



# Indicators for the Evaluation of Impact of the Technological Administration in Rice Tillage

## *Indicadores para la evaluación de impacto de la gestión tecnológica en el cultivo del arroz*

M.Sc. Deborah González Viera<sup>I</sup>, Dr.C. Miguel Socorro Quesada<sup>II</sup>, Dr.C. Idaris Gómez Ravelo<sup>III</sup>,  
M.Sc. Héctor R. de las Cuevas Milán<sup>III</sup>, M.Sc. Astrid Fernández de Castro Fabré<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Departamento Manejo de Agroecosistemas Sostenibles, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

<sup>II</sup> Instituto de Investigaciones del Granos, Bauta, Artemisa, Cuba.

<sup>III</sup> Universidad Agraria de La Habana, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**ABSTRACT.** The aim of this article is to define an indicators system for impact assessment of technological management in rice crop (*Oryza sativa* L) in Farmer and Cooperative Sector by means of expert judgment. A questionnaire was made from the literature review. The Delphi method was applied with two rounds to the panel of experts, after the selection process and determination of their proficiency levels. Data processing consisted in obtaining the categories per indicator. In addition, the Variation Coefficient (CV) and Kendall Coefficient (W) were calculated with SPSS software version 20 for Windows. The p-value in validating the expert judgment was used and qualitative analysis of the survey open questions was made. The final proposal included 30 indicators in four dimensions: Technological (9), Economic (6), Social (7) and Environmental (8). The results showed that indicators of Technological and Environmental Dimensions are the most influential and among them, the Harvest Time and Varieties Diversity according Varietal Policy for rice crop.

**Keywords:** Coefficient of Experts' Proficiency, Kendall Coefficient, Survey, Technology Transfer.

**RESUMEN.** El objetivo del presente artículo es definir un sistema de indicadores para la evaluación del impacto de la gestión tecnológica en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) para el Sector Cooperativo y Campesino por medio del criterio de expertos. Se confeccionó el cuestionario a partir de la revisión documental. Se aplicó el método Delphi con dos circulaciones al panel de expertos, después de realizado el proceso de selección y determinación del nivel de competencia de éstos. El procesamiento de los datos consistió en la obtención de las categorías por indicador. Además, se calcularon los estadígrafos Coeficiente de Variación (CV) y el Coeficiente de Concordancia de Kendall (W) con el software SPSS versión 20 sobre Windows. Se empleó el valor p en la validación del criterio de los expertos y se efectuó el análisis cualitativo de las preguntas abiertas del cuestionario. La propuesta final abarcó 30 indicadores en cuatro dimensiones: Tecnológica (9), Económica (6), Social (7) y Ambiental (8). Los resultados mostraron que los indicadores de las Dimensiones Tecnológica y Ambiental son los de mayor influencia y entre ellos; el Momento de cosecha y la Diversidad de variedades según la Política Varietal para el cultivo del arroz.

**Palabras clave:** coeficiente de competencia de expertos, coeficiente de concordancia de Kendall, cuestionario, transferencia de tecnología.

## INTRODUCTION

In Cuban agriculture, it is a great challenge finding solutions to food problems through technological management accordance with Socorro (2002) definition, when analyzing this concept as process management-adoption, which involves to prioritize the consideration of how farmers perceive an innovation and not how innovators do it. However, in rice

## INTRODUCCIÓN

En la agricultura cubana, resulta un gran desafío la búsqueda de soluciones a los problemas alimentarios a través de la gestión tecnológica según la definición de Socorro (2002), al analizar este concepto como proceso de gestión-adopción, que supone priorizar la consideración de cómo perciben los agricultores una innovación y no como la conciben los innova-

production González *et al.* (2015), achieved the 14% increase in crop yields of the cereal with the application of that rule for local rice farming.

Another concern is the development of indicators, which show the degree of advance or retreat of technological management impact in the production of this cereal. At international level, recent works developed by Ranjan *et al.* (2013, 2014), Tsusaka *et al.* (2015) with the use of expert judgment method, they focus on the development of methodological framework to identifying indicators and factors involved in sustainable rice production as well as in estimating the adoption's level of modern varieties.

Expert judgment is a heuristic method with high scientific rigor that allows consensus search from qualitative approaches derived from experience and knowledge of a group of individuals. In this sense, the Delphi method stands out as a research technique that has gained popularity in different disciplines of science.

Recently, in Cuban research on agricultural sciences, Delphi method is used for validating indicators, variables, management models, procedures, methodological approaches and strategies in the agricultural sector. (Campos *et al.*, 2013; Fernández de Castro & López, 2013; García & Balmaseda, 2013; Rodríguez *et al.*, 2013; Díaz *et al.*, 2014; Cué, 2015; Antúnez & Ferrer, 2016; González & Lamorou, 2016). These studies have been characterized by an integrative approach given by the nature of object research and development on the principles of agriculture multifunctionality.

Instead, researches by Suárez *et al.* (2013), Díaz *et al.* (2015) and Villegas (2017), show a different design in implementing Delphi method, by addressing punctual problems to be solved in cocoa crop, monitoring sustainable forest management as well as the participatory construction of the conceptual framework of a research.

Rice crop in Cuba is characterized by the continuous introduction of science and technology results to productive practicing by spreading knowledge of Cuban and foreign experiences. At the same time, there is a representative group of producers, researchers and specialists from Agroindustrial Grains Group with a high level of expertise motivated by interaction with production. Hence, it is feasible the use of expert consultation methods for defining indicators relating to technological management in this sector.

Based on these elements, this research work was carried out with the objective of defining an indicators system for impact assessment of technological management in rice crop (*Oryza sativa* L) through expert judgment, whose results are presented in the present article.

## TOPIC DEVELOPING

### Methods

The research was conducted in the period between February and November 2015, during the instrumentation of the Technical Assistance Service at Rice Production of Farmer and Coopera-

dores. Sin embargo, en la producción arrocería, González *et al.* (2015), lograron el incremento del 14% de los rendimientos con la aplicación de este precepto para dicho cultivo a escala local.

Otro tema de interés es el desarrollo de indicadores que avizoren el grado de avance o retroceso del impacto de la gestión tecnológica en la producción de este cereal. A nivel internacional, trabajos recientes desarrollados por Ranjan *et al.* (2013, 2014), Tsusaka *et al.* (2015), con el empleo del método de consultas a expertos; se enfocan en el desarrollo del marco metodológico para la identificación de indicadores y factores que intervienen en la producción sostenible de arroz así como en la estimación del nivel de adopción de variedades modernas.

La consulta a expertos constituye un método heurístico de alto rigor científico que permite la búsqueda del consenso a partir de aproximaciones cualitativas derivadas de la experiencia y el conocimiento de un grupo de personas. En este sentido, se destaca el método Delphi como técnica de investigación que ha ganado popularidad en diferentes disciplinas de las ciencias.

Recientemente, en las investigaciones cubanas de las ciencias agrícolas, se emplea el método Delphi para la validación de indicadores, variables, modelos de gestión, procedimientos, propuestas metodológicas y estrategias en el sector agropecuario (Campos *et al.*, 2013; Fernández de Castro y López, 2013; García y Balmaseda, 2013; Rodríguez *et al.*, 2013; Díaz *et al.*, 2014; Cué, 2015; Antúnez y Ferrer, 2016; González y Lamorou, 2016). Estos estudios se han caracterizado por un enfoque integrador dado por la naturaleza del objeto de investigación y su desenvolvimiento en los principios de la multifuncionalidad de la agricultura.

En cambio, las investigaciones de Suárez *et al.* (2013), Díaz *et al.* (2015) y Villegas (2017), muestran una concepción diferente en la aplicación del método Delphi; al abordar problemas puntuales a resolver en el cultivo del cacao, el monitoreo del manejo forestal sostenible así como en la construcción participativa del marco conceptual de una investigación; respectivamente.

El cultivo del arroz en Cuba se caracteriza por la permanente introducción de los resultados de la ciencia y la técnica a la práctica productiva mediante la difusión del conocimiento de experiencias cubanas y foráneas. Por otra parte, en el Grupo Agroindustrial de Granos existe un grupo representativo de productores, investigadores y especialistas con un alto nivel de experticia motivado por la interacción con la producción, lo que crea las condiciones para el empleo de métodos de consulta de expertos en la definición de los indicadores relacionados con la gestión tecnológica en dicho sector.

A partir de estos elementos, se desarrolló la investigación con el objetivo de definir un sistema de indicadores para la evaluación del impacto de la gestión tecnológica en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) por medio del criterio de expertos, cuyos resultados se exponen en el presente artículo.

## DESARROLLO DEL TEMA

### Métodos

La investigación se realizó en el período comprendido entre febrero y noviembre del 2015, durante la instrumentación del Servicio de Asistencia Técnica a la Producción de Arroz del Sector Cooperativo y Campesino de la provincia Mayabeque, bajo la coordinación del Instituto de Investigaciones de Granos.

tive Sector in Mayabeque Province, under the coordination of Grain Research Institute.

**Initial Conception of the Problem:** To comply with the goal of this work, the Delphi method was applied in outlook decision of a set of indicators for impact assessment of technological management of rice crop (*Oryza sativa* L), from unknown elements that required their investigation.

**Selecting Experts:** First step was the creation of a coordinating group, who performed the duties described by Varela-Ruiz *et al.* (2012), with a composition of two PhDs, two Master of Science and an engineer. This group identified a group of actors linked directly to production, research and management and / or participation in the technology transfer for rice crop in Farmer and Cooperative Sector. Next, the coordinating group set up an agricultural exchange group from different institutions. Six experts of the Agroindustrial Grains Group (GAIG), 22 of Grains Research Institute (Granos II) and one of the National Institute of Agricultural Sciences (INCA) integrated it. The others were, one of the Agriculture Directorate at Madruga Municipality, one of the UBPCs-Vivero Alamar, two producers belonging to the National Association of Small Farmers (ANAP) of Madruga Municipality and one of Arrozur.SA-33 (Uruguay), for 34 possible experts.

**Selecting the Number of Experts:** According to Okoli & Pawlowski (2004), the optimal number of experts should be in the range of 10 to 18. In this case, the coordinating group decided to select 20 of the 34 experts available, based on the eligibility criteria.

**Determining the Expert Competence:** The selected experts solved the questionnaires for the self-evaluation of the knowledge or information levels (Kc) and argumentation (Ka). The proficiency coefficient (K) of each expert was determined by the expression (1) and only 18 to 52.9% of the 34 possible candidates, obtained grades of high and medium proficiency.

$$K = \frac{(Kc + Ka)}{2} \quad (1)$$

Given that the average proficiency coefficient was in the optimal range ( $0.8 \leq K \leq 1$ ) according to these authors; then, the theoretical postulates of this method were followed, including experts from media proficiency degree in the research.

**Preparation of the Questionnaire:** After performing a literature review, the authors of this research took as a basis the criteria for Torres *et al.* (2007), in drafting the questionnaire, which was evaluated in two rounds to the panel of experts with a response rate of 100%. Experts granted the hierarchy of each indicator by Likert Scaling with five categories (Hernández *et al.*, 2010). In addition, they offered their point of views about the importance of the concerned subject matter or the incorporation of a new item in three open questions. The questionnaire consisted of three open questions to collect the criteria of each expert. Question 1 was related to the importance and usefulness of the indicator system. Question 2 referred to the feasibility of its use and question 3 addressed the suggested changes to the proposal analyzed.

**Concepción inicial del problema:** Para dar cumplimiento al objetivo de este trabajo, se aplicó el método Delphi en la determinación perspectiva de un sistema de indicadores para la evaluación del impacto de la gestión tecnológica del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.); a partir de elementos desconocidos y que requerían de su indagación.

**Selección de los expertos:** El primer paso fue la creación del grupo coordinador, que realizó las funciones descritas por Varela-Ruiz *et al.* (2012), con una composición de dos Doctores en Ciencias, dos Máster en Ciencias y un ingeniero. Este grupo identificó a un conjunto de actores vinculados directamente a la producción, la investigación y a la dirección y/o participación en la transferencia de tecnologías para el cultivo del arroz en el Sector Cooperativo y Campesino de la provincia Mayabeque. Seguidamente, el grupo coordinador creó una bolsa de expertos de las siguientes instituciones: seis del Grupo Agroindustrial de Granos (GAIG), 22 del Instituto de Investigaciones de Granos (IIGranos), uno del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), uno de la Delegación de la Agricultura del municipio Madruga, uno de la UBPC-Vivero de Alamar, dos productores pertenecientes a la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños del municipio Madruga (ANAP) y uno de Arrozur.SA-33 (Uruguay); para un total de 34 posibles expertos.

**Selección del número de expertos:** A criterio de Okoli y Pawlowski (2004), el número óptimo de expertos debe estar en el rango de 10 a 18. En este caso, el grupo coordinador decidió seleccionar 20 de los 34 expertos disponibles, basado en los siguientes criterios de elegibilidad: espíritu colectivista y autocrítico, creatividad, disposición, capacidad de análisis y de pensamiento.

**Determinación de la competencia de los expertos:** Los expertos seleccionados resolvieron los cuestionarios para la autovaloración de los niveles de conocimiento o información (Kc) y argumentación (Ka). Se determinó el coeficiente de competencia (K) de cada experto mediante la expresión (1) y solo 18, para un 52,9% de los 34 posibles candidatos, alcanzaron los grados de competencia alto y medio.

$$K = \frac{(Kc + Ka)}{2} \quad (1)$$

Dado que el coeficiente de competencia promedio estuvo en el rango óptimo ( $0,8 \leq K \leq 1$ ) según estos autores; entonces, se siguieron los postulados teóricos de este método incluyéndose a los expertos de competencia media en la investigación.

**Preparación del cuestionario:** Después de realizada una revisión documental, la autora de esta investigación tomó como base los criterios de Torres *et al.* (2007), en la elaboración del cuestionario, que fue evaluado en dos circulaciones al panel de expertos con una tasa de respuesta del 100 Los expertos otorgaron la jerarquía de cada indicador mediante el escalamiento tipo Likert con cinco categorías (Hernández *et al.*, 2010). También, el cuestionario constó de tres preguntas abiertas para recoger los criterios de cada experto. La pregunta 1 estuvo relacionada con la importancia y la utilidad del sistema de indicadores. La pregunta 2 se refirió a la factibilidad de su empleo y la pregunta 3 abordó la sugerencia de cambios a la propuesta analizada.

**Processing and Information Analysis:** The coordinating group carried out data processing with the automated system Delphy on working platform Excel for Windows (Gómez & Fernández de Castro, 2013) that is useful for prediction of agricultural research according to Gómez *et al.*, (2013); obtaining the categories per indicator taking into account the calculation of the subtraction N-P. Besides, the group turned to the use of SPSS 20.0 for Windows program used in calculation of the parameters which express the degree of agreement of experts in a given question (variation coefficient), the set of all questions (Kendall concordance coefficient) and statistical validation of expert judgment with the p-value. Finally, a qualitative analysis of the open questions was made.

**RESULTS AND DISCUSSION**

In Table 1, the overall results of the collective assessment in the first round of consultation are shown. They have the definition of 27 indicators. It can be seen that no indicator was classified by experts in Little Appropriate or Inappropriate categories, while 51.85%, 18.52% and 29.63% obtained Very Adequate (MA), Quite Adequate (BA) and Adequate (A) categories; respectively. Another aspect to be noticed is that, in the analysis by dimensions, Very Adequate category (MA) was found most represented with 91% of all indicators of Technological and Economic Dimensions. A similar situation is reported in Social Dimension, where 80% of the indicators included in it, reached the Adequate (A) category. Environmental Dimension manifests equilibrium with 50% of indicators by categories obtained.

On the other hand, the lower degree of experts' concordance was expressed in indicators 1, 12, 13, 14, 16, 17, 18 and 21 with values of variation coefficient higher than 40%. This was because more than 50% of the experts rated these indicators with the intermediate category (Adequate) and below this (Little Appropriate and Inappropriate).

**Procesamiento y análisis de la información:** El grupo coordinador ejecutó el procesamiento de los datos con el sistema automatizado “Delphy” sobre plataforma de trabajo en Excel para Windows (Gómez y Fernández de Castro, 2013) porque resulta de gran utilidad para el pronóstico de la investigación agrícola de acuerdo con Gómez *et al.*, (2013); obteniéndose las categorías por indicador teniendo en cuenta el cálculo de la diferencia N-P. Además; dicho grupo acudió al empleo del software SPSS versión 20 (IBM Corporation, 2011) sobre Windows utilizándose en el cálculo de los estadígrafos que expresan el grado de concordancia de los expertos en una pregunta dada (Coeficiente de Variación), el conjunto de todas las preguntas (Coeficiente de Concordancia de Kendall W) y en la validación estadística del criterio de los expertos con el valor de p. Por último, se efectuó el análisis cualitativo de las preguntas abiertas,

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La Tabla 1 muestra los resultados generales de la valoración colectiva en la primera ronda de consulta con la definición de un sistema con 27 indicadores. Puede apreciarse que ningún indicador fue clasificado por los expertos en las categorías Poco Adequado o Inadecuado; mientras que el 51,85%; el 18,52% y el 29,63% obtuvieron las categorías Muy Adequado (MA), Bastante Adequado (BA) y Adequado (A); respectivamente.

Otro aspecto a destacar es que, en el análisis por Dimensiones, la categoría Muy Adequado (MA) se encontró más representada con el 91% del total de indicadores de las Dimensiones Tecnológica y Económica. Una situación similar se reporta en la Dimensión Social, donde el 80% de los indicadores comprendidos en la misma, alcanzaron la categoría Adequado (A). La Dimensión Ambiental manifiesta equilibrio con un 50% de indicadores por categorías obtenidas.

Por otra parte, el menor grado de concordancia de los expertos se expresó en los indicadores 1, 12, 13, 14, 16, 17, 18 y 21 con valores del coeficiente de variación superiores al 40%. Esto se debió a que más del 50% de los expertos calificaron estos indicadores con la categoría intermedia (Adequado) y por debajo de esta (Poco Adequado e Inadecuado).

**TABLE 1. Valuation of the Proposal of Indicators that Allow Impact Assessment of Technological Management of Rice Crop in the Farmer and Cooperative Sector of Mayabeque Province**  
**TABLA 1. Valoración de la propuesta de indicadores que permiten la evaluación del impacto de la gestión tecnológica del cultivo del arroz en el Sector Cooperativo y Campesino de la provincia Mayabeque**

Dimensions	Indicator	Category	C.V. (%)
Technological	Sown area	BA	45,33
	Total production paddy rice	MA	26,39
	Crop yield	MA	21,89
	Income	MA	22,34
	Expenses	MA	25,01
Economical	Gain	MA	17,66
	Production Cost per Weight	MA	20,80
	Production Cost per Ton	MA	19,28
	Income per Ton	MA	22,38
	Linking Payment	MA	27,36
	Average Income per cooperativist	MA	28,04

Dimensions	Indicator	Category	C.V. (%)
Social	Average cooperativist	A	41,58
	Number of Journeys	A	45,33
	Average Age	A	52,94
	Number of Laborers	A	36,25
	Number of Technicians	A	42,86
	Number of 12th Grade graduates	A	41,20
	Number of University graduates	A	43,69
	Amount of people trained per year	MA	30,29
	Participation of Cooperative Sector and Peasant	BA	36,67
	Correspondence with Participatory Rural Appraisal	A	44,63
Environmental	Amount of fertilizers applied	BA	34,01
	Amount of pesticides applied	MA	31,01
	Irrigated areas	MA	29,83
	Preparation of vermicompost or compost	BA	34,96
	Seed production	BA	37,41
	Use of Sustainable Technologies	MA	27,63

In relation to the degree of experts' concordance to the set of all questions, it is seen in Table 2 that the hypothesis that there is no agreement between the experts is rejected, considering the probability of type I error as  $p \leq 0.05$ . Thus, it can be concluded that the experts' judgment is consistent in the first round.

Con relación al grado de concordancia de los expertos al conjunto de todas las preguntas, se aprecia en la Tabla 2 que se rechaza la hipótesis de que no existe concordancia entre los expertos, al considerar la probabilidad del error tipo I como  $p \leq 0,05$ . Entonces, puede concluirse que en la primera ronda de consulta, resulta consistente el juicio de los expertos.

**TABLE 2. Statistics Test for the First Round of Consultation**  
**TABLA 2. Estadísticos de contraste para la primera ronda de consulta**

	N	18
W of Kendall		0,214
Chi-square		100,345
gl		26
Sig. asintót.		0,000

The qualitative analysis of the three open questions in the questionnaire can be seen in Figure 1, where 100% of the experts expressed their positive consent to the first question. Among the main arguments, there were found the experts 3 and 4 reasoning's referring to the current Cuban agriculture gives greater priority to planning and little relevance to the indicators that quantify the sustainability of rice activity.

As a proposal from expert 15, these indicators measure the application of science results and expert 5 noted that their definition constitutes a novelty. Experts 12 and 9 suggested their use in the objective evaluation of an entity and conducting strategies in the rice program, respectively. Expert 6 expressed that indicators should be well adjusted to real production conditions in Cuba.

Also, the overall answer to question 2 was positive, considering that the use of the indicators system is feasible. For that reason, expert 8 referred the necessity to establish criteria for their usage. In this sense, expert 9 argued there are the documents and controls, means and resources. In parallel, experts 2 and 12 substantiated the need to deepen

La valoración cualitativa de las tres preguntas abiertas del cuestionario se aprecia en la Figura 1, donde el 100% de los expertos expresaron su consentimiento positivo en la primera pregunta. Entre las principales argumentaciones, se encontraron los razonamientos de los expertos 3 y 4 refiriendo que la agricultura cubana actual da mayor peso a los planes y poco a los indicadores que cuantifican la sostenibilidad de la actividad arrocera.

A propuesta del experto 15, estos indicadores permiten medir la aplicación de los resultados de la ciencia y el experto 5 resaltó que su definición constituye una novedad. Los expertos 12 y 9 sugirieron su empleo en la evaluación objetiva de una entidad y la realización de estrategias en el programa arrocero; respectivamente. A criterio del experto 6, los indicadores deben estar bien ajustados a las condiciones reales de producción en Cuba.

También, la respuesta general a la pregunta 2 fue positiva, considerándose por los expertos que el empleo del sistema de indicadores es factible. Por tal motivo, el experto 8 refirió la necesidad de establecer criterios para su utilización. En este sentido, el experto 9 alegó que existe la documentación y los

with specific elements in the economic dimension. In conclusion, all the experts raised that indicators are of great benefit for future analysis.

In addition, in the third question, most experts (67%) enunciated various suggestions to the proposed indicators including changes in their denominations. In Technological Dimension, the common views were the incorporation of indicators expressing incident factors in rice yields as the combination of variety with sowing date and the inclusion of indicators on compliance with the quality standards for rice, both, at harvest and at industrial processing. The recurrent themes of Economic and Social Dimensions were the elimination of indicators that can be calculated from accounting records and technical reports and addition of productivity analysis.

controles, medios y recursos. Paralelamente, los expertos 2 y 12 fundamentaron la necesidad de profundizar con elementos concretos en la Dimensión Económica. En conclusión, la totalidad de los expertos manifestaron que los indicadores son de gran provecho para futuros análisis.

Y en la tercera pregunta, la mayoría de los expertos (67%) enunciaron variadas sugerencias a la propuesta analizada incluyendo algunos cambios en sus denominaciones. En la Dimensión Tecnológica, las opiniones comunes fueron la incorporación de indicadores que expresen los factores incidentes en el rendimiento del arroz como la combinación de la variedad con la fecha de siembra y la inclusión de indicadores sobre el cumplimiento de las normas de calidad del arroz, tanto en la cosecha como en el procesamiento industrial.

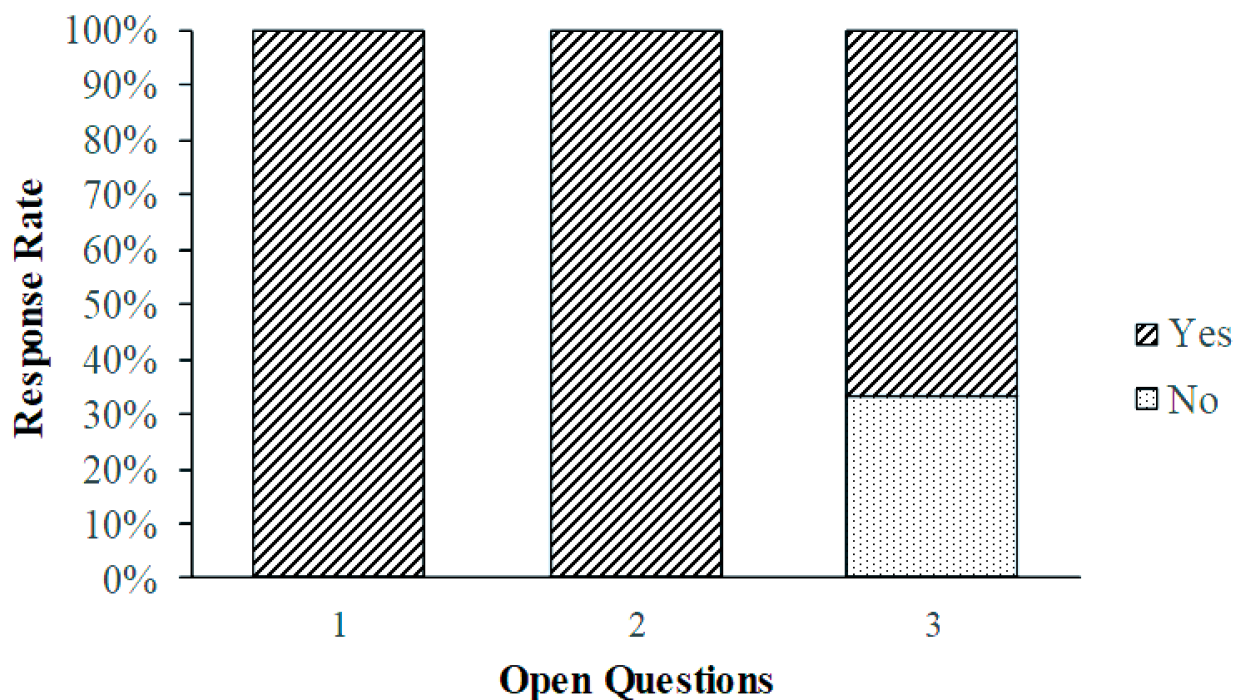


FIGURE 1. Results of the qualitative analysis of the open questions.  
 FIGURA 1. Resultados del análisis cualitativo de las preguntas abiertas.

While on Environmental Dimension, typical answers addressed the integration into an indicator of aspects referring to varietal diversity, the use of varieties adapted to local production conditions and biodiversity use associated with Varietal Policy.

Other frequent declarations pointed to the inclusion of indicators that reflected the natural resources management in rice crop and execution of cultural attention accordance with technical rules, because in this way, dosages and application times are considered.

After evaluating the above suggestions, shown in Table 3, the modification of the proposed indicators system for the second round of consultation was carried out.

Los temas recurrentes de las Dimensiones Económica y Social fueron la supresión de indicadores que pueden calcularse a partir de registros contables e informes técnicos y la adición del análisis de la productividad.

Mientras que en la Dimensión Ambiental, las respuestas típicas abordaron la integración en un indicador sobre los aspectos referentes a la diversidad de variedades, la utilización de variedades con adaptación a las condiciones locales de producción y el manejo de la biodiversidad asociado con la Política Varietal.

Otras declaraciones frecuentes señalaron la inclusión de indicadores que reflejaran el manejo de los recursos naturales en el cultivo del arroz y la ejecución de las atenciones culturales según las normas técnicas, porque de esta manera se consideran las dosis y los momentos de aplicación.

Luego de la valoración de las sugerencias que se muestran en la Tabla 3, se procedió al rediseño del sistema de indicadores para realizar la segunda ronda de consulta.

**TABLE 3. Proposals for Modification, Addition and Elimination of Indicators by Dimensions**  
**TABLA 3. Propuestas de modificación, adición y eliminación de los indicadores por dimensiones**

Technological Dimension	Economic Dimension	Social Dimension	Environmental Dimension
Add: Varieties sowed per time (good, acceptable and not good) Indus trial yields of rice Rice grain harvest time Quality of seed produced Quality of paddy rice Milled rice quality	Add: Productivity Modify: Linking Payment for services Payment Average Income per cooperativist by Average Income per rice producer farmer Delete: Cost per Weight Cost per Ton Income per Ton	Modify: Average of cooperative members for Average of cooperative members that intervene in the technological management process Number of workers for Amount of partners involved in the technological management process Number of Technicians for Number of technicians from the Amount of partners Number of 12th Grade graduates for number of 12th Grade graduates from the amount of partners Number of University graduates for number of university graduates from the amount of partners Amount of people trained per year for Amount of persons assisted technically and trained per year in the technological management process Delete: Number of Journeys Participation of Farmer and Cooperative Sector. Correspondence with Participatory Rural Appraisal	Add: Application of fertilizers and pesticides according to the technical rules Varieties Diversity according to Varietal Policy for rice crop Application of biological control Soil fertility Modify: Irrigated Area for Water use Preparation of vermicompost or compost for Application of vermicompost or compost Seed production for Using of certified seed Delete: Amount of fertilizers applied Amount of pesticides applied

In the new questionnaire, which included a summary of the statistical answer analysis of the first round, experts were able to confirm their initial response or modify approaching consensus.

It is provided in Table 4 an overview of the collective appraisal in the second round of consultation with the definition of 30 indicators. It can be seen that Very Adequate (MA) category covered 70% within the proposed system of indicators given by the predominance achieved in this category (100%) in Technology and Environmental Dimensions, being denoted as the greatest influential indicators. Overall, 30% of the indicators obtained Quite Adequate category (BA); distributed in 100% in the indicators of Social dimension and 33% in the indicators of Economic Dimension.

En el nuevo cuestionario, que incluyó un análisis resumido de la respuesta estadística de la primera ronda, los expertos tuvieron la posibilidad de corroborar su respuesta inicial o modificarla acercándose al consenso.

La Tabla 4 proporciona una visión general de la valoración colectiva en la segunda ronda de consulta con la definición de 30 indicadores. Puede apreciarse que la categoría Muy Adecuado (MA) abarcó el 70% dentro del sistema de indicadores propuesto dado por el predominio alcanzado en esta categoría (100%) en las Dimensiones Tecnológica y Ambiental, denotándose como los indicadores con mayor influencia. En conjunto, el 30% de los indicadores obtuvieron la categoría Bastante Adecuado (BA); distribuida en el 100% de los indicadores de la Dimensión Social y el 33% de los indicadores de la Dimensión Económica.

**TABLE 4. Statistical Results of the Amended Proposal of Indicators of the Second Consultation Round**  
**TABLA 4. Resultados estadísticos de la propuesta modificada de indicadores de la segunda ronda de consulta**

Dimensions	Indicator	Category	C.V. (%)
Technological	Sown area	MA	19,28
	Total production of wet paddy rice	MA	26,40
	Crop yield	MA	16,88
	Sowed varieties by time (good, acceptable and not good)	MA	6,60
	Rice grain industrial yield	MA	7,93
	Harvest time	MA	4,78
	Quality of seed produced	MA	15,14
	Dry paddy rice quality	MA	8,95
	Milled rice quality	MA	12,72

Dimensions	Indicator	Category	C.V. (%)
Economical	Income	MA	22,34
	Expenses	MA	25,01
	Profits	MA	17,66
	Service Payment	BA	27,36
	Average Income per rice farmer	BA	28,04
	Productivity	MA	15,46
	Average of cooperative member involved in the technological management process	BA	41,58
Social	Average Age	BA	44,89
	Amount of partners involved in the technological management process	BA	36,25
	From amount of partners, number of technicians	BA	42,86
	From amount of partners, number of 12th Grade graduates	BA	41,20
	From amount of partners, number of university graduates	BA	43,69
	Amount of persons assisted technically and trained per year in the technological management process	BA	30,29
	Application of fertilizers and pesticides according to the technical rules	MA	27,54
Environmental	Water use	MA	29,83
	Application of vermicompost or compost	MA	34,96
	Using of certified seed	MA	37,41
	Varieties Diversity according to Varietal Policy for rice crop	MA	4,78
	Application of biological control	MA	14,17
	Soil fertility	MA	9,77
	Use of Sustainable Technologies	MA	27,63

It should be noted that the highest degree of experts' concordance for a given question ( $CV \leq 10\%$ ) was achieved in indicators 4, 5, 6, 8, 27 and 29 where Harvest Time and Varieties Diversity according to Varietal Policy for rice crop, of Technology and Environmental Dimensions, respectively, obtained the lowest values. These indicators determined the impact assessment of the technological management in rice crop at Farmer and Cooperative Sector.

Industrial processing, defined from an economic approach by Pérez & Penichet (2014), is one of the main factors affecting Cuban rice yields, where the harvest affects rice grain industrial quality. For this reason, within the Rice Genetic Improvement Program of Cuba, Peña *et al.* (2000) define the optimal range of harvest in order to minimize losses in crop yield and grain quality. In addition, if this activity is done after the optimum moment, Sánchez & Meneses (2012), demonstrate that cracking and breakage occur in paddy rice due to not uniform drying of rice grain.

Varieties diversity according to varietal policy for rice crop plays a major role in this crop. On this regard, Vázquez *et al.* (2011), report the close genetic base of Cuban varieties together high field uniformity over the past 20 years with the inadequate exploitation of the variety J-104. The existing subjective factor in producers inclined to the use of the variety with higher yield has led to this factor prevails over potential dangers of the use of one variety indiscriminately. Given this problem, it was necessary to establish the varietal policy for rice crop in Cuba, which allows regulating the use of varieties according to their

Hay que destacar que el mayor grado de concordancia de los expertos para una pregunta dada ( $CV \leq 10\%$ ) se alcanzó en los indicadores 4, 5, 6, 8, 27 y 29 donde el Momento de Cosecha y la Diversidad de variedades según la Política Varietal para el Arroz; de las Dimensiones Tecnológica y Ambiental respectivamente, obtuvieron los menores valores. Por lo consiguiente, estos indicadores determinaron la evaluación del impacto de la gestión tecnológica del cultivo del arroz en el Sector Cooperativo y Campesino de la provincia Mayabeque.

El procesamiento industrial, definido desde un enfoque económico por Pérez y Penichet (2014), constituye uno de los factores de mayor incidencia en los rendimientos arroceros cubanos; donde la cosecha incide en la calidad industrial del grano de arroz. Por tal motivo; dentro del Programa de Mejoramiento Genético del Arroz en Cuba, Peña *et al.* (2000), definen el rango óptimo de la cosecha con vistas a minimizar las pérdidas en el rendimiento agrícola e industrial y si esta actividad se realiza posterior al momento óptimo, Sánchez y Meneses (2012), demuestran que se producen cuarteaduras y rotura de la cáscara debido al secado no uniforme del grano de arroz.

La diversidad de variedades según la política varietal para el arroz juega un rol principal en dicho cultivo. Al respecto, Suárez *et al.* (2006), reportan la base genética estrecha de nuestras variedades conjuntamente a la alta uniformidad de campo durante los últimos 20 años con la explotación inadecuada de la variedad J-104. El factor subjetivo existente en los productores de inclinarse por el uso de la variedad con más alto rendimiento ha conducido que dicho factor prevalezca sobre los peligros potenciales que implica el uso de una sola variedad indiscriminadamente. Teniendo en cuenta esta problemática, fue necesario establecer la política varietal para el cultivo del arroz en Cuba, que permite



characteristics and avoiding the indiscriminate use of a single variety.

Although in this work, experts gave intermediate category to indicators of the Social Dimension; Vázquez *et al.* (2011), point of views are corroborated on the importance of analyzing socio-economic indicators in agricultural and livestock field with using of statistical and mathematical methods. At the same time, these results are consistent with recent studies by Sáez *et al.* (2014), that demonstrate the lack of innovation culture in our country and its tangible impact on the social aspects; requiring the improvement of methodologies and tools that promote the correspondence between contributions to knowledge and its implementation in practice.

When comparing the data in Tables 1 and 4, it is verified that experts varied their criteria with respect to the indicators of the Social Dimension. So that, the lowest concordance was shown in the indicators 16, 17, 19, 20 and 21, although these improved their categories from the changes in their denomination.

From the data in Table 5, it was corroborated that obtained in the first round (Table 2), which shows that in the scores of the variables studied, there was consistency and association between the ranks assigned by the experts when evaluating the indicators.

**TABLE 5. Test Statistics for the Second Round of Consultation**  
**TABLA 5. Estadísticos de contraste para la segunda ronda de consulta**

N	18
W of Kendall	0,273
Chi-square	142,762
gl	29
Sig. asintót.	0,000

In the present findings, there is a concordance and acceptable convergence among experts with similarities to Socorro (2002)<sup>1</sup> studies, on defining the main variables dimensions of sustainable agricultural management in Cienfuegos Province. Also, the study results agree with Torres *et al.* (2008) and Guerra & Socarras (2012), reaffirming the important weight of economic and productive variables, in measuring the innovation impact in agricultural sector.

Regarding the level of significance of W Kendall coefficient obtained in consultation rounds; Siegel y Castellán (2012), point out that this fact can occur because the experts have common points of view, which are manifested in the use of the same criteria, in the management of the system of indicators and their grouping by dimensions.

In general, these results suggest that 100% of the experts consulted maintained their opinions, considering the characteristics of the indicators by dimensions. On the other hand, the significant association and consistency of expert judgment led to the coordinating group to consider the indicators proposal as a viable, considering unnecessary the execution of a new round of consultation.

regular de forma ordenada el empleo de las variedades de acuerdo a sus características y se evita el uso de una sola variedad.

Aunque en este trabajo, los expertos otorgaron categoría intermedia a los indicadores de la Dimensión Social; se corroboran los puntos de vista de Vázquez *et al.* (2011), sobre la importancia del análisis de indicadores socioeconómicos en el campo agrícola y pecuario con el empleo de métodos estadístico-matemáticos. Y al mismo tiempo, estos resultados concuerdan con estudios recientes realizados por Sáez *et al.* (2014), que evidencian la carencia de una cultura de la innovación en nuestro país y de su impacto tangible en los aspectos sociales; requiriéndose del perfeccionamiento de las metodologías y herramientas que propician la correspondencia entre los aportes en conocimientos y su implementación en la práctica.

Comparando los datos de las Tablas 1 y 4, se comprueba que los expertos variaron sus criterios con respecto a los indicadores de la Dimensión Social. Así pues; se manifestó la menor concordancia en los indicadores 16, 17, 19, 20 y 21 aunque estos mejoraron sus categorías a partir de las modificaciones en su denominación.

A partir de los datos de la Tabla 5; se corrobora lo obtenido en la primera ronda (Tabla 2), lo que muestra que en las puntuaciones de las variables estudiadas, existió consistencia y asociación entre los rangos asignados por los expertos al evaluar los indicadores.

En los presentes hallazgos, se encuentra una concordancia y convergencia aceptable entre expertos con similitudes a los estudios realizados por Socorro (2002); en la definición de las principales variables por dimensiones, de la gestión agraria sostenible en la provincia Cienfuegos. Asimismo, los resultados de este estudio concuerdan con las investigaciones de Torres *et al.* (2008), así como Guerra y Socarras (2012), reaffirmando el peso importante de las variables económicas y productivas, en la medición del impacto de la innovación en el sector agropecuario.

Con respecto al nivel de significación del coeficiente W de Kendall obtenidos en las rondas de consulta; Siegel y Castellán (2012), señalan que este hecho puede producirse porque los expertos poseen puntos de vista comunes, que se manifiestan en el empleo de los mismos criterios, en la ordenación del sistema de indicadores y su agrupamiento por dimensiones.

En general; estos resultados sugieren que el 100% de los expertos consultados mantuvieron sus opiniones, considerando las características de los indicadores por dimensiones. Por otra parte; la asociación significativa y la consistencia del juicio de los expertos condujeron al grupo coordinador a considerar la propuesta de indicadores como viable; considerándose innecesaria la ejecución de una nueva ronda de consulta.

<sup>1</sup> SOCORRO, A.: Indicadores de la sostenibilidad de la gestión agraria en el territorio de la provincia Cienfuegos, 100 pp., Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas), Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", La Habana, Cuba, 2002.

## CONCLUSIONS

- The indicators system to impact assessment of the technological management in rice crop covered 30 indicators grouped into four dimensions, which were determined by expert judgment.
- The indicators corresponding to the Technological and Environmental Dimensions are the ones with the greatest influence in the proposed system and among them, Harvest Time and Varieties Diversity according Varietal Policy determined the impact assessment of technological management of rice crop in Farmer and Cooperative Sector.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work is part of the results from the project “Contribution to the Knowledge of the Integral Management of Agro Ecosystems for the Sustainable Increment of their Productive Lines and their Adaptation to the Climatic Changes”. They also belong to the projects “Support Platform to the Development of Environments of Personalized Learning (PLE) and the “Creation of Massive Open on-Line Courses (MOOC) in Higher Education”. Those projects are executed by the Department of Sustainable Management of Agro Ecosystems from Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), together with the Research Group PRONEG of the Computer Science Direction of the Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Thanks for the valuable support to the research.

## REFERENCES / REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTÚNEZ, S.V.I.; FERRER, C.M.: “El Enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba”, *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 15(2): 99-130, 2016, ISSN: 1577-239X.
- CAMPOS, M.; SUÁREZ, J.; OJEDA, R.: “Modelo de gestión estratégica para la toma de decisiones en entidades agropecuarias. Implementación en una UBPC del municipio Martí (Parte II)”, *Pastos y Forrajes*, 36(3): 364-370, marzo de 2013, ISSN: 0864-0394.
- CUÉ, G.J.L.: “Criterios e indicadores del manejo forestal sostenible: una alternativa para su monitoreo”, *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 3(2): 183-193, 30 de noviembre de 2015, ISSN: 2310-3469.
- DÍAZ, D.; ESCALONA, Y.; COBAS, M.: “Estrategia para la gestión de los servicios técnicos agropecuarios en el municipio Las Tunas”, *Innovación Tecnológica*, 20(2): 1-12, 2014, ISSN: 1025-6504.
- DÍAZ, P.M.; ÁLVAREZ, G.T.; QUINTERO, P.H.: “Alternativas más limpias de producción de semillas de frijol y maíz en la finca “Soterrado”, provincia de Cienfuegos”, *Centro Agrícola*, 42(1): 37-41, 2015, ISSN: 0253-5785.
- FERNÁNDEZ DE CASTRO, F.A.; LÓPEZ, P.A.: “Validación mediante método Delphi de un sistema de indicadores para prever, diseñar y medir el impacto sobre el desarrollo local de los proyectos de investigación en el sector agropecuario”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3): 54-60, septiembre de 2013, ISSN: 2071-0054.
- GARCÍA, H.Y.; BALMASEDA, E.C.E.: “Índice simplificado de gestión de la cuenca del río Naranjo, municipio Majibacoa, provincia Las Tunas”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(1): 45-49, marzo de 2013, ISSN: 2071-0054.
- GÓMEZ, I.; FERNÁNDEZ DE CASTRO, A.: *Evaluación de expertos*, no. Registro 563, Inst. Centro Nacional de Derecho de Autor de Cuba (CENDA), La Habana, Cuba, 2013.
- GÓMEZ, R.I.; DE LAS CUEVAS, M.H.R.; FERNÁNDEZ DE CASTRO, F.A.; GONZÁLEZ, V.D.: “Software evaluación de expertos por el método Delphi para el pronóstico de la investigación agrícola”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(4): 81-86, diciembre de 2013, ISSN: 2071-0054.
- GONZÁLEZ, V.D.; MARRERO, L.P.; GALBÁN, J.M.; MONTEAGUDO, J.A.; HERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ, R.; SARDUY, D.; MORALES, O.; CRUZ, M.; BORGES, J.C.; ALARCÓN, L.; DE BERGUE, M.: “Gestión tecnológica con enfoque agroecológico y participativo para el cultivo del arroz a escala local. Parte II - Implementación de la Estrategia y Plan de Acción en el municipio Madruga”, *Centro Agrícola*, 42(2): 55-63, 2015.
- GONZÁLEZ, V.M.L.; LAMOROU, T.P.A.: “Procedimiento para evaluar la gestión económico-financiera de las Cooperativas Agropecuarias en el territorio holguinero”, *Revista de Cooperativismo y Desarrollo*, 4(1): 65-76, 18 de julio de 2016, ISSN: 2310-340X.
- GUERRA, F.A.; SOCARRAS, P.F.: “Propuesta metodológica para el análisis de la productividad en la producción de arroz”, *DELOS. Revista Desarrollo Local Sostenible*, 5(13): 1-11, 2012, ISSN: 1988-5245.

## CONCLUSIONES

- El sistema de indicadores para la evaluación del impacto de la gestión tecnológica en el cultivo del arroz abarcó 30 indicadores agrupados en cuatro dimensiones, los cuales fueron determinados mediante el criterio de expertos.
- Los indicadores correspondientes a las Dimensiones Tecnológica y Ambiental son los de mayor influencia en el sistema propuesto y entre ellos; el Momento de cosecha y la Diversidad de variedades según la Política Varietal determinan la evaluación del impacto de la gestión tecnológica del cultivo del arroz en el Sector Cooperativo y Campesino de la provincia Mayabeque.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de los resultados de los proyectos “Contribución al conocimiento del manejo integral de agroecosistemas para el incremento sostenible de sus renglones productivos y su adaptación a los cambios climáticos” y “Plataforma de apoyo al desarrollo de entornos de aprendizaje personalizado (PLE) y la creación de cursos en línea abiertos masivos (MOOC) en la Educación Superior”, ejecutados por el Dpto Manejo de Agroecosistemas Sostenibles del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y el Grupo de Investigación PRONEG de la Dirección de Informatización UNAH; respectivamente. Muchas gracias por el valioso apoyo a la investigación.

- HERNÁNDEZ, S.R.; FERNÁNDEZ, C.C.; BAPTISTA, L.P.: *Metodología de la investigación*, Ed. McGraw-Hill, 5.ª ed., México, D.F, 613 p., 2010, ISBN: 978-607-15-0291-9.
- IBM CORPORATION: *IBM SPSS Statistics*, [en línea], (Versión 20), [Windows], Ed. IBM Corporation, U.S, 2011, Disponible en: <http://www.ibm.com>.
- OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S.D.: "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications", *Information & Management*, 42(1): 15-29, 1 de diciembre de 2004, ISSN: 0378-7206, DOI: 10.1016/j.im.2003.11.002.
- PEÑA, L.R.; ÁVILA, J.; JIMÉNEZ, J.; PEÑA, R.; ALMARALES, W.: "Eficiencia agroindustrial de las principales variedades comerciales cubanas de arroz cosechadas en o fuera de su período óptimo de madurez del grano", *Revista Cubana del Arroz*, 1(1): 69-78, 2000, ISSN: 1607-6273.
- PÉREZ, P.M.; PENICHER, C.M.A.: "Los rendimientos arroceros en Cuba: propuesta de un sistema de acciones", *Economía y Desarrollo*, 152(2): 138-154, diciembre de 2014, ISSN: 0252-8584.
- RANJAN, R.; NGAI, C.; QUAZI, A.: "A delphi study to determine sustainability factors: the case of rice farming in bangladesh", *Journal of Sustainability Science and Management*, 9(1): 56-68, 2014, ISSN: 1823-8556.
- RANJAN, R.; NGAI, C.; RAINIS, R.: "Development of indicators for sustainable rice farming in Bangladesh: a case study with participative multi-stakeholder involvement", *World Applied Sciences Journal*, 22(5): 672-682, 2013, ISSN: 1818-4952.
- RODRÍGUEZ, P.E.; BONET, B.C.M.; PÉREZ, Q.L.: "Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base de transporte de carga", *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(2): 61-67, junio de 2013, ISSN: 2071-0054.
- SÁEZ, Y.; MARRERO, Y.; MEDEROS, C.M.; LÓPEZ, T.; MAESTREY, A.; VÁZQUEZ, L.: "Factor crítico 4. Grado de adopción de innovaciones vinculadas con el ciclo de la sostenibilidad alimentaria", En: *Estudio de los factores críticos que inciden en el ciclo de la sostenibilidad alimentaria en Cuba*, Ed. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, La Habana, Cuba, pp. 71-83, 2014, ISBN: 978-959-296-026-8.
- SÁNCHEZ, D.J.; MENESES, R.O.E.: "Parámetros que influyen en la calidad industrial del arroz cosechado en el municipio La Sierpe", *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (163), 2012, ISSN: 1696-8352, Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2012i16310.html>, [Consulta: 6 de septiembre de 2017].
- SIEGEL, S.; CASTELLAN, N.J.: *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*, Ed. Trillas, 4.ª ed., México D.F., 437 p., 2012, ISBN: 968-24-5101-9.
- SUÁREZ, E.; HERNÁNDEZ, J.; PULDÓN, V.; SUÁREZ, D.; ALFONSO, R.: "Política varietal y producción de semillas para el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en Cuba", *Revista Cubana de Arroz*, 8(2): 48-55, 2006, ISSN: 1607-6273.
- SUÁREZ, G.M.; FLORIDO, B.R.; SOTO, C.F.; CABALLERO, N.A.: "Bases para la zonificación agroecológica en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*, Lin) por medio del criterio de expertos", *Cultivos Tropicales*, 34(2): 30-37, junio de 2013, ISSN: 0258-5936.
- TORRES, V.; RAMOS, N.; LIZAZO, D.; MONTEAGUDO, F.; NODA, A.: "Modelo estadístico para la medición del impacto de la innovación o transferencia tecnológica en la rama agropecuaria", *Cuban Journal of Agricultural Science*, 42(2): 133-139, 2008, ISSN: 0034-7485.
- TSUSAKA, T.W.; VELASCO, M.L.; YAMANO, T.; PANDEY, S.: "Expert Elicitation for Assessing Agricultural Technology Adoption: The Case of Improved Rice Varieties in South Asian Countries", *Asian Journal of Agriculture and Development*, 12(01): 19-33, 2015, ISSN: 1656-4383.
- VÁZQUEZ, A.Y.; GUERRA, C.W.; SÁNCHEZ, O.E.: "Modelación Estadístico-Matemática para el estudio de la sostenibilidad socioeconómica en el sector agrícola-pecuario del municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque", *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(4): 69-74, diciembre de 2011, ISSN: 2071-0054.
- VILLEGAS, C.R.: "El perfeccionamiento de las UBPC y el relanzamiento del cooperativismo dentro del proceso de actualización del modelo económico cubano", *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, (124): 1-15, 28 de marzo de 2017, ISSN: 1885-8031, 1135-6618, DOI: 10.5209/REVE.54920.

Received: 18/11/2016.

Approved: 22/12/2017.

Deborah González Viera, Investigadora, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Departamento Manejo de Agroecosistemas Sostenibles, Carretera a Tapaste km 3.5 Gaveta Postal 1, CP 32 700. San José de las Lajas, Mayabeque. Cuba. E-mail: [deborah@inca.edu.cu](mailto:deborah@inca.edu.cu)

Miguel Socorro Quesada, E-mail: [deborah@inca.edu.cu](mailto:deborah@inca.edu.cu)

Idaris Gómez Ravelo, E-mail: [gomez68@inder.cu](mailto:gomez68@inder.cu)

Héctor R. de las Cuevas Milán, E-mail: [hector@unah.edu.cu](mailto:hector@unah.edu.cu)

Astrid Fernández de Castro Fabrè, E-mail: [astrid@unah.edu.cu](mailto:astrid@unah.edu.cu)

Note: the mention of commercial equipment marks, instruments or specific materials obeys identification purposes, there is not any promotional commitment related to them, neither for the authors nor for the editor.