

FCPT (FAO/CONBIAND CENSUS PROJECTION TOOL) UNA HERRAMIENTA PARA ESTIMAR LOS CENSOS RACIALES NACIONALES

FCPT (FAO/CONBIAND CENSUS PROJECTION TOOL) A TOOL TO ESTIMATE NATIONAL RACIAL CENSUSES

Delgado J.V.^{1*}, Camacho M.E.², Benavente M.F.¹, CONSORCIO CENSUS³

¹Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España.*juanviagr218@gmail.com.

²IFAPA Alameda del Obispo. Córdoba. España.

³CONSORCIO "CENSUS" de CONBIAND: Villalobos A., Álvarez L.A., Martínez G., Yunda H., Taolombo P., Cartuche L., Llambí S., Castro G., Cruz A., Cuervo C.J., Carolino N., Barba C.J., Navas F.J.

Keywords: Proportions inference; Inquiry; Agroecological Areas.

Palabras clave: Inferencia de proporciones; Encuesta; Áreas agroecológicas.

ABSTRACT

Carrying out livestock censuses that focus on breeds in a reliable way is very difficult and expensive. Only some highly developed countries achieve this by implementing strong measures of breed traceability. In general, in the Ibero-American context, this type of detailed information does not exist. The knowledge of this information is essential to be able to effectively plan the conservation of the animal genetic patrimony of the countries, for this reason FAO and the CONBIAND Network have established an agreement to work together in a pilot program that allows to infer in some way the breed censuses from the general censuses existing in the countries. At the moment, this experience focuses on 5 Ibero-American countries (Panama, Costa Rica, Uruguay, Ecuador and Colombia), chosen for their size, and for the capacities of their human resources linked to CONBIAND. As a previous step in this project, we have developed a working protocol known as FCPT (FAO/CONBIAND Tool for the Projection of Censuses), whose characteristics and utilities are presented in this paper. The basic pillars of the tool are first of all the reliable national general censuses; the organization of the states for stratified sampling in Agroecological Areas; the statistical inference of proportions from a stratified sampling; the projection of the census proportions estimated in the sampling on the global censuses to obtain the estimated national censuses for each breed and their 95% confidence intervals. The purpose is to install this work protocol progressively in all countries to make annual estimates that systematically update the census distribution of the existing breeds in the different agro-ecological areas of the countries.

RESUMEN

Es muy difícil y costoso realizar censos ganaderos que especifican las razas de una forma fiable. Tan sólo algunos países muy desarrollados lo consiguen implantando fuertes medidas de trazabilidad racial. En general en el contexto Iberoamericano no existe este tipo de información pormenorizada. El conocimiento de esta información es esencial para poder planificar eficazmente la conservación del patrimonio genético animal de los países, por esta razón FAO y la Red CONBIAND han establecido un acuerdo para trabajar juntos en un programa piloto que permita inferir de alguna forma los censos raciales a partir de los censos generales existentes en los países. De momento esta experiencia se focaliza en 5 países Iberoamericanos (Panamá, Costa Rica, Uruguay, Ecuador y Colombia), elegidos por su tamaño y por las capacidades de sus recursos

humanos vinculados a CONBIAND. Como paso previo en este proyecto, hemos desarrollado un protocolo de trabajo conocido como FCPT (Herramienta FAO/CONBIAND para la Proyección de Censos), cuyas características y utilidades se presenta en este trabajo. Los pilares básicos de la herramienta son en primer lugar los censos generales nacionales fiables, elegidos por ser los referentes oficiales en los países; la organización de los estados para el muestreo estratificado en áreas Agroecológicas; la inferencia estadística de proporciones desde un muestreo estratificado; la proyección de las proporciones de censos estimadas en el muestreo sobre los censos globales para obtener los censos nacionales estimados para cada raza y sus intervalos de confianza con un 95% de confianza. El propósito es instalar este protocolo de trabajo progresivamente en todos los países para realizar estimaciones anuales, que actualicen sistemáticamente la distribución censal de las razas existentes en las distintas áreas Agroecológicas de los países.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los países cuentan con una correcta información general sobre sus censos ganaderos, especialmente en todos aquellos donde la producción animal ocupa un lugar preponderante en el producto interno bruto, o en aquellos en los que su desarrollo económico y organizativo así se lo permite.

Estos censos nacionales casi nunca llegan a desglosarse por razas, por tanto, se desconoce en ellos la situación de amenaza de las poblaciones más desfavorecidas. Tengamos en cuenta que se estima que la proporción de razas ganaderas en riesgo están alrededor 17% del total (FAO, 2018), con una tendencia al alza, pero lo peor es saber que el 58% de las razas existentes en el mundo no disponen de información sobre su situación, por lo que llegamos a la conclusión de que son necesarios estudios de los censos y tendencias de estas razas para poder alertar de situaciones de amenaza y así implementar las medidas oportunas de conservación.

FAO (2007, 2015) en sus informes sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales ha manifestado su vocación para apoyar a los países en el desarrollo y puesta a punto de sus bases de datos referentes a sus recursos ganaderos. Para ello ha desarrollado un programa informático interactivo donde se organizan las bases de datos sobre las razas ganaderas de los países incorporando toda la información disponible sobre las mismas.

Uno de los objetivos más importantes de DAD-IS es ofrecer información de base para acceder a dos indicadores de las metas para el desarrollo sostenible, como son el objetivo 2.5.1 número de recursos genéticos de plantas y animales seguros en cada medio o disponibilidades para la conservación a largo término; y el 2.5.2, proporción de razas locales clasificadas en riesgo, fuera de riesgo o con riesgo desconocidas. Por tanto, FAO entendió que debería apoyar a los países con dificultades para cubrir estos fines, proporcionándoles medios para actualizar la información en DAD-IS.

Latinoamérica es una región del planeta donde las dificultades para contar con información detallada sobre la demografía de sus razas son muy grandes, debido a múltiples razones, como puedan ser:

- 1.- Declarado déficit de personal técnico especializado en conservación.
- 2.- No disponibilidad de presupuestos específicos.
- 3.- Escasa organización de las razas locales.
- 4.- Dificiles accesos a las granjas.

Por estas y otras muchas razones, el área Iberoamericana es la que presenta un nivel más bajo de conocimiento sobre la situación de sus razas en el contexto mundial.

La Red CONBIAND, por su parte, es una organización científica no gubernamental, fundada en 1999 en el seno del Programa CYTED, que viene dedicándose a la caracterización, conservación y puesta en valor de los recursos genéticos Latinoamericanos y de sus sistemas tradicionales de producción. CONBIAND cuenta hoy con cientos de miembros organizados en grupos de

investigadores implantados en 23 países. Todos con el mismo fin, la generación de conocimiento para la conservación y fomento de las razas locales Iberoamericanas, fomentando su utilización en el desarrollo rural sostenible de las áreas más desfavorecidas de Latinoamérica.

Lo expuesto propone a CONBIAND como una organización líder mundial en su especialidad y la puso en el punto de mira de la FAO para utilizar sus redes nacionales en el apoyo de los países en la recolecta de datos de campo que permitan actualizar adecuadamente los censos raciales, de una forma continua y sostenible.

El primer paso para implementar esta relación FAO/CONBIAND ha sido el desarrollo de una herramienta de trabajo para ser implantada en los países, que permitirá acceder a los censos raciales desde los censos globales disponibles, por medio de la inferencia de proporciones y una posterior proyección de los censos, basada en un muestreo estratificado de las Áreas Agroecológicas de los países. El objetivo del presente trabajo es la descripción de la propuesta estadística.

MATERIAL Y MÉTODOS

La herramienta propuesta se compone de dos elementos. El primero de ellos se centra en el almacenamiento y la organización de la información, en lo que consideramos un Módulo inicial del programa. Un segundo elemento, totalmente imbricado en el anterior, se encargará de utilizar la información almacenada y organizada para realizar los cálculos necesarios, entendiendo esta parte como el Módulo de cálculo.

El Módulo inicial facilitará la introducción de información específica general por especies desde los censos oficiales. Así mismo facilitará la introducción de información recopiladas en las subáreas muestreadas dentro de cada Área Agroecológica en las que se organiza el país. A la vez que se definen las Áreas y Subáreas, se introducen sus censos oficiales desglosados por cada especie.

El Módulo de Cálculo se nutre de la información anterior para inferir, en primer lugar, las proporciones de cada raza con respecto a los censos totales de su especie en el país, utilizando para ello los fundamentos del muestreo estratificado. Dentro de esta inferencia se obtendrán también los intervalos de confianza con un nivel de confianza del 95% para todas y cada una de las proporciones inferidas.

En segundo lugar, este Módulo proyectará los censos totales y por sexos de cada raza, así como sus intervalos de confianza, mediante el producto de los valores relativos de las proporciones y los censos globales atribuidos a las especies en cada país

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, no es común en zootecnia la estimación de censos detallados, ya que o bien no se desarrollan, o bien se realizan recuentos directos y no estimaciones (FAO, 1990). Por ello en nuestros diseños experimentales nos hemos tenido que apoyar más en la filosofía aplicada en los mamíferos salvajes (Tellería *et al.*, 1986; Lezano *et al.*, 1999; Ávila Najera *et al.*, 2015), en los que se desglosan los territorios como referencias geoecológicas, y se realiza en ellos el muestreo directo o de evidencias (heces, huellas, rastros, etc.). De cualquier forma, la base más importante de nuestra propuesta es la base de datos presente en el Primer Módulo, la cual se presenta esquemáticamente en la Figura 1. En este Modulo se incorporará inicialmente la información recopilada de los censos oficiales sobre los efectivos de cada especie en el país y desglosados para las Áreas Agroecológicas definidas y Subáreas elegidas; agregándose progresivamente la información de campo obtenidas en las visitas directas, para cada raza dentro de cada especie.

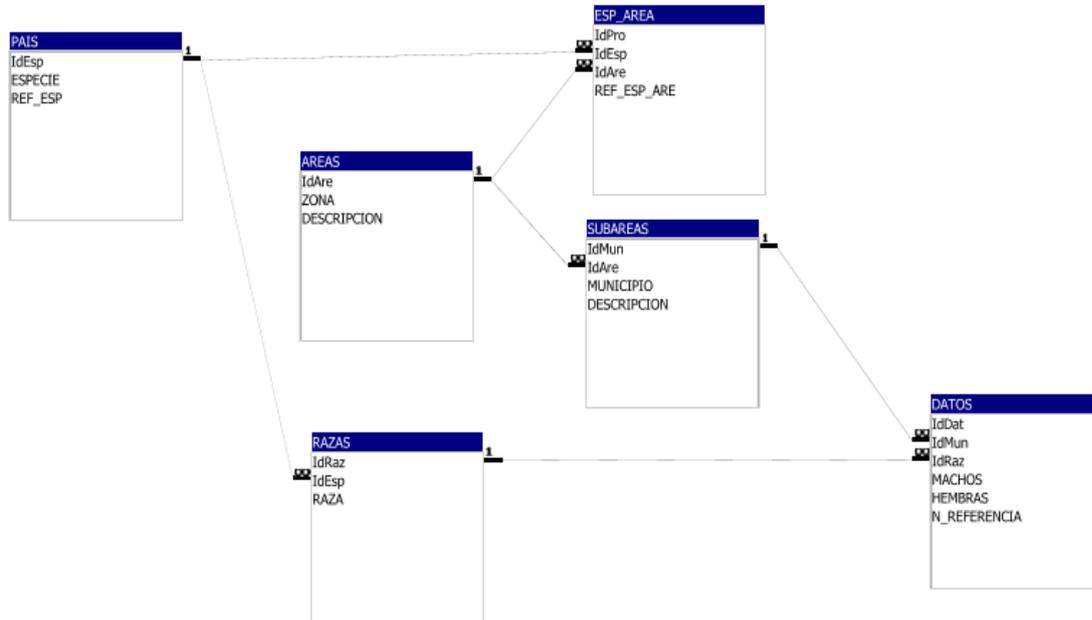


Figura 1. Esquema de la organización de la información en el Módulo de almacenamiento (*Scheme of the organization of information in the storage module*).

Este Módulo tiene la cualidad de su maleabilidad y apertura, es decir, una vez activado el gestor de la información puede actualizar los registros cada vez que disponga de nuevos datos oficiales o nuevos muestreos.

Como hemos expresado, el Módulo de Cálculo se apoya en la información almacenada para proceder, en primer lugar, a estimar las proporciones de cada raza dentro de cada especie observadas en cada área agroecológica, desde los datos registrados en sus correspondientes subáreas. Para ello utilizando la siguiente expresión:

$$P_i = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_k) / (n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k)$$

Donde:

$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_k$; son los recuentos de una raza determinada en las distintas subáreas.

$n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$; son los censos de referencia para la especie en cada subárea.

Con los registros de cada raza en las distintas Áreas Agroecológicas se obtendrá la proporción total del país agregándolas de forma estratificada, lo que quiere decir ponderando la representatividad de cada Área en el total del país, siguiendo las recomendaciones de PROMESA (2018).

Al tratarse de una estimación, este valor de la proporción estratificada debe acompañarse de su intervalo de confianza, para conocer los márgenes en los que se encuentra el valor real, con un determinado nivel de confianza. Para ello utilizamos la fórmula propuesta por STAT 506 (2018) que es la siguiente:

$$P_{st} \pm z_{1-\alpha/2} \sqrt{Se_2(pst)}$$

Donde:

$Z_{(1-\alpha)/2}$; Es el valor crítico que define el área de probabilidad de acierto en la distribución normal, con el error distribuido a dos colas.

P_{st} ; Es el valor de la proporción poblacional estimada desde un muestreo estratificado

$\sqrt{Se_2}$; Error Estándar de la proporción.

Con la aplicación de esta fórmula, obtenemos los valores de la proporción que representan los censos de cada raza respecto a los censos totales de cada especie en el país, además de sus máximos y sus mínimos.

Por tanto, como disponemos de censos globales de cada especie en el país podemos establecer los censos desglosados por razas para la totalidad de los animales y desglosados por sexos, además de sus valores extremos. Lo que llevaremos a cabo con las siguientes fórmulas:

Para el total

$$\sum p_i \times N_i$$

Para el límite superior

$$(p + 1.96 \times Se) \times N$$

Para el límite inferior

$$(p - 1.96 \times Se) \times N$$

Donde

p_i = aportaciones de cada Área Agroecológica a la Proporción total estratificada.

N_i =Censo de cada Área Agroecológica.

p = Proporción estratificada.

Se = Error estándar de la proporción.

N = censo total de la especie en el país.

Con estos cálculos se obtendrá una herramienta sencilla para obtener los censos estimados de las razas que componen el patrimonio genético de los países, para contribuir de tal forma a la detección de situaciones de crisis y amenazas de desaparición, que permitan alertar e implementar medidas de conservación.

Aunque esta herramienta ha sido desarrollada para Iberoamérica, sus atribuciones le permiten proponerse para su uso en otros contextos donde fuera necesaria.

CONCLUSIONES

FCPT (FAO/CONBIAND CENSUS PROJECTION TOOL) es una herramienta de gran utilidad para la estimación de censos raciales a partir de muestreos estratificados, en aquellos países que no cuentan con recursos para un recuento directo generalizado.

Con base en esta herramienta, capacitada para actualizaciones permanentes, puede establecerse un sistema de alarma nacional, para llamar la atención de los estados sobre la situación de riesgo de sus recursos zoogenéticos.

AGRADECIMIENTOS

Estos trabajos han sido financiados por el acuerdo FAO/CONBIAND “Collection of Breed Population Data for the Domestic Animal Diversity Information System”.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila Nájera D. M., Chávez C., Lazcano Barrero M. A., Pérez Elizalde S. y Alcántara Carbajal J. L. 2015. Estimación poblacional y conservación de felinos (*Carnivora: Felidae*) en el norte de Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical*. 63(3), 799-813.
- FAO. 1990. Métodos de muestreo para las encuestas agrícolas. Colección FAO: Desarrollo Estadístico 3. FAO. ROMA.
- FAO. 2007. Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la declaración de Interlaken. Ed. FAO. Roma.
- FAO. 2015. Segundo informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Ed FAO. Roma.
- FAO. 2018. <http://www.fao.org/dad-is/es/>. Sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS). (Consultado el 13 /04/ 2018).
- Martella M.B., Trumper E., Bellis L. M., Renison D., Giordano P. F., Bazzano G. and Gleiser R. M. 2012. Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (Biología)*. *Serie Ecología*. 5(1), 1-31.
- PROMESA. V.1.62. 2018. PROMESA a program for Statistical Sampling in Animal Populations. Estimate prevalence: confidence interval for a stratified random sample (Accedido en 12/04/2018).

STAT506. 2018. Sampling Theory and Methods- 6.1 How to Use Stratified Sampling.<https://onlinecourses.science.psu.edu/stat506/node/27/>. Pennstate Eberly College of Sciences. USA. (Accedido 17/04/2018).

Tellería J.L. 1986. Métodos de censo en vertebrados terrestres. En: Zoología Aplicada de Vertebrados Terrestres. Pp:1-31. Universidad Complutense de Madrid.