

NOTA INFORMATIVA

**Programa de Doctorado Curricular Cuba-Venezuela en Biotecnología
Agrícola, Mención Animal: resultados e impactos**

**Cuban-Venezuelan Curricular Doctoral Program in Agricultural Biotechnology, Animal Area:
results and impacts**

Siomara Martínez^I, Belkis Corona^I, Odalys Uffo^{II}, Rafael Ramírez^{III}, Luis Dickson^{IV}

^IDpto. Microbiología, Dirección de Salud Animal, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, (CENSA), Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, Mayabeque, Cuba. Correo electrónico: siomara@censa.edu.cu.

^{II}Dirección de Salud Animal, CENSA. ^{III}Dpto. Internacionalización, Dirección CIP, CENSA. ^{IV}ESAT -INIA, Venezuela.

El Programa Doctoral Curricular Colaborativo en Biotecnología Agrícola, Mención Animal, que se diseñó y se ejecuta entre Cuba y Venezuela resulta imprescindible para la formación científica-tecnológica de recursos humanos de alto nivel en esta área temática.

En su diseño se tuvieron en cuenta elementos de gran importancia como la seguridad y soberanía alimentaria, la sustentabilidad, la innovación y los conceptos de la nueva ruralidad. Su objetivo general es el de contribuir a la formación de profesionales de alto nivel, capaces de planificar, gestionar, dirigir, desarrollar, ejecutar y evaluar investigaciones científicas, innovaciones tecnológicas y producción de insumos en el área de la biotecnología agrícola animal, con el fin de potenciar un desarrollo endógeno sustentable y con miras a favorecer la seguridad y soberanía alimentaria.

En sus salidas abarca las especialidades de Salud Animal, Nutrición Animal, Mejora y Genética Animal, así como la Obtención de Vacunas y Biofármacos, en correspondencia con las prioridades nacionales, territoriales o institucionales, orientadas a la solución de las necesidades de la industria ganadera y referidas no solo a los aspectos tecnológicos y de innovación, sino también a aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales. Las mismas se determinaron por un análisis de las Tendencias Actuales de la Biotecnología.

En este programa participaron diferentes instituciones Cubanas como el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), la Universidad Agraria de la Habana (UNAH), el Instituto de Ciencia Animal (ICA), la Universidad de la Habana (UH), la Universidad Central de las Villas (UCLV) y el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Por la parte venezolana participan el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), la Universidad Simón Rodríguez, la Fundación Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), entre otros.

El Doctorado en Biotecnología Agrícola, Mención Animal, se elaboró de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5 literal de la resolución referida a la Política Nacional de Postgrado, Gaceta Oficial N° 5.210 del 27 de marzo de 1993 y el artículo 13 de la Normativa Nacional de Postgrado vigente (noviembre 2001) en la República Bolivariana de Venezuela y se tuvo en cuenta lo normado para este tipo de programas por la Comisión Nacional de Grados de la República de Cuba.

La primera cohorte del Doctorado comenzó en el año 2008 y después de cinco años de intensa labor docente-investigativa, a finales del 2013 se presentaron los primeros trabajos de tesis doctorales de los estudiantes de la 1^{era} y 2^{da} cohortes, del mismo programa. El alcance del impacto de dicho programa para la República Bolivariana de Venezuela puede medirse a partir de los resultados alcanzados en las tesis defendidas que pueden resumirse en los siguientes aspectos:

- Caracterización de las principales razas bovinas venezolanas como el Criollo Limonero y la raza Carora. Dentro de este acápite se destacan: la determinación de las frecuencias alélicas de tres lactoproteínas de dichas razas, la caracterización de polimorfismos en el gen receptor de hormona luteinizante, implicado en el control endocrino de la actividad reproductiva de estas razas, así como la caracterización filogenética de la raza bovina

Carora mediante el uso de marcadores microsatélites . Estos trabajos de biodiversidad son prioritarios en el Campo de la Biotecnología Animal.

La caracterización genética del ganado autóctono supone conocer la situación de las poblaciones para su conservación. En Venezuela, aunque se han realizado estudios de caracterización de ganado Carora y Criollo Limonero, estos habrían sido aislados y no se han realizado con la intención de esclarecer la estructura genética de dichas poblaciones desde las diferentes aristas evaluadas, por lo que estas investigaciones contribuyen, sin dudas, a la mejora y conservación de estos genofondos considerándose su impacto para la producción animal en ese país.

- Se estableció el conocimiento de genes de resistencia a enfermedades de gran importancia como la Paratuberculosis, infección bacteriana crónica provocada por *Mycobacterium avium* sub *paratuberculosis*, que afecta principalmente a ovinos, bovinos y caprinos, caracterizada por emaciación progresiva del animal hasta su total deterioro en rebaños de cabras criollas venezolanas. En este sentido se estudió el polimorfismo del gen *Slc11a1* que codifica para una proteína transportadora de cationes localizada en la membrana del fagolisosoma de los macrófagos, que tiene participación activa en la supresión de infecciones bacterianas y se demostró que el microsatélite de la región A del extremo 3'UTR del gen *slc11a1* analizado en este trabajo resultó ser altamente informativo y puede ser usado como marcador de ADN para análisis de ligamiento en la población de cabras criollas, trabajo de gran importancia para el manejo y control de dicha enfermedad de este ganado criollo venezolano
- Se logra establecer la variabilidad genética de cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachipomus*) cultivadas y silvestres en los Llanos Venazolanos, usando marcadores RAPD, de impacto en la conservación de estos recursos en el país. El conocimiento de la huella genética de las poblaciones existentes en las estaciones piscícolas y ríos son fundamentales para preservar el patrimonio piscícola natural, ya que de ello depende el implementar programas eficientes de explotación y preservación de las especies en medios naturales. La investigación consistió en caracterizar genéticamente estos recursos piscícolas demostrando que existe una alta relación genética intrapoblacional y por tanto una baja variabilidad genética entre los reproductores usados para la producción de semilla en el país, aspectos a considerar en los Programas de mejora y conservación de estos genofondos, lo que resulta de gran impacto en la seguridad alimentaria de la población venezolana.
- Se realiza la caracterización genética del Virus de la Fiebre Aftosa en aislados de Venezuela del 2007 al 2012. El significado e impacto de esta importante investigación da inicio a la formación de un banco de datos con las secuencias de los Virus nacionales de la Fiebre Aftosa que estuvieron presentes, el cual será el punto de partida para la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica basado en datos genéticos.

Teniendo en cuenta que Venezuela es el único país en el continente en el que los casos de tipo A han sido consistentemente detectados anualmente durante la última década, en términos del control global de la Fiebre Aftosa, y por su papel de reservorio y riesgo de extensión hacia áreas libres de la enfermedad, está planteada la necesidad de analizar los aislamientos tipo A detectados en los últimos años en el país. Estos resultados completan este vacío de conocimientos (muestreo, insuficiente y falta de tipificación genética) y permiten un análisis certero del tipo de cepa circulando en Suramérica.

- Biotecnología de la reproducción animal con la tesis: Expresión del receptor de IGF-1 en secreciones uterinas de vacas Carora, F1 (Holstein x Brahman) y Siboney durante el posparto temprano. En sistemas ganaderos de producción tropical, cuando queremos orientar la selección o cruzamientos que permitan planificar el mejoramiento genético de los rebaños es más importante considerar adaptabilidad al medio, reproducción y salud, que nivel de producción individual, para esto se requiere medir y relacionar variables como: tipo racial, involución uterina y metabolismo post parto, siendo necesario aplicar y estandarizar técnicas biotecnológicas pocas veces usadas en el diagnóstico de la salud reproductiva en hembras bovinas, de ahí la importancia de contar con investigaciones que propongan herramientas para medir estos indicadores reproductivos.

Es importante señalar que en correspondencia con el propósito del presente Programa Doctoral Colaborativo, los resultados obtenidos tienen impacto en la seguridad y soberanía alimentaria del hermano país venezolano, tanto por el conocimiento e información que aportan a importantes sectores de la ganadería nacional, como por la formación científica que adquirieron los autores de los proyectos de investigación y es un ejemplo de lo que Cuba puede contribuir a partir de su desarrollo biotecnológico, al desarrollo de las naciones de América Latina.