

Propuesta de análisis multivariado para la caracterización de las condiciones socio-demográficas de comunidades rurales de la provincia Mayabeque, en Cuba*

Proposal for Analysis Multivariant of the Socio-Demographic Conditions of Rural Communities of the Mayabeque, Province in Cuba

Proposta de análise multivariada para a caracterização das condições sociodemográficas de comunidades rurais da província de Mayabeque, em Cuba

VERENA TORRES CÁRDENAS**

RESUMEN: Se analizan características sociodemográficas de comunidades rurales de la Provincia Mayabeque, Cuba, utilizando el Análisis de Componentes Principales Categórico combinado con el Modelo Estadístico de Medición de Impactos. Se aplicó un muestreo estratificado en nueve comunidades de los municipios de la provincia, encuestando a personas mayores de 15 años. Se describe teóricamente el Análisis de Componentes Principales Categórico, fusionado al Modelo Estadístico de Medición de Impactos y se compararon a través de la Prueba X^2 . Los datos se procesaron con el *software* IBM-SPSS versión 22. Fueron analizadas 12 variables, sus asociaciones y se determinó la significación en 20 de estas sociedades. El modelo ajustó a tres dimensiones, con valores de Alfa de Cronbach de 0.70, las variables con valores propios mayores que la unidad explican una varianza total de 81.5%. En los resultados la dimensión uno, reflejó las características sociodemográficas en las comunidades; la dos, el envejecimiento y la tres el lugar residencia. La interpretación de las puntuaciones individuales de los encuestados permitió conocer las dimensiones que resumen los principales elementos del comportamiento de los relevados (impactos) en estas zonas rurales de Mayabeque.

PALABRAS CLAVE: desarrollo rural, Modelo de Medición de Impactos Estadísticos, Análisis de Componentes Principales Categórico.

ABSTRACT: Socio-demographic characteristics of rural communities in the Mayabeque province of Cuba, was analyzed using the Categorical Principal Component Analysis combined with the Statistical Model of Impact Measurement. A stratified sampling was applied in nine communities of the municipalities in the province, surveying people over 15 years of age. The Categorical Principal Component Analysis is theoretically described, its combination through the Statistical Model of Impact Measurement and comparisons were made through the X^2 Test. The data were processed through the IBM-SPSS version 22 software. 12 variables and the associations between them were analyzed, determining the significance in 20 of these groups. The model was adjusted to three dimensions, with Cronbach's Alpha values of 0.70, the variables with eigenvalues greater than unity, explaining a total variance of 81.5%. The results showed that dimension one reflected the sociodemographic characteristics of the residents in the communities, dimension two, the aging situation, and three the place of residence. The interpretation of the individual scores of

* Colaboración especial de R. D. Meyer Ph. D. Universidad del Litoral, Observatorio Social UNL, Argentina, Lic. D. Lizazo Torres, Universidad del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas y Dr. A. Martínez, Facultad de Ciencias Médicas "Manuel Fajardo" de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.

** Ph. D. Instituto de Ciencia Animal, Departamento Bioestadística, Cuba. <vtorcar@gmail.com>.

the respondents allowed to know the dimensions that summarize the main elements in the behavior of those surveyed (impacts), in these rural areas of the Mayabeque Province.

KEYWORDS: rural development, Statistical Impact Measurement Models, Categorical Principal Component Analysis.

RESUMO: As características sociodemográficas das comunidades rurais da Província de Mayabeque, Cuba, são analisadas usando a Análise de Componentes Principais Categóricas, combinada com o Modelo Estatístico de Medição de Impacto. Foi aplicada uma amostragem estratificada em nove comunidades dos municípios da província, pesquisando pessoas com mais de 15 anos de idade. A Análise Categórica de Componentes Principais é descrita teoricamente, combinada com o Modelo de Medição de Impacto Estatístico e comparada por meio do Teste X^2 . Os dados foram processados no software IBM-SPSS versão 22. Doze variáveis e suas associações foram analisadas, e a significância foi determinada em 20 dessas sociedades. O modelo ajustado para três dimensões, com valores de Alfa de Cronbach de 0,70, as variáveis com autovalores maiores que a unidade explicam uma variância total de 81,5%. Nos resultados, a dimensão um refletiu as características sociodemográficas das comunidades; o segundo, o envelhecimento e os três o local de residência. A interpretação das pontuações individuais dos respondentes permitiu conhecer as dimensões que sintetizam os principais elementos do comportamento dos inquiridos (impactos), nestas zonas rurais de Mayabeque.

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento rural, Modelo de Medição de Impacto Estatístico, Componentes Principais Categóricas.

RECIBIDO: 26 de febrero de 2021. **ACEPTADO:** 31 de mayo de 2021.

INTRODUCCIÓN

“Cuba concede importancia a los estudios sociodemográficos y al vínculo con los gobiernos locales en aras de potenciar el bienestar de sus ciudadanos (Peláez, 2018: 1). Estudios que también incluyen a las comunidades rurales que en Cuba son poblaciones ubicadas en áreas rurales, que no necesariamente, ni exclusivamente, se dedican a labores agrícolas y/o agropecuarias. Herrera Martínez especifica que “la familia campesina establece relaciones con el conjunto de instituciones y organizaciones surgidas en los espacios rurales como parte de las políticas públicas, que fortalecen la infraestructura con vías de comunicación, establecimientos comerciales, servicios educacionales, recreativos y de salud” (2015: 492). Según Arias y Leyva, “los procesos relacionados con la estructuración actual de las comunidades rurales, es un tema importante, ya que se transita de estudios macros a buscar la riqueza de estudios más cualitativos, que den cuenta de las respuestas locales” (2017: 250). De manera que en el contexto de las reformas que Cuba lleva a cabo, específicamente concernientes a las comunidades rurales, es imprescindible que se investigue con el fin de aportar nuevos elementos que contribuyan al conocimiento de la realidad de tales comunidades.

“Se han realizado investigaciones que estudian el comportamiento de las comunidades rurales en países como Argentina, Bolivia, Colombia, México, o Paraguay”

(Matijasevic, 2013: 32). En Cuba, trabajos publicados realizan análisis bibliográfico, documental e investigaciones históricas; otros artículos realizan comparaciones entre países con estadística descriptiva y porcentajes que, si bien tienen valor, sólo informan las frecuencias de las respuestas dadas en esos relevamientos aplicados, por lo que el abordaje de los estudios rurales desde lo territorial es aún insuficiente.

Sobre los grupos sociales actúan factores propios de las características económicas, sociales, demográficas e históricas de regiones, territorios, espacios y lugares, que pautan el horizonte de oportunidades en la movilidad. En tal sentido, se hace necesario avanzar en la aplicación de técnicas estadísticas novedosas que permitan construir una visión integral de la estructura socio-rural actual.

Los métodos estadísticos resultan importantes para el análisis de los datos porque permiten adquirir información válida y resultados confiables en la toma de decisiones de las autoridades gubernamentales; en la actualidad, el uso de las técnicas multivariadas es una vía que analiza de forma conjunta las variables que se miden, contribuyendo a responder de forma integral las diferentes interrogantes de los cuestionarios o encuestas. Herrera reseña los principales métodos estadísticos relacionados con el análisis de variables cualitativas, considerando el número de variables involucradas (2013: 26).

Entre los diferentes métodos estadísticos multivariados, los más utilizados son los denominados “de interdependencia y clasificación”, que identifican las variables más importantes y permiten formar conglomerados o grupos de encuestados agrupando las respuestas similares en un conjunto y aquellas disímiles en otro.

Es importante señalar que en la mayoría de los relevamientos, las preguntas dan lugar a respuestas de tipo cualitativo, por lo que los métodos a utilizar deben ser adecuados para este tipo de variables. Para Navarro, Casa y González, “en las investigaciones de corte social intervienen conjuntos de datos que denotan alguna cualidad o categoría y pueden contener una mezcla de diferentes tipos de variables, muchas de las cuales están medidas en categorías ordenadas o no” (2010: 201).

En el caso de las variables cuantitativas, es conocida la aplicación de las técnicas multivariadas de componentes principales clásico (ACP), y han sido publicados estudios de comunidades rurales utilizando estos métodos, entre otros por Padua, Martínez, Águila y Domínguez (2012: 18) y Vargas, Benítez, Torres, Velázquez y Erazo (2011: 383). Sin embargo, el tratamiento de las variables cualitativas como resultado de la aplicación de encuestas en estudios socioeconómicos no es práctica habitual.

Entre las técnicas estadísticas multivariadas para el estudio de variables cualitativas se destaca el Análisis de Componentes Principales Categórico (ACPCat) y el Análisis de Correspondencias. El primero se basa en transformar las variables originales de tipo nominal, nominal múltiple, ordinal y de intervalo en nuevas variables a través de un escalamiento óptimo (Gifi, 1990: 1), mientras que el segundo describe las dimensiones

fundamentales de un fenómeno, proporcionando mapas perceptuales que permiten una representación fácilmente comprensible de la realidad (Luque, 2012: 153).

El Modelo Estadístico de Medición de Impactos (MEMI) es una combinación de los métodos multivariados de componentes principales y el de conglomerados que permite determinar los impactos o cambios de los escenarios o individuos que se evalúan y agruparlos a partir de su similitud (Torres, Ramos, Lizazo, Monteagudo y Noda, 2008: 133). Este modelo ha sido utilizado en investigaciones para tipificar las características de las lecherías en la Provincia de Ciego de Ávila, Cuba (Martínez-Melo, Jordán, Torres, Guevara y Hernández, 2011: 253); determinar el impacto de bancos de biomasa en la producción lechera, en Cuba (Martínez, Torres y Aguilar, 2012: 254) o hallar los factores que inciden en la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador (Vargas, Benítez, Torres, Ríos y Soria, 2015: 18); como “herramienta estadística para medir el impacto de la producción de leche en el desarrollo local de una provincia de Cuba” (Torres, Cobo, Sánchez y Ruez, 2013: 159); “establecer criterios de comparación en la clasificación y representación de tipos, según el modelo estadístico de medición de impacto en un caso de estudio en Pastaza, Ecuador” (Segura y Torres, 2014: 329); valorar la introducción de tecnologías (Benítez, Vargas, Torres y Soria, 2016: 49; Rodríguez, Torres, Martínez, Alonso y Álvarez, 2014: 219); conocer la potencialidad productiva de materiales vegetales (Febles *et al.*, 2015: 55; Navarro, Febles y Torres, 2012: 241), además de contribuir a vislumbrar la productividad en animales (Chivangulula, Torres, Morais, Nalissimo y Gabriel, 2013: 281; García, Torres, Ponce de León, García y Mora, 2018: 2).

OBJETIVO

En este estudio se muestran las posibilidades de utilizar el ACPCat, y su combinación con el MEMI, para el análisis estadístico, primordialmente de variables cualitativas, en la caracterización de las condiciones sociodemográficas de comunidades rurales en la provincia Mayabeque, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El mapa 1 exhibe la ubicación geográfica de las nueve comunidades rurales relevadas que forman parte de municipios en la Provincia Mayabeque, Cuba. Entre paréntesis está la cantidad de personas encuestadas en cada una de estas poblaciones rurales, que incluyó adultos mayores de 15 años, y cuya selección se realizó de forma aleatoria en nueve de las once comunidades. La encuesta formó parte de un estudio sociodemográfico realizado por la Universidad Agraria de La Habana, en el año 2015.

Mapa 1. Comunidades rurales seleccionadas por municipios de la Provincia Mayabeque, Cuba, y número de encuestados, entre paréntesis.



Fuente: <https://eltaburete.wordpress.com/2010/08/01/parlamento-cubano-aprueba-creacion-de-dos-nuevas-provincias/>

Con el propósito de cumplir con el objetivo planteado, en esta propuesta de análisis fueron consideradas, en especial, las variables cualitativas presentes en la encuesta y tan sólo dos variables cuantitativas:

- 1) Edad
- 2) Sexo: F o M.
- 3) Raza: blanco/a; negro/a o mestizo/a.
- 4) Estado civil: soltero/a, casado/a; divorciado/a; viudo/a o unión consensual.
- 5) Lugar de Nacimiento: municipio.
- 6) Municipio de residencia.
- 7) Nivel de escolaridad.
- 8) Profesión u oficio.
- 9) Ocupación actual.
- 10) En estos momentos, ¿se encuentra usted trabajando?: Sí o No.
- 11) Número de personas conviviendo.

En el conjunto de variables que se analizaron, la edad y la cantidad de personas que conviven en la vivienda fueron numéricas, el resto fueron categóricas o nominales, por lo que se hace necesario, para el análisis integral y el conocimiento de las variables que caracterizan estas comunidades rurales, la utilización de la técnica de ACPCat.

La descripción teórica del método es la siguiente: los componentes principales categóricos como parte del ACPCat, al igual que su homólogo para variables continuas ACB, puede considerarse como una técnica exploratoria de reducción de las dimensiones de

una base de datos, incorporando variables nominales y ordinales de la misma manera que las numéricas. Este procedimiento cuantifica simultáneamente las variables categóricas a la vez que reduce la dimensionalidad de los datos. Linting, Meulman, Groenen y Van der Kooij señalan que cada componente principal puede verse como una variable compuesta, que resume las variables originales (2007: 27). Estos autores plantean que en el ACP la proporción de varianza explicada por las componentes principales es la suma de los valores propios de los componentes principales, dividido por el total de variables [...], mientras en el ACPCat se maximizan los primeros p valores propios de la matriz de variables cuantificadas a través de una cuantificación óptima para maximizar la proporción de varianza en las variables cuantificadas (2007: 15).

Se describe matemáticamente el método en este caso de estudio particular que se ha propuesto para que resulte más fácil su entendimiento. Se parte de la matriz de datos $H_{n \times m}$, la cual consiste en las puntuaciones observadas de n casos en m variables ($n = 166$ encuestados y $m = 11$ variables contenidas en la encuesta). Cada variable puede ser denotada como la j -ésima columna de H ; h_j como un vector de $n \times 1$, con $j = 1, \dots, m$. Si las variables h_j no tienen nivel de medición numérico, o se espera que la relación entre ellas no sea lineal, se aplica una transformación no lineal. La transformación de cada categoría obtiene un valor escalado óptimo, denominado cuantificación categórica H , la cual es reemplazada por una matriz $Q_{m \times n}$, que contiene las variables transformadas $q_j = \phi_j(h_j)$. Gifi (1990) y Linting *et al.*, (2007) plantean que en la matriz Q , las puntuaciones observadas de los casos se reemplazan por las cuantificaciones categóricas.

Si $X_{n \times p}$ es la matriz de las puntuaciones de las componentes, siendo p el número de las componentes, y si $A_{m \times p}$ es la matriz de las saturaciones en componentes, siendo su j -ésima fila indicada por a_j , la función de pérdida que se usa en el ACP para la minimización de la diferencia entre los datos originales y los componentes principales puede ser expresada como:

Donde tr denota la función traza que suma los elementos de la diagonal de una matriz (Navarro *et al.*, 2010: 205-206).

$$L(Q, A, X) = n^{-1} \sum_{j=1}^m \text{tr}(q_j a_j' - X)'(q_j a_j' - X)$$

Esta función de pérdidas está sujeta a un número de restricciones, primero, las variables transformadas son estandarizadas, a fin de que $q_j' q_j = n$. Tal restricción es necesaria para resolver la indeterminación entre q_j y a_j en el producto escalar $q_j a_j'$. Esta normalización implica que q_j contenga z -scores y garantice que las saturaciones en componentes en a_j estén correlacionadas entre las variables y las componentes. Para evitar la solución trivial $A = 0$ y $X = 0$, las puntuaciones de los objetos se limitan y se requiere que: $X'X = nxI$, donde I es la matriz identidad. Se necesita además que las puntuaciones de los objetos estén centradas, por lo tanto: $1'X = 0$ donde el 1 representa el vector unidad.

Las dos restricciones anteriores implican que las columnas de X -componentes son z -score sortonormales (su media es cero, su desviación estándar es uno) y están incorrelacionadas. Para el nivel de escala numérica $q_j = \phi_j(h_j)$ implica una transformación lineal, o sea que la variable observada h_j es simplemente transformada en z -scores. Para los niveles no lineales (nominal u ordinal), $q_j = \phi_j(h_j)$ denotan una transformación acorde con el nivel de medición seleccionado para la variable j .

La función de pérdida se minimiza aplicando los cuadrados mínimos alternantes, actualizando iterativamente uno de los parámetros X , Q y A . Para Young (2010) y Portillo Pérez y Molinero (2007) esta metodología de cuadrados mínimos alternantes contempla la transformación de cualquier variable cualitativa en variables de naturaleza cuantitativa a través del escalamiento óptimo.

El *escalamiento óptimo* es un método que atribuye valores numéricos a las diferentes categorías de respuestas. Estos valores numéricos son calculados por aproximaciones sucesivas a través de procesos de iteración, a fin de optimizar la solución final. Esta técnica contribuye a la obtención de un conjunto de variables que son transformaciones de las originales, pero que, a diferencia de aquellas, presentan propiedades métricas, como apuntan Linting *et al.*, (2007: 15).

Las transformaciones dependen del nivel de medida declarado para cada variable y del número de dimensiones consideradas. Primero es aconsejable comenzar con un alto número de dimensiones para que expliquen la mayoría de la información de las variables originales y posteriormente elegir la cantidad de dimensiones definitivas, lo más útil es mantener el número lo suficientemente pequeño para que sean posibles las interpretaciones significativas.

El Modelo Estadístico de Medición de Impactos es una combinación de los métodos multivariados, componentes principales y conglomerados con la inferencia estadística para definir las variables más importantes en la explicación de la variabilidad de diferentes sistemas, casos en general, individuos, definirían estos los impactos (de forma gráfica) y que permite agruparlos de acuerdo a estos impactos y tipificar los grupos clasificados para la mejoría de la toma de decisiones (Torres *et al.*, 2008: 133).

El modelo, el cual consta de ocho pasos, ha sido aplicado ampliamente en el proceso de transferencia e innovación tecnológica, en la determinación del impacto institucional de territorios, en el desarrollo local de municipios y provincias, en la evaluación e identificación de variedades y clones de pastos y forrajes, en las evaluaciones de plantas, en la estimación del nivel de la producción de semillas de accesiones de gramíneas y leguminosas y en la clasificación dinámica de sectores cooperativos, entre otros. En el modelo se incorporan indicadores de diferente índole, técnica, económicos y sociales (Rodríguez *et al.*, 2014: 219; Navarro *et al.*, 2012: 241; Martínez *et al.*, 2012: 254; Martínez-Melo *et al.*, 2011: 253; Peña-Rueda, Benítez, Ray y Fernández-Romay, 2018: 3).

Este modelo estaba limitado al análisis de variables cuantitativas, y para lograr el análisis integral para ambos tipos de variables (cuantitativas y cualitativas), se ha combinado con el ACPCat, utilizando la transformación no lineal de la que la matriz de datos observados cualitativos, la que es reemplazada por la matriz que contiene las variables transformadas y de esta forma se cuantifica las variables categóricas y se aplica el MEMI (ver descripción del método ACPCat en párrafos anteriores).

El modelo, además de definir las variables más importantes que aportan a la variabilidad de los sistemas estudiados, determina con los impactos (saturaciones) las asociaciones entre las variables y las dimensiones; valores elevados (cerca de 1 o -1) indican una asociación importante (directa o inversa), en tanto que valores próximos a 0 revelan ausencia de relación (Portillo Pérez y Molinero, 2007: 17).

El procesamiento estadístico se realizó con el *software* IBM-SPSS versión 22 (2013).

RESULTADOS

De las variables analizadas sólo la edad y la cantidad de personas/viviendas son cuantitativas. En la estadística descriptiva de estas variables se observó que la edad promedio de los relevados fue de 43 años y el promedio de personas/viviendas fue de 4, tal como se ilustra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estadística descriptiva de variables cuantitativas

| Variabes | Mínimo | Máximo | Media | Desviación típica |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|-------------------|
| Edad | 16 | 78 | 43 | 15 |
| Número de personas conviviendo | 1 | 8 | 4 | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 2 expresa las variables que resultaron con asociaciones significativas ($P < 0.001$ $P < 0.01$ o $P < 0.05$). El lugar de nacimiento (Provincia y Municipio) fueron las únicas no relacionadas con ninguna de las restantes variables, por lo que se excluyeron del ACPCat.

Cuadro 2. Variables que presentaron asociaciones

| Variabes | Estadístico X ² | P |
|--|----------------------------|---------|
| Raza vs. Comunidad | 86,787 | < 0.000 |
| Edad vs. Estado civil | 590,933 | < 0.002 |
| Edad vs. Actualmente trabajando | 237,554 | < 0,000 |
| Sexo vs. Color de piel | 165,000 | < 0.000 |
| Sexo vs. Estado civil | 165,000 | < 0.000 |
| Ocupación actual vs. Sexo | 144,833 | < 0.000 |
| Actualmente trabajando vs. Sexo | 5,056 | < 0.025 |
| Estado civil vs. Color de piel | 196,990 | < 0.000 |
| Municipio de residencia vs. Color de piel | 58,219 | < 0.000 |
| Nivel de escolaridad vs. Color de piel | 31,704 | < 0.047 |
| Profesión u oficio vs. Color de piel | 415,979 | < 0.05 |
| Ocupación actual vs. Color de piel | 523,934 | < 0.006 |
| Actualmente trabajando vs. Color de piel | 25,353 | < 0.005 |
| Profesión u oficio vs. Estado civil | 784,859 | < 0.001 |
| Estado civil vs. Actualmente trabajando | 29,683 | < 0.041 |
| Nivel de escolaridad vs. Actualmente trabajando | 25,465 | < 0.001 |
| Profesión u oficio vs. Ocupación actual | 9731,957 | < 0.000 |
| Profesión u oficio vs. Actualmente trabajando | 197,851 | < 0.004 |
| Ocupación actual vs. Actualmente trabajando | 229,218 | < 0.006 |
| Municipio de residencia vs. Número de personas conviviendo | 61,022 | < 0.004 |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez justificadas las variables incluidas en el modelo y sus relaciones, se procede a realizar el análisis de componentes principales categóricos. Este algoritmo realiza dos procesos simultáneos: por un lado, el escalamiento óptimo de las variables, y por el otro, la reducción de la dimensionalidad de las variables transformadas que se obtienen.

Se definieron todas las variables categóricas como nominales, pues esta escala de medida es menos restrictiva en la transformación nominal. Las nuevas variables cuantificadas fueron entonces analizadas a través del MEMI.

El Alfa de Cronbach (medida de confiabilidad), se basa en el promedio de las correlaciones entre las variables, con valor teórico de Alfa de 1 en las dimensiones 1 y 2; dado que los valores obtenidos fueron superiores a 0.70, manifiesta que el instrumento utilizado en las encuestas es adecuado.

El resumen del modelo ACP para tres dimensiones aparece en el cuadro 3 para las variables categóricas transformadas a numéricas, con los valores de los componentes rotados y sin rotar.

Cuadro 3. Cargas factoriales para las variables en el ACP rotado según Varimax y sin rotar

| Variables cuantificadas | Componentes rotadas | | | Componentes sin rotar | | |
|--------------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Color de piel | ,982 | -,050 | -,098 | ,952 | -,243 | -,098 |
| Estado civil | -,983 | ,062 | ,086 | -,950 | ,258 | ,092 |
| Nivel de escolaridad | -,006 | ,778 | ,177 | ,148 | ,660 | ,423 |
| Profesión u oficio | ,802 | ,465 | ,129 | ,869 | ,200 | ,283 |
| Ocupación actual | ,950 | ,215 | ,042 | ,967 | -,037 | ,121 |
| Actualmente trabajando | ,251 | ,692 | -,019 | ,395 | ,584 | ,213 |
| Número de personas conviviendo | ,053 | ,517 | -,131 | ,175 | ,504 | ,046 |
| Sexo | ,981 | -,054 | -,086 | ,950 | -,250 | -,088 |
| Edad | ,141 | -,853 | ,155 | -,061 | -,866 | -,133 |
| Comunidad | -,046 | -,068 | ,989 | -,145 | -,367 | ,911 |
| Municipio de residencia | -,046 | -,063 | ,990 | -,144 | -,362 | ,913 |

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Fuente: Elaboración propia.

Las cargas factoriales para las dimensiones rotadas y sin rotar manifiestan que los pesos en las componentes rotadas aumentan en forma general y el signo se mantiene igual, por lo que no cambian el rol de las variables en cada dimensión.

Para este modelo de tres componentes las cargas factoriales de las variables con valores superiores a 0.64 se exhiben en el cuadro 4.

Cuadro 4. Resumen del modelo de tres dimensiones

| Componentes | Variables | Factor de peso | Auto-valor | % de varianza explicada |
|---------------------------------|-------------------------|----------------|------------|-------------------------|
| Características Socioeconómicas | Raza | 0.982 | | |
| | Estado civil | -0.983 | | |
| | Profesión u oficio | 0.802 | 4.66 | 42.32 |
| | Ocupación actual | 0.950 | | |
| | Sexo | 0.981 | | |
| Envejecimiento | Nivel de escolaridad | 0.778 | | |
| | Actualmente trabajando | 0.692 | 2.28 | 20.69 |
| | Edad | -0.853 | | |
| Comunidad de Residencia | Comunidad | 0.911 | | |
| | Municipio de residencia | 0.913 | 2.03 | 18.45 |

Fuente: Elaboración propia.

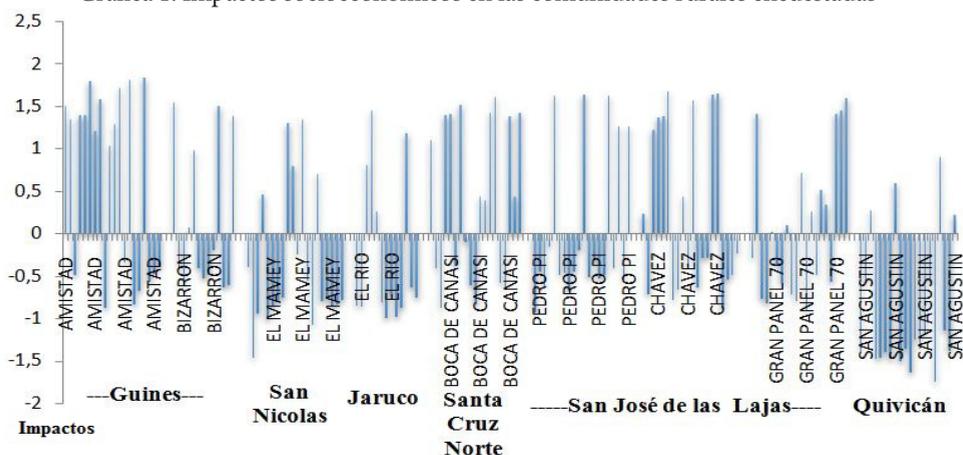
El análisis realizado permitió identificar que las variables *raza*, *estado civil*, *profesión u oficio*, *ocupación actual* y *sexo* en la dimensión 1, explican 42.32% de la varianza con valores absolutos superiores; sólo el *estado civil* con signo negativo es distinto al resto de las variables y se definieron como características socioeconómicas. En la dimensión 2, y

por su alta correlación, agrupadas en el componente envejecimiento, están las variables: *nivel de escolaridad*; *actualmente trabajando* y *edad* resultaron las más importantes, con la última de ellas con signo contrario y con una varianza de 20.69%. Al tiempo que se catalogó a *comunidad de residencia* como la dimensión 3, abarcando 18.45% de la varianza en lo que se refiere a *comunidad y municipio de residencia*.

Utilizando las puntuaciones individuales de los encuestados correspondientes a cada dimensión seleccionada, valor denominado por Torres *et al.* (2013: 159) como índice de impacto, es posible identificar el comportamiento de los individuos relevados de cada comunidad rural, de acuerdo a las variables incluidas en el análisis de forma gráfica.

La gráfica 1 revela los saldos obtenidos para los impactos de las características sociales y económicas en estas congregaciones. Se determinó que solamente 37% de los entrevistados posee valores positivos en los impactos, y que sólo en las comunidades Amistad con los Pueblos del Municipio de Güines y Boca de Canasíen, Santa Cruz del Norte, la mayoría de los entrevistados presentaron impactos positivos con 20% y 17% respectivamente. En el resto de los colectivos humanos la mayoría de los impactos fueron negativos.

Gráfica 1. Impactos socioeconómicos en las comunidades rurales encuestadas



Fuente: Elaboración propia.

Las variables que definieron los impactos en la gráfica 1 y que presentaron valor propio de 4.66, revelan las características socio-demográficas de los pobladores en estas comunidades, con mayoría de casados, de raza blanca, del sexo femenino y los no activos socialmente (amas de casa y jubilados); ello esclarece el porqué de los impactos negativos, al apuntar a personas que no contribuyen de manera importante al desarrollo de las comunidades desde el punto de vista económico, como detalla el cuadro 5.

Cuadro 5. Porcentajes de las variables socio-económicas más importantes

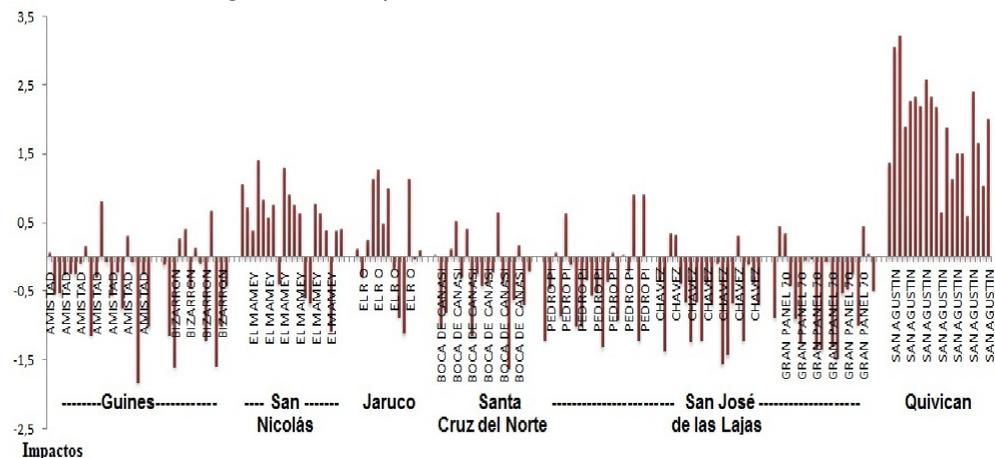
| Estado civil | % | Raza | % | Sexo | % | Ocupación | % |
|--------------|----|---------|----|-----------|----|--------------|----|
| Casado | 52 | Blanco | 62 | Femenino | 64 | Amas de casa | 13 |
| Divorciado | 7 | Mestizo | 25 | Masculino | 36 | Comercio | 5 |
| Soltero | 21 | Negro | 13 | | | Estudiantes | 4 |
| Unido | 16 | | | | | Jubilados | 12 |
| Viudo | 4 | | | | | Docentes | 10 |
| | | | | | | Médicos | 4 |

Fuente: Elaboración propia.

Se reportó un total de 84 ocupaciones diferentes, destacándose, por orden de importancia, las amas de casa, los jubilados y los docentes en el tercer lugar, la mayoría trabajando fuera de la comunidad.

Los impactos del envejecimiento en las comunidades, con valor propio 2.28, tanto positivos como negativos, son bajos, excepto San Agustín en Quivicán, donde todos son altos y positivos (gráfica 2).

Gráfica 2. Impactos del envejecimiento en las comunidades rurales encuestadas



Los promedios de edades en los conglomerados del El Río, en Jaruco, con 35 años, y San Agustín en Quivicán, 36 años, son los más bajos. El cuadro 6 también reporta a estas dos comunidades con las edades máximas más bajas: 53 y 61 años en cada caso. Las otras comunidades tienen promedio de edades mínimos y máximos superiores.

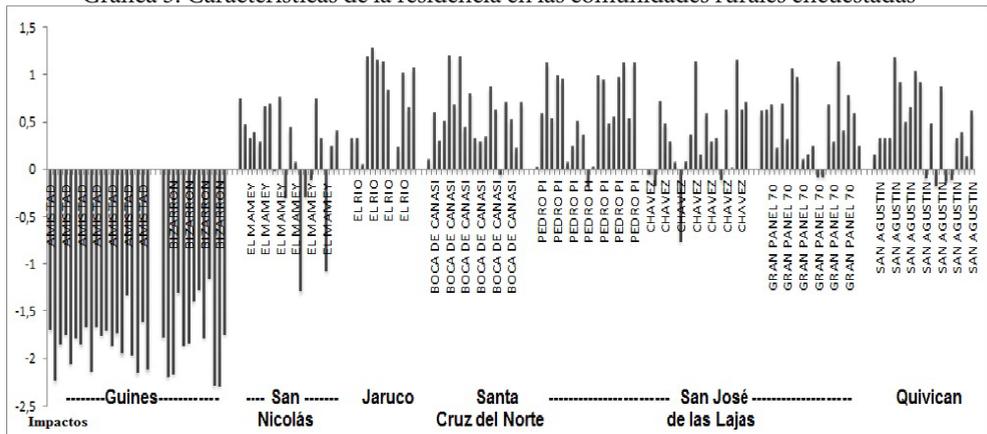
Cuadro 6. Estadística de la variable *edad* en los diferentes municipios y comunidades rurales

| Municipio | Comunidad | Media | D. E. | Mín. | Máx. |
|-----------------------|-------------------------|-------|-------|------|------|
| Güines | Amistad con los Pueblos | 46 | 12.0 | 23 | 63 |
| | Bizarrón | 47 | 11.6 | 30 | 64 |
| San Nicolás de Bari | El Mamey | 43 | 15.2 | 23 | 77 |
| Jaruco | El Río | 35 | 11.4 | 20 | 53 |
| Santa Cruz del Norte | Boca de Canasí | 45 | 17.4 | 17 | 70 |
| | Pedro Pi | 44 | 17.9 | 19 | 74 |
| San José de las Lajas | Chávez | 49 | 13.4 | 18 | 70 |
| | Gran Panel 70 | 42 | 17.7 | 16 | 78 |
| Quivicán | San Agustín | 36 | 12.2 | 16 | 61 |

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica 3 registra las inferencias en la dimensión 3, detalla los impactos en función de las comunidades de residencia y evidencia las diferencias presentes en las características de los municipios. Estos resultados destacan los impactos negativos y contrarios al resto hallados en las comunidades de Amistad con los Pueblos y Bizarrón, ambas del municipio de Güines.

Gráfica 3. Características de la residencia en las comunidades rurales encuestadas



Fuente: Elaboración propia.

Los valores negativos de los impactos para las dos comunidades del Municipio de Güines están por debajo de -1.5 en 88% de las personas participantes de la investigación, aunque los impactos positivos en el resto de las comunidades son discretos. Los porcentajes de impactos por encima de 1.0 fueron 5%, 46%, 11%, 10% y 12% para las comunidades de los municipios San Nicolás, Jaruco, Santa Cruz del Norte, Quivicán y San José de las Lajas, respectivamente.

Hay que destacar que los porcentajes correspondientes a la variable *nivel de escolaridad*, para los encuestados que *trabajan actualmente*, en la comunidad San Agustín en Quivicán, son los más altos y corresponden con los estudios alcanzados de preuniversitario y universitario.

DISCUSIÓN

La combinación del MEMI con el CAPTA permitió identificar el modelo de tres componentes principales con una explicación de la variabilidad de 81.5%. Los valores de Alfa de Cronbach obtenidos son considerados admisibles de acuerdo a García-Bellido, González Such y Jornet Meliá para quienes “0.80 se considera un valor aceptable” (2010: 3). Al tiempo que Hair y Tatham (1999) proponen valores desde 0.6 hasta 0.7 como límites inferiores de aceptabilidad. También Jolliffe (1972: 30) fijó en 0.7 el límite del valor propio por encima del cual puede considerarse relevante una dimensión. Investigaciones de Vázquez, Guerra y Enrique (2014: 124) y Vázquez, Guerra, Sánchez y Domínguez (2017: 66), en estudios realizados en la Empresa Pecuaria Valle del Perú, de la Provincia Mayabeque, con el objetivo de practicar un análisis de la sostenibilidad socioeconómica, seleccionaron valores de Alpha de Cronbach de 0.6 a 0.7 para las componentes 1 y 2.

Molina y Espinosa (2010: 66-69) detallan que la rotación de la matriz de factores se convierte en una herramienta fundamental a la hora de interpretar las dimensiones, ya que provoca un reajuste de las cargas a un nuevo espacio en el que todas las dimensiones presentan saturaciones importantes con alguna variable. La rotación no produce cambios en el porcentaje de varianza total explicada por el conjunto de las dimensiones, aunque, como cabe esperar, sí supone cambios en la varianza explicada por cada factor. Estos mismos autores consideran cargas elevadas, aquellas mayores o iguales 0.50 en un estudio de encuestas sociales (Molina y Espinosa, 2010: 72). En un estudio de tipificación de fincas en Ecuador consideraron valores superiores a 0.62 (Vargas *et al.*, 2011: 384). En el presente estudio sólo la variable *número de personas conviviendo* no estuvo relacionada con ninguna de las tres dimensiones seleccionadas y se consideraron aceptables aquellos factores con pesos mayores a 0.65.

Las variables con las cargas superiores en la dimensión 1 reflejaron las características fundamentales que diferencian a los relevados que conviven en estas comunidades rurales. Estas características fueron: la raza, el estado civil, profesión u oficio, ocupación actual y el sexo, alguna de éstas con impactos negativos. Al tiempo que los porcentajes superiores correspondieron a casadas, de raza blanca, amas de casa, con promedio de edad por encima de los 40 años (cuadros 4 y 5).

Las ocupaciones de la mayoría de los residentes en las comunidades rurales no están vinculadas al sector agropecuario, pues estas comunidades estuvieron vinculadas al sector azucarero, pero en la actualidad, producto del cierre de las fábricas de azúcar, los más jóvenes o con edad laboral trabajan en diferentes actividades en las cabeceras municipales y los de mayor edad son jubilados o no trabajan.

A pesar de que desde el triunfo de la Revolución cubana en 1959 se tomara un grupo de importantes medidas con el propósito de eliminar el racismo histórico presente en la sociedad hasta entonces, aún existen hoy en el país prejuicios raciales que se expresan en formas de marginación y discriminación en torno al color de la piel. La raza blanca (62%) siempre ha predominado entre los campesinos cubanos, sobre los negros, mestizos y chinos (38%), con todas las consecuencias que estas diferencias crean. Carrazana *et al.* (2011: 32) plantean que las desigualdades heredadas al triunfar la Revolución se agudizaron por la crisis del “período especial” que las profundizó.

El predominio del sexo femenino (64%) resulta importante ya que las mujeres desempeñan un importante papel respecto de la natalidad y la fecundidad y es conocida la disminución de los nacimientos, lo cual provoca un descenso en la natalidad del país. Gran y López (2003: 133-134) reportan que ha sido baja la tasa de fecundidad por cada 1,000 mujeres en los años 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 y 2001, para grupos de edades desde los 15 a 45 años.

La dimensión 2 ha sido identificada con el envejecimiento en estas comunidades rurales con un promedio de edad de 43 años. La población cubana está inmersa en un franco proceso de envejecimiento. En la información recopilada por la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) (2012), la tasa de crecimiento rural por cada 1,000 habitantes en los municipios de Jaruco, Güines, Santa Cruz del Norte y San Nicolás de Bari está por debajo de 9.2, sólo en Quivicán y San José de las Lajas esta tasa está entre 15 y 22. Esta misma fuente reporta que la población residente en las zonas rurales aumentó entre 2018 y 2019 en sólo 652 individuos; no obstante, se observa un marcado decrecimiento de la población en las comunidades rurales en la actualidad. Debe señalarse que la ONEI no dispone de información actualizada sobre las comunidades presentes en este estudio.

En opinión de Vega y Vega (2014: 194-198), las causas de esta disminución se ubican en cambios en el patrón socio-cultural tradicional y económico, entre ellos, la incorporación de la mujer a todas las esferas de la vida y la influencia al interior de las familias cubanas de la difícil situación económica que presenta el país desde hace varias décadas; su consecuencia principal es el envejecimiento poblacional y el decrecimiento paulatino del tamaño de los grupos poblacionales. Esta situación no es sólo de Cuba, y al respecto, para Sierra “el campo colombiano ha quedado desprovisto del factor humano para que lo trabaje y produzca los bienes necesarios para su subsistencia” (2012: 9).

Arias y Leyva (2017: 251) describen que en Cuba la movilidad social acorde a ocupación y tipo de propiedad transcurre fundamentalmente desde el sector estatal hacia el estatal-cooperativo y al campesino privado, este último el más beneficiado de todos. En las comunidades estudiadas, de 64.2% de las personas que actualmente trabajan, la mayoría son trabajadores estatales (85.8%).

La dimensión 2 indica que en las colectividades estudiadas está presente el problema general del país sobre el envejecimiento de la población (gráfica 2), el cual es una consecuencia de la disminución de la tasa poblacional. En estos grupos sociales analizados el sexo femenino también fue el más frecuente, con una edad promedio de 41 años.

La comunidad de San Agustín en Quivicán presenta un comportamiento diferente de los impactos debido a la menor edad promedio de sus convivientes (36) y donde 35% fueron menores de 30 años.

Bárcena, López, Jaspers-Fajier y Frishman (2009: 14) refieren que Cuba está entre los países de América Latina y el Caribe con mayor índice de envejecimiento, ocupando el segundo puesto para 2025 con un porcentaje que sería de 26.1 y superando ampliamente el promedio de 14.8% de toda la región. Par estos investigadores “los países más envejecidos de la región tienen las menores tasas de fecundidad y el índice de envejecimiento supera el 65%. En esta categoría hay 5 países (Barbados, Cuba, Martinica, Puerto Rico y Uruguay)” (2009: 17). Para Vega y Vega (2014: 191) el descenso prolongado de la fecundidad junto a una mortalidad con niveles tan bajos como ha presentado Cuba durante varios años, provoca que comience el envejecimiento poblacional. Este fenómeno indudablemente es uno de los principales problemas demográficos actuales por la repercusión que tiene en la salud y en la economía del país.

La dimensión 3 indica que las respuestas dadas están en dependencia de la comunidad rural o municipio donde se resida. Las diferencias en los impactos en las comunidades rurales del municipio de Güines de características de residencia, las cuales fueron todas negativas, sugieren que la desaparición de las centrales azucareras que existían en ellas han afectado la vida de sus residentes, los cuales han tenido que buscarse otras fuentes de trabajo fuera de dichos conglomerados.

El escenario negativo presente en Amistad con los Pueblos y Bizarrón apunta a que las condiciones de los residentes de estas comunidades del Municipio de Güines son adversas. Por ello se hace necesario desarrollar estrategias y programas comunitarios que favorezcan a sus habitantes.

La gestión descentralizada del gobierno en Güines a nivel local se encuentra afectada, primero, con el cierre de las centrales azucareras, fuente de empleo fundamental por muchos años del municipio y, segundo, con la elección de San José de las Lajas como capital de la provincia Mayabeque. San José de las Lajas ha concentrado la ubicación de

las principales empresas de la provincia, situación que ha provocado el desplazamiento de la fuerza de trabajo desde Güines hacia la capital provincial (Proenza, 2016: 14).

Los habitantes de zonas rurales están afectados por una serie de dificultades que limitan su desarrollo integral. El aislamiento geográfico, las pocas fuentes de trabajo y la falta de aplicación de programas comunitarios acordes con las necesidades reales de estos pobladores, son algunos de ellos, lo que provoca grandes dificultades para obtener un mejoramiento de la calidad de vida (Bonilla, 2008: 47).

Para Arias y Leyva (2017: 253) el abordaje de los estudios rurales desde lo territorial es aún insuficiente en el contexto creado por la crisis y la reforma económica. Sobre los grupos sociales actúan factores propios de las características económicas, sociales, demográficas e históricas de regiones, territorios, espacios y lugares que pautan el horizonte de oportunidades en la movilidad. Por ello ha de avanzarse en la realización de estudios comparativos interterritoriales que permitan construir una visión más holística de la estructura social rural actual.

Los resultados alcanzados muestran que la combinación del Análisis de Componentes Principales Categórico con el Modelo Estadístico de Medición de Impactos permitió analizar y definir los factores fundamentales que los caracterizan, así como sus comportamientos de los grupos sociales rurales estudiados en la Provincia Mayabeque.

CONCLUSIONES

La combinación del Análisis de Componentes Principales Categórico con el Modelo Estadístico de Medición de Impactos permitió caracterizar las condiciones socio-demográficas de las comunidades rurales de la Provincia Mayabeque, en Cuba. Se seleccionaron los tres factores más importantes que explican la variabilidad de las respuestas de las encuestas, definidas como características socioeconómicas, envejecimiento y diferencias entre las comunidades en función del municipio donde están enclavadas, interpretando las puntuaciones individuales de los encuestados que permite afirmar cuáles son los aspectos que más inciden en el comportamiento de los mismos.

Los prejuicios raciales que subyacen en el país ocasionan marginación y discriminación en torno al color de la piel; asimismo, está presente el problema general del país sobre el envejecimiento de sus habitantes, el cual es una consecuencia de la disminución de la tasa poblacional y las respuestas de los encuestados derivan de la comunidad rural y municipio donde residen.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Lic. Magaly Herrera Villafranca, *Ph. D.*, por la revisión del artículo y sus recomendaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, M. A. y Leyva, A. (2017). *Los estudios rurales en Cuba. Reflexiones sobre la estructura social y los cambios en la agenda de investigación*. Cuba: Universidad de La Habana.
- Bárcena, A., López, L., Jaspers-Fajier, D. y Frishman, D. (2009). *El envejecimiento y las personas de edad. Indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe*. Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. Consultado en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1350>
- Benítez, D. G., Vargas, J. C., Torres, V. y Soria, S. (2016). “La incidencia de las prácticas ganaderas en la productividad de los rebaños de cría en la provincia de Pastaza de la Amazonia ecuatoriana”, en *Aia*, vol. 20, núm. 3, pp. 43-61.
- Bonilla, E. (2008). “Realidad de las comunidades rurales de Costa Rica”, *Revista Educare*, núm. 12 (Número Extraordinario), pp. 47-59.
- Carrazana, L., Espina, R., García, A. J., González, E., Núñez, N., Pérez, M. M., Rodríguez, P., Tirado, H. y Buscarón, O. (2011). *Las relaciones raciales en Cuba. Estudios contemporáneos*. Cuba: Fundación “Fernando Ortiz”.
- Chivangulula, M., Torres V., Morais, M., Nalissimo, M. y Gabriel, R. (2013). “Evaluación multivariada del sistema de producción porcino familiar en Kaála, Angola”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 47, núm. 3, pp. 279-282.
- Febles, G., Torres, V., Baños, R., Ruiz, T. E., Yáñez, S. y Echeverría, J. (2015). “Aplicación del análisis multivariado para determinar la preponderancia de factores edafoclimáticos en la producción de semillas, de gramíneas pratenses tropicales”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, t. 49, núm. 1, pp. 45-52.
- García-Bellido, Gonzálezsuch, J. y Jornet Meliá, J. (2010). “SPSS. Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach”. España: Grupo de Innovación Educativa / Universitat de Valencia. Consultado en: https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0801B.pdf (Revisado 30 de mayo de 2020).
- García, Y., Torres, V., Ponce de León, R., García, E. D. y Mora M. M. (2018). “Application of the Statistical Model of Impact Measuring (SMIM) to Evaluate Reproductive Indicators in a Rabbit Farm”, en *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 52, núm. 1, pp. 1-6.
- gran, M. A. y López, L. M. (2003), “El descenso de la natalidad en Cuba”, en *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 29, núm. 2, junio, pp.132-138.
- Gifi, A. (1990). *Non linear Multivariate Analysis. Wiley Series in Probability and Statistics*. Países Bajos: Wiley.
- Hair, J., Anderson, R. Tatham, R. (1999). *Multivariate Data Analysis*. 4a. edición. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

- Herrera Villafranca, M. (2013). *Métodos estadísticos alternativos de análisis con variables discretas y categóricas en investigaciones agropecuarias*. Tesis. La Habana: Editorial Universitaria.
- Herrera Martínez, Y. (2015). “Consideraciones para la comprensión de la reproducción social del campesino cubano: acercamiento desde la producción científica rural”, en *Revista de Economía y Sociología Rural*, Piracicaba-SP, vol. 53, núm. 03, jul./sept., pp. 477-496.
- IBM SPSS (2013). *IBM SPSS Statistics 22. Algorithms*. Chicago: IBM SPSS Inc.
- Jolliffe, I. T. (1973). “Discarding Variables in a Principal Component Analysis. II: Real Data” en *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, vol. 21, núm. 2, pp. 21-31.
- Linting, M., Meulman, J. J., Groenen, P. J. F. y Van der Kooij, A. J. (2007). “Nonlinear Principal Components Analysis: Introduction and Application”, en *Nonparametric Inference in Nonlinear Principal Components Analysis: Exploration and Beyond*. Leiden: Mostert & Van Onderen.
- Luque, M. T. (2012). *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. 2ª. edición. España: Pirámide.
- Martínez, R. O., Torres, V. y Aguilar, P. I. (2012). “Impacto de bancos de biomasa con *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-115) en la producción lechera”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, t. 46, núm. 3, pp. 253-259.
- Martínez-Melo, J., Jordán, J., Torres, V., Guevara, G. y Hernández, N. L. (2011), “Clasificación de lecherías pertenecientes a las unidades básicas de producción cooperativa en Ciego de Ávila, Cuba”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, t. 45, núm. 4, pp. 373-379.
- Martínez-Melo, J., Torres, V., Hernández, N. y Jordán, H. (2013). “Impact Index for the Characterization of Factors Affecting Milk Production in Farms of Ciego de Ávila Province, Cuba”, en *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 47, núm. 4, pp., 367-373.
- Matijasevic Arcila, M. T. (2013). “La construcción social de lo rural”, en *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, vol. 3, núm. 5, pp. 24-41.
- Meulman, J., Van der Kooij y Heiser, W. (2004). *Principal Components Analysis with Nonlinear Optimal Scaling Transformations for Ordinal and Nominal Data (CATPCA)*. Chapter 3. SPSS Categories® 13.0. Consultado en: <http://www.datatheory.nl/pages/CAPTA%20Chapter.pdf> (Revisado 20 de Octubre 2020). USA: University of Wisconsin.
- Molina, O. y De los Monteros, E. (2010). “Rotación en análisis de componentes principales categóricos, un caso práctico”, en *Metodología de Encuestas*, vol. 12, núm. 1, pp. 63-88.
- Morales, J. F. E. (2004). *Aplicación e interpretación de técnicas de reducción de datos según Escalamiento Óptimo (Análisis de Correspondencia Múltiple y Análisis de Componentes Principales Categórico)*. Tesis. Chile: Facultad de Ciencias Sociales-Universidad de Chile. Consultado en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113469/cs39-moralesj59.pdf?sequence=1> (Revisado 16 de abril 2020).
- Navarro, J. M., Casa, G. y González, E. (2010). “Análisis de componentes principales de regresión para datos categóricos. Aplicación en la hipertensión arterial”, en *Revista de Matemática. Teorías y Aplicaciones*, vol. 17, núm. 2, pp. 199-230.

- Navarro, M., Febles, G. y Torres, V. (2012). “Bases conceptuales para la estimación del vigor de la semilla a través de indicadores del crecimiento y el desarrollo inicial”, en *Revista Pastos y Forrajes*, vol. 35, núm. 3, jul.-sept., pp. 233-246.
- Núñez, N., Rodríguez, P., Pérez, M. M. y Buscarón, O. (2011). *Las relaciones raciales en Cuba. Estudios contemporáneos*. Cuba: Fundación Fernando Ortiz.
- Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI). (2012). *Indicadores demográficos de Cuba y sus territorios*. Cuba: Centro de Estudios de Población y Desarrollo. Consultado en: <http://www.onei.gob.cu> (Revisado 3 de marzo 2020).
- Padua, R., Martínez, Y., Águila, Y. y Domínguez, M. C. (2012). “La visión del desarrollo humano y la calidad de vida en comunidades rurales”, en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, núm. 166, pp. 1-30.
- Peláez E. (2018). “Destacan importancia de los estudios sociodemográficos”, en *Granma*. Consultado en: <http://www.granma.cu/cuba/2015-08-04/destacan-importancia-de-los-estudios-sociodemograficos>
- Peña-Rueda, Y. F., Benítez, D., Ray, J. V. y Fernández-Romay, Y. (2018). “Determinant Factors of Livestock Production in a Rural Community in the Southwest of Holguín, Cuba”, en *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 52, núm. 2, pp.1-9.
- Portillo Pérez, F., Molinero, C. M. (2007). *Métodos no lineales de escalado óptimo: una aplicación al análisis del empleo en la compañía ferroviaria MZA*. España / Reino Unido: Universidad de La Rioja / University of Kent. Consultado en: <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/dtdee/article/view/669/632> (Revisado 4 de julio 2020).
- Proenza, D. (2016). “La gestión descentralizada como componente esencial de la actualización del modelo en Cuba: el caso de Güines, provincia Mayabeque. Estudios del desarrollo social: Cuba y América Latina”. Consultado en: <http://www.revglasco.uh.cu> (Revisado 20 de junio 2020).
- Rodríguez, I., Torres, V., Martínez, O., Alonso, J. y Álvarez, J. (2014). “Environmental, Socio-economical and Technical Evaluation of a Genetic Enterprise from Mayabeque, Cuba, Using the Statistical Model of Impact Measuring (SMIM)”, en *Cuban Journal of Agricultural Science*, t. 48, núm. 2. pp. 219-226
- Segura, E. O. y Torres, V. (2014). “Comparison Criteria Strengthened in Classification and Type Representation, According to the Statistical Model of Impact Measuring, in a Case Study in Pastaza, Ecuador”, en *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 48, num. 4, pp. 329-332.
- Sierra Roberto, J. D. F. (2012). “Perspectivas y escenarios de desarrollo rural para las comunidades campesinas: estudio de caso Municipio de Sora, Boyacá, Colombia”, en *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, vol. 2, núm. 2, pp. 8-17. Consultado en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/1311
- Steel, R. G. y Torrie, I. H. (1988). *Bioestadística, principios y procedimientos*. México: McGraw-Hill Interamericana.

- Torres, V., Cobo, R., Sánchez, L. y Ruez, N. (2013). “Statistical Tool for Measuring the Impact of Milk Production on the Local Development of a Province in Cuba”, en *Livestock Research for Rural Development*, vol. 25, núm. 159. Consultado en: <http://www.lrrd.org/lrrd25/9/torr25159.htm> (Revisado 25 de noviembre 2020).
- Torres, V., Ramos, N., Lizazo, D., Monteagudo, F. y Noda, A. (2008). “Modelo estadístico para la medición del impacto de la innovación o transferencia tecnológica en la rama agropecuaria”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 42, núm. 2, pp. 133-139.
- Vargas, J., Benítez, D., Torres, V., Velázquez, F. y Erazo, O. (2011). “Tipificación de las fincas ganaderas en el piedemonte de las provincias Los Ríos y Cotopaxi de la República del Ecuador”, en *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol.45, núm. 4, pp. 381-390.
- Vargas, J.C., Benítez, D. G., Torres, V., Ríos, S. y Soria, S. (2015). “Factores que determinan la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador. Avances en Investigación Agropecuaria”, en *Aia*, vol. 20, núm. 3, pp.17-21.
- Vázquez, Y., Guerra, C. W. y Enrique, O. (2014). “Modelación estadístico computacional para el estudio de la sostenibilidad socioeconómica de la empresa pecuaria Valle del Perú”, en *Revista Investigación Operacional*, vol. 35, núm. 2, pp. 121-129.
- Vázquez, Y., Guerra, C. W., Sánchez, O. y Domínguez, L. (2017). “Aplicación del CATPCA para el estudio de la sostenibilidad de la empresa pecuaria Valle del Perú”, en *Revista Investigación Operacional*, vol. 38, núm. 1, pp. 63-69.
- Vega, M. y Vega M. (2014). “Tendencia de la fecundidad en Cuba, sus principales causas y consecuencias”, en *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 40, núm. 2, pp. 190-200. Consultado en: <http://scielo.sld.cu>. Revisado 2 de junio de 2020.
- Young, F. W. (2010). “Análisis cuantitativo de datos cualitativos. La sociología en sus escenarios”, núm. 12, noviembre. Consultado en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/748922> (Revisado 25 de abril 2020).

