



FROM DNA TO SUSTAINABILITY: THE GENOMICS APPROACH IN LIVESTOCK PRODUCTION

Del ADN a la sostenibilidad: el enfoque genómico en la producción ganadera

Juan Carlos Gutiérrez-Añez

University of Zulia, College of Veterinary Medicine, Medical Surgical Department. Chair of Animal Reproduction.

**Corresponding email: juan.gutierrez@fcv.luz.edu.ve*

ABSTRACT

The livestock industry has used genetic selection to improve phenotypic characteristics for decades. The identification of characteristics in the population, such as adaptation, disease resistance, production capacity, and specific phenotypic characteristics, combined with the use of directed and assisted reproduction techniques, have been the tools that have allowed us to reach current production levels in the livestock industry. Since the discovery of DNA and the advancement of molecular genetics, it is well known that phenotypic characteristics (milk production, meat production, and absence of horn, among many others) are conditioned and governed mainly by DNA. Thus, indirectly, genetic improvement programs based on the measurement of the characters of interest, selection, and control of reproduction to multiply the selected-desired character have as their principle the intervention and control of the DNA replicated in the next generations. On the other hand, genomic sequencing is the technology that has advanced the fastest in the last decade. Its applications and benefits for human development and improving the quality of life of current and future generations are innumerable and have tremendous implications. For instance, genomic selection has been proposed as a valuable tool to combat climate change. In this sense, genomic selection uses information from many genetic markers or single nucleotide polymorphisms (SNPs) in conjunction with measurements (phenotypes) of essential traits in livestock to improve selection accuracy, reduce the generation intervals, and increase genetic gains since the observation can be read and estimated with a DNA sequencing before the population express the character even before the animal is born. Therefore, genomic selection has generated significant buzz as it has the potential to revolutionize livestock production globally, allowing farmers to be more productive using fewer resources (feed, water) to fill the rapidly changing climates and human needs.

Keywords: sustainability, genomic selection, DNA, livestock.

RESUMEN

La industria ganadera ha utilizado la selección genética para mejorar las características fenotípicas durante décadas. La identificación de características en la población, como adaptación, resistencia a enfermedades, capacidad de producción y caracteres morfológicos fenotípicos específicos, combinados con el uso de técnicas de reproducción dirigida y asistida, han sido las herramientas que nos han permitido alcanzar los niveles de producción actuales en la industria ganadera. Desde el descubrimiento del ADN y el avance de la genética molecular, es bien sabido que las características fenotípicas (producción de leche, producción de carne y ausencia de cuerno, entre muchas otras) están condicionadas y regidas principalmente por el ADN. Así, indirectamente, los programas de mejoramiento genético basados en la medición de los caracteres de interés, la selección y el control de la reproducción para multiplicar el carácter seleccionado-deseado tienen como principio la intervención y control del ADN replicado en las siguientes generaciones. Por otro lado, la secuenciación genómica es la tecnología que más rápido ha avanzado en la última década. Sus aplicaciones y beneficios para el desarrollo humano y la mejora de la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras son innumerables y tienen enormes implicaciones. Por ejemplo, la selección genómica se ha propuesto como una herramienta valiosa para combatir el cambio climático. En este sentido, la selección genómica utiliza información de muchos marcadores genéticos o polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) junto con mediciones (fenotipos) de rasgos esenciales en el ganado para mejorar la precisión de la selección, reducir los intervalos generacionales y aumentar las ganancias genéticas, ya que la observación puede ser leído y estimado con una secuenciación de ADN antes de que la población exprese el carácter incluso antes de nacer. Por lo tanto, la selección genómica ha generado un gran revuelo, ya que tiene el potencial de revolucionar la producción ganadera a nivel mundial, permitiendo a los agricultores ser más productivos utilizando menos recursos (piensos, agua) para satisfacer las necesidades humanas y climáticas que cambian rápidamente.

Palabras clave: sostenibilidad, selección genómica, ADN, ganadería.