecular, y Genética clínica. En este trabajo se presenta la experiencia en el desarrollo de los cursos relacionados.

## **METODO**

Se emplearon métodos teóricos como la búsqueda de información, análisis y síntesis e histórico-lógico para el diseño de los cursos. Se diseñaron los cursos por los profesores de ciencias básicas de la Facultad de Ciencias Médicas Calixto García en el periodo de enero 2022 a octubre 2022, para luego su implementación como módulos de la especialidad de Alergología. Luego se presentó a los profesores y residentes del claustro de esta especialidad.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El estudio de las bases moleculares, celulares y genéticas de la vida ha alcanzado en los últimos años un papel reconocido en las Bases Biológicas de la Medicina, lo que demanda actualización constante. El desarrollo científico técnico conduce a nuevos métodos que permiten nuevos enfoques y el enriquecimiento del pensamiento creador de los educandos, quienes deben realizar de forma integral el estudio de los procesos biológicos que desde el nivel molecular garantizan el funcionamiento de las células y de los organismos como un todo.

En este contexto los profesionales de las ciencias básicas determinaron los fundamentos teóricos que sustentan el estudio de las bases moleculares de las enfermedades alérgicas, identificaron las estrategias para incrementar el conocimiento básico que fundamenta la fisiopatogenia de las

enfermedades alérgicas y se valoró la efectividad de la estrategia desarrollada. En virtud de lo referido se elaboró el plan temático de los módulos de Biología Celular y Molecular y de Genética Clínica, que se aborda a continuación.

## **Plan temático del módulo Biología Celular y Molécula**

### **Tema: Célula eucariota**

Objetivo: Explicar las características morfofuncionales de la célula eucariota como unidad básica del cuerpo humano y su relación con procesos alérgicos.

Contenido:

1. Célula eucariota. Componentes celulares. Citoplasma. Sistemas membranosos intracelulares. Permeabilidad selectiva de la membrana celular. Mitocondrias y respiración celular. Lisosomas y digestión intracelular. Autofagia y heterofagia. Peroxisomas. Contenido enzimático y función. Organitos que intervienen en la síntesis de proteínas y lípidos. Retículo endoplasmático rugoso (RER) y retículo endoplasmático liso (REL). Ribosomas. Papel en la síntesis de proteínas de secreción y estructurales. Aparato de Golgi en el empaquetamiento de proteínas. Gránulos de secreción. Inclusiones.

Citoesqueleto: Microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios. Núcleo en interfase. Los cromosomas y la cromatina.

Modelos celulares. Células que participan en los procesos alérgicos. Células del sistema inmune. Leucocitos granulados y no granulados en procesos alérgicos. Células cebadas.

### 2. Biomoléculas

Objetivo: Explicar las características estructurales y funcionales de las biomoléculas y su relación con procesos alérgicos.

Lípidos. Clases. Estructura y función. Lípidos de membrana. Eicosanoides que desencadenan reacciones alérgicas.<sup>5,6,7</sup>

Proteínas. Estructura y función. Lo monótono y lo diverso en la secuencia y la conformación. Las proteínas en los complejos multimoleculares. Las inmunoglobulinas como modelo de proteína que participa en la defensa del organismo. IgE. Alérgenos. Polisacáridos. Estructura y función. Homopolisacáridos. Monotonía estructural. Funciones. Heteropolisacáridos. Los polisacáridos de los grupos sanguíneos.<sup>6</sup>

Ácidos nucleicos. Estructura y función. Lo monótono y lo diverso. Ácidos desoxiribonucleicos. Significado biológico. Complejos ADN y proteínas. Ácidos ribonucleicos. Los ácidos nucleicos y su papel en la conservación, transmisión y expresión de la información genética. ARN no codificantes en enfermedades alérgicas.

El genoma en eucariontes. Gen. Genoma humano. Genotipo y fenotipo. Los genes, el ambiente y la alergia. Replicación del ADN. Significado biológico. Fidelidad del proceso. Mutaciones. La metilación del ADN y su importancia biológica. Transcripción. Significado biológico. La maduración del ARN mensajero de eucariontes como modelo de la maduración molecular. Inmunoglobulinas como

modelo de la recombinación somática que fundamenta la gran variabilidad de estas macromoléculas. Traducción. Significado biológico. Necesidad de un código para la traducción. Síntesis de proteínas. Direccionamiento de proteínas. Regulación de la expresión genética. La epigenética en la regulación de la expresión de la información genética. Epigenética en enfermedades alérgicas. Aplicación a la ingeniería genética. Alérgenos recombinantes. Diagnóstico molecular.<sup>8</sup>

Comunicación intercelular y transducción de señales. Receptores de histamina

### **Tema 3. Metabolismo**

Objetivo: Explicar las principales vías metabólicas de los glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados de bajo PM, los mecanismos que las regulan e integran en un todo único y armónico y su relación con procesos alérgicos

Contenido:

1. **Metabolismo.** Respiración celular. Importancia biológica. Procesos que integran la respiración celular. Unidad funcional de los procesos que integran la respiración celular. Regulación. Influencia del metabolismo celular general sobre la intensidad de la respiración celular.

Especies reactivas del oxígeno (ERO). Daño oxidativo a biomoléculas. Sistemas de defensa antioxidante. Las ERO en la inflamación. ERO y Asma bronquial

2. **Metabolismo de los glúcidos.** Incorporación de la glucosa a las células del organismo. Principales glúcidos de la dieta humana. La glucosa como principal producto de la digestión. Incorporación de la glucosa a las células. La glucosa 6 fosfato como compuesto central en el metabolismo de los glúcidos. Intolerancia alimentaria. Alergias.<sup>9</sup>

Metabolismo del glucógeno. Metabolismo de la glucosa. Mecanismos regulatorios.

3. **Metabolismo de los lípidos.** Incorporación de los lípidos a las células del organismo. Los principales lípidos de la dieta. Los ácidos grasos esenciales. Cascada del ácido araquidónico: Leucotrienos, tromboxanos, Prostanoides. Acciones metabólicas. Leucotrienos en la enfermedad alérgica inflamatoria.

Metabolismo de los triacilgliceroles. Lipogénesis y lipólisis. Regulación e integración.

Triacilgliceroles en la embarazada y el riesgo de intolerancia a los alimentos en la descendencia.

Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Cetogénesis. Cetólisis.

Metabolismo de los esteroides. Colesterol de la dieta. Esteroidogénesis. Mecanismos regulatorios. El colesterol como precursor del resto de los esteroides. Inmunoterapia y uso de corticoides

Vínculos del metabolismo de los lípidos con el de los glúcidos y el de los aminoácidos.

Transporte sanguíneo de los lípidos: Las lipoproteínas. HDL en Alergia y enfermedades de la piel.

4. **Metabolismo de aminoácidos.** El nitrógeno en las biomoléculas. Formas de ingreso del nitrógeno metabólicamente útil al organismo: los aminoácidos de las proteínas de la dieta. Catabolismo de aminoácidos. Algunas transaminasas en la práctica médica. Descarboxilación y aminas biógenas. Formación de histamina. Aminoácidos en la síntesis de otros compuestos nitrogenados. Productos finales del catabolismo de nucleótidos y del grupo hemo.

Eliminación del nitrógeno en forma de amoníaco. Toxicidad. Eliminación del amoníaco. Integración y adaptación metabólica en respuesta a cambios ambientales. La nutrición y el clima. Alergias alimentarias. El metabolismo y la homeostasis inmune en enfermedades alérgicas

### **Módulo Genética Clínica**

La Genética Médica, ha alcanzado en los últimos años, un papel reconocido como disciplina central que se ocupa de la variabilidad y herencia humana y, al mismo tiempo, ha desarrollado métodos que permiten nuevos enfoques de muchas enfermedades y promete brindar mucho más en un futuro inmediato. Para proporcionar a los pacientes y sus familias todo el beneficio de la expansión del conocimiento genético, se requiere la superación profesional, y que los profesionales de la salud, entiendan los principales conceptos de genética humana, el papel de los genes y del ambiente en el desarrollo normal y en la aparición de las enfermedades alérgicas.

**Objetivo:** Actualizar los conocimientos relacionados con las bases genéticas de las enfermedades alérgicas.

### **Programa temático**

#### **Tema 1. Genética Médica.**

Objetivo: Clasificar las enfermedades genéticas en el humano.

Contenido: Fundamentos moleculares y celulares de la herencia. Leyes de Mendel. Clasificación de las enfermedades genéticas. Material hereditario. Estudio de los cromosomas humanos. Cariotipo

#### **Tema 2. La herencia en las enfermedades alérgicas**

Objetivo: Analizar el papel de la genética en las enfermedades alérgicas

Contenido: Teorías epigenéticas. Factores epigenéticos y enfermedades alérgicas. Principales genes involucrados en las enfermedades alérgicas. Comportamiento de enfermedades alérgicas con base genética. Herencia Multifactorial. Características generales de la herencia multifactorial. Ejemplos de enfermedades alérgicas con herencia multifactorial.<sup>10,11,12,13</sup>

#### **3. Prevención de las enfermedades alérgicas**

Objetivo: Discutir acciones dirigidas al asesoramiento genético

Asesoramiento genético. Concepto. Componentes básicos del asesoramiento genético. Diagnóstico, Comunicación, Estimación del riesgo y basamentos. Acciones comunitarias para la prevención de las enfermedades alérgicas.

Al verificar el grado de satisfacción con el plan temático de los cursos, se mostró a los profesores del claustro de la especialidad y residentes de la especialidad de Alergología, se encontró satisfacción con los programas diseñados.

El desarrollo eficiente de la profesión médica lleva implícitamente la condición de que el médico debe disponer de conocimientos actualizados, sobre todo en esta época, en la que los avances del conocimiento aumentan rápidamente tanto en cantidad como en complejidad.<sup>14,15,16</sup>

### **CONCLUSIONES**

La vinculación de los profesores de las Ciencias Básicas Biomédicas con los profesionales de la especialidad de Alergología constituyó una experiencia que enriqueció la formación de los especialistas y amerita continuar su desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuba. MES. Normas y procedimientos para la gestión del posgrado. 2020. Instrucción No.01. MES. [www.gacetaoficial.gob.cu](http://www.gacetaoficial.gob.cu)
2. Cardellá Rosales LL, Hernández Fernández RA. Biología Molecular. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2017
3. Cardellá Rosales LL, Hernández Fernández RA, Pita Rodríguez GM. Metabolismo. Nutrición. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2018
4. Castro-Rodríguez JA, Krause BJ, Uauy R, Casanello P. Epigenética en enfermedades alérgicas y asma. *Rev Chil Pediatr.* 2016;87(2):88-95
5. Jappe U, Schwager C, Schromm AB, González Roldán N, Stein K, Heine H, Duda KA. Lipophilic Allergens, Different Modes of Allergen-Lipid Interaction and Their Impact on Asthma and Allergy. *Front. Immunol.* 2019;10:122. doi: 10.3389/fimmu.2019.00122
6. Zubeldia JM, Baeza ML, Chivato T, Jáuregui I, Senent CJ. El libro de las enfermedades alérgicas. 2.ª ed. – Bilbao:Fundación BBVA, 2021, 574 p. ISBN: 978-84-92937-83-7
7. Lee K, Lee SH, Kim TH. The Biology of Prostaglandins and Their Role as a Target for Allergic Airway Disease Therapy. *Int J Mol Sci.* 2020;21:1851..; doi:10.3390/ijms21051851
8. DiNardo AR, Netea MG, Musher DM. Postinfectious Epigenetic Immune Modifications — A Double-Edged Sword. *N Engl J Med.* 2021;384(3):261-70. doi:10.1056/NEJMra2028358
9. Peters RL, Krawiec M, Koplin JJ, Santos AF. Update on food allergy. *Pediatr Allergy Immunol.* 2021;32:647-57.
10. Mørkve Knudsen T, Rezwan FI, Jiang Y, Karmaus W, Svanes C, Holloway JW. Transgenerational and intergenerational epigenetic inheritance in allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol.* 2018;142(3):765-72. doi: 10.1016/j.jaci.2018.07.007.
11. Kuo CH, Hsieh CC, Lee MS, Chang KT, Kuo HF, Hung CH. Epigenetic regulation in allergic diseases and related studies. *Asia Pac Allergy.* 2014 Jan;4(1):14-8. doi: 10.5415/apallergy.2014.4.1.14.
12. Han X, Huang S, Xue P, Fu J, Liu L, Zhang C, Yang L, Xia L, Sun L, Huang SK, Zhou Y. LncRNA PTPRE-AS1 modulates M2 macrophage activation and inflammatory diseases by epigenetic promotion of PTPRE. *Sci Adv.* 2019 Dec 11;5(12):eaax9230. doi: 10.1126/sciadv.aax9230.
13. Van Esch BCAM, Porbahaie M, Abbring S, Garsen J, Potaczek DP, Savelkoul HFJ, van Neerven RJJ. The Impact of Milk and Its Components on Epigenetic Programming of Immune Function in Early Life and Beyond: Implications for Allergy and Asthma. *Front Immunol.* 2020 Oct 21;11: 2141. doi: 10.3389/fimmu.2020.02141. PMID: 33193294; PMCID: PMC7641638.

14. Bernaza Rodríguez GJ, Aparicio Suárez JL, de la Paz Martínez E, Torres Alfonso AM, Alfonso Manzanet JE. La educación de posgrado ante el nuevo escenario generado por la COVID-19. *Educación Médica Superior*. 2020;34(4).
15. Luzbet Gómez FR, Laurencio Leyva A, García Hernández A. La educación de posgrado y sus principales proyecciones en la educación superior cubana. *Estudios del Desarrollo Social* [online]. 2020 [citado 2023-01-10];8(2):7. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322020000200007&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322020000200007&lng=es&nrm=iso)
16. Valerga M, Trombetta L. La educación médica continua y la vigencia de la especialidad médica. *Revista de la Asociación Médica Argentina*. 2019; 132(4). Disponible en: [https://ama-med.org.ar/uploads\\_archivos/1801/Rev-4-2019\\_pag-34-36\\_Valerga.pdf](https://ama-med.org.ar/uploads_archivos/1801/Rev-4-2019_pag-34-36_Valerga.pdf)