Revista APF

Órgano de difusión de la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales, SODIAF.

La Revista APF de la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales es un mecanismo para contribuir con la difusión e intercambio de información sobre el quehacer científico y tecnológico. Se pone a la disposición del Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales e investigadores de la región del Caribe y América Latina. Está dirigida a un público global, interesado en las disciplinas biofísicas o socioeconómicas que inciden en el desarrollo de la agropecuaria y los recursos naturales.

Instituciones Auspiciadoras

- Ministerio de Agricultura (MA)
- Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF)
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)
- Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF)
- Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF)
- Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI)

Correspondencia:
Toda la correspondencia dirigida a la Revista debe dirigirse al Editor en Jefe:

José Richard Ortiz
Editor en Jefe
Revista APF
José Amado Soler 50, Ensanche Paraíso,
Santo Domingo, República Dominicana
(Ofcinas del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. - CEDAF)
Teléfono: 809-565-5603 Ext 0 (CEDAF)
Fax: 809-544-4727 Atención SODIAF
Email: sodiaf@sodiaf.org.do • editor.revista@sodiaf.org.do
Sitio Web: www.sodiaf.org.do

Cita correcta: Revista APF. 2015. Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF). Santo Domingo, DO. Volumen 4(1).

Revista electrónica: http://www.sodiaf.org.do/revista/index.php

Editor en Jefe

Ing. José Richard Ortiz, M.Sc

Editor Asociado

Ing. Elpidio Aviles, M.Sc

Consejo Editorial:

Ing. Víctor Ascencio, M.Sc.

Ing. Elpidio Avilés, M.Sc.

Ing. Martín Canals

Ing. Julio Morrobel

Directiva SODIAF 2014-2016

Ing. Elpidio Aviles, M.Sc
Presidente

Ing. Francisco Jiménez, M.Sc
Secretario General

Ing. Rodys Elizabeth Colón, M.Sc
Tesorera

Ing. Katia Espinosa, M.Sc
Secretario de Organización, Actas y Correspondencias

Ing. Gonzalo Morales, M.Sc
Secretario de Publicaciones

Ing. Esmeralda Martínez Corporan, M.Sc
Secretaria de Prensa y Propaganda

Ing. Alejandro Pulols, M.Sc
Secretario de Relaciones Nacionales e Internacionales

Ing. Ana Victoria Núñez, M.Sc
Primer Vocal

Ing. Damaso Flores Ventura, M.Sc
Segundo Vocal

Ing. Melvin Mejía, M.Sc
Presidente de la Comisión de Ética y Disciplina

Ing. Ineko Hodai
Miembro Comisión de Ética y Disciplina

Ing. Juliana Arileida Nova Peña, M.Sc
Miembro Comisión de Ética y Disciplina

Diseño y Diagramación

Gonzalo Morales

Foto de Portada:

Cladosporium colocasiae K. Sawada, conidioforos y conidias en envés hojas de yautía coco (*Colocasia esculenta* L. Schott) en la República Dominicana.

Foto: Socorro García

Revista APF

Revista Agropecuaria y Forestal

Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales, SODIAF

Contenido y Autores

Revista APF - Vol 4 No 1, 2015

Pág.

iii **Editorial**
Ing. Elpidio Aviles, MSc.
Presidente de la Junta Directiva SODIAF 2014-2016

5 **Impactos de sistemas de labranzas en la calidad de suelos arroceros**
Francisco Jiménez y Pedro Núñez

13 **Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de ají-pimiento bajo invernadero en Rancho Arriba, San José de Ocoa**
César Martínez

21 **Impacto económico de la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel**
Juan Avilés, Melvin Avilés, Anneri Abreu y Petronila Quezada

27 **Impacto de la implementación del Enfoque Justo a Tiempo en la producción de semillas de arroz, caso: IDIAF, en Bonao**
Melvin Avilés, Rafael De León, Glorialys Figueroa, Jesús Santiago y Petronila Quezada

Notas Técnicas

33 *Cladosporium colocasiae* **K. Sawada identificado en lesiones foliares de la yautía coco (***Colocasia esculenta* **L. Schott) en la República Dominicana**
Socorro García y Juan de Dios Moya

37 *Xiphinema americanum* **Cobb (nematodo daga) asociado al ají (***Capsicum annuum* **L.) en la República Dominicana**
Socorro García, Juan de Dios Moya, Miguel Martínez y Teófila Reinoso

41 **Protocolo de recolección de semen de razas bovinas y caprinas tropicales en el Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva**
José Choque-López, Jose Bueno, Maria López y Daniel Valerio

45 **Protocolo de procesamiento y crio preservación de semen de razas bovinas y caprinas tropicales en la República Dominicana**
José Choque-López, Maria López , Jose Bueno y Daniel Valerio

49 **Análisis del proceso de evaluación del desempeño del personal del Centro Norte del Idiaf**
Juan Avilés, Juan Beltré, Antonio Almánzar y Rafael Veras

55 **Revista APF**
Instrucciones para autores

Editorial

La agricultura en el siglo XXI se enfrenta a múltiples desafíos, según la Organización de las Naciones Unidas paqra la Alimentación y la Agricultura (FAO), ésta ha de contribuir al desarrollo global de los países en vía de desarrollo. Estos países son dependientes de la agricultura y en gran parte están obligados a adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático. Otros desafíos son producir más alimentos y fibras a fin de alimentar a una población creciente, con mano de obra reducida, así como la demanda de materias primas para un mercado de bioenergía creciente. Se estima que la población mundial aumente en más de un tercio, 2,300 millones de personas entre 2009 y 2050.

Se prevé que casi todo este crecimiento tendrá lugar en los países en vía de desarrollo. Se pronostica que la urbanización seguirá aumentando a un ritmo acelerado; que las áreas urbanas pasarán a representar el 70% de la población mundial en 2050, frente al 49 % en la actualidad; y que la población rural, tras alcanzar un nivel máximo a lo largo del próximo decenio, disminuirá. Las proyecciones muestran que para alimentar una población mundial de 9,100 millones de personas en 2050 sería necesario aumentar la producción de alimentos en un 70 % entre 2005 y 2050.

La producción en los países en vía de desarrollo casi tendría que duplicarse. Ello implica un aumento importante en la producción de varios productos básicos fundamentales. La producción anual de cereales, por ejemplo, tendría que incrementarse en casi mil millones de toneladas y la producción de carne en más de 200 millones de toneladas hasta alcanzar un total de 470 millones de toneladas en 2050.

La investigación agropecuaria y forestal de República Dominicana tiene el gran desafío de producir tecnologías que disminuya sustancialmente los costos de producción de los principales cultivos que forman parte de la canasta básica. Utilizando agricultura sostenible y preparando insumos con materiales locales de fácil adquisición para los productores. Para que estos puedan abaratar costos de producción y ser más competitivos frente a los demás países productores que forman parte de los distintos acuerdos comerciales.

La Sociedad Dominicana de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (SODIAF), una sin fines de lucro, tiene como misión estar comprometida con la formación, crecimiento, ética y condiciones de trabajo de los investigadores; promueve la calidad y difusión y pertinencia de las investigaciones, la cooperación nacional e internacional y orienta a la sociedad dominicana sobre el desarrollo científico y tecnológico del sector agropecuario y forestal. Por esta razón la Junta Directiva de la SODIAF (2014-2016) se siente satisfecha al entregar este nuevo número de la revista APF V4N1 2015 a la comunidad científica dominicana, así como a los estudiantes, técnico y productores del país.

La SODIAF pide a los demás integrantes del SINIAF constituido por el Consejo de Investigaciones Agropecuarios y Forestales (CONIAF), Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), al Instituto de Biotecnología (IIBI) y a las facultades de agronomía de las universidades UASD, ISA, UNPHU, UCATECI, ITECO a trabajar todos unidos de la mano y en la misma dirección por el fortalecimiento del sistema Nacional de investigación Agropecuarios y Forestal del país.

Ing. Elpidio Aviles, MSc.
Presidente de la Junta Directiva SODIAF 2014-2016

Revista APF 4(1): 5-12. 2015

Impactos de sistemas de labranzas en la calidad de suelos arroceros

Francisco Jiménez[1] y Pedro Núñez[1]

Los suelos arroceros dominicanos son manejados mediante dos sistemas: convencional (SC) y mínima labranza (ML). El SC produce movimiento del suelo, con riesgo de pérdida de la calidad del mismo en comparación al de ML. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de los suelos arroceros sometidos a dos sistemas de producción en la región norcentral. Se ubicaron cinco fincas con ML y, entorno a estas, cinco con SC. Se determinaron las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Los datos fueron analizados mediante prueba t (alfa≤0.05). Los resultados para las propiedades físicas y químicas indicaron que los suelos bajo ML en promedio presentaron mayor compactación (1.42 kg cm^{-2}) en comparación a SC (0.97 kg cm^{-2}). La respiración microbiana solo mostró diferencia estadística en la localidad de Jayaco con 6031.38±7.142 y 3202.46±9.023 mg kg^{-1} ss en ML y SC, respectivamente. Igualmente, el carbono biomásico (CBM) con 5859.72±y 3226.82±9.023 mg kg^{-1} ss. Las poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetos no mostraron diferencia estadística para los sistemas de labranza, cuyos valores promedios 5.3±0.14, 3.3±0.12 y 5.4±0.13 UFC g^{-1} en ML y SC con 5.1±0.09, 3.1±0.08 y 5.2±0.08 UFC g^{-1}, respectivamente. En cuando a nematodos, en ML predominó el género Dorylaimida y en SC el *Meloidogyne*. Ambos sistemas afectan la calidad de los suelos arroceros, sin embargo los suelos bajo ML pudieran tener mayor capacidad de resiliencia al ser sometido a labranza cada cierto periodo de tiempo. .

Palabras clave: Labranza, suelo, calidad, arroz.

INTRODUCCIÓN

El 98% de la superficie sembrada de arroz en la República Dominicana es bajo el sistema de labranza convencional (SC) y menos del 1% utiliza mínima labranza (ML). El SC se caracteriza por el uso de maquinarias agrícolas para la preparación del suelo, que implica la ruptura de la estructura del suelo, así como el uso volúmenes relativamente altos de agua. Esta actividad causa degradación del suelo, reduciendo así la capacidad productiva y la sostenibilidad del mismo. Las prácticas de labranza mínima consisten en realizar la siembra bajo la mínima perturbación del suelo, mediante el sistema de siembra directa en hileras y directa ó boleo.

Según Carter *et al.* (1997), la calidad del suelo se refiere a la capacidad del mismo para funcionar para un uso específico. En el contexto de la producción agrícola, la calidad del suelo está asociada con su relación para soportar el desarrollo de la planta, maximizando la producción, conservando la función máxima posible del suelo, con la menor degradación o daño ambiental (Gregorich *et al.* 1994). Los indicadores de calidad del suelo se han relacionados con el aumento de la productividad de los agro ecosistema. Se puede evaluar a través de la cuantificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas, la mayoría de los cuales se asocian con el contenido de carbono (C) del suelo y su composición relativa y función. La labranza ocasiona disturbios al suelo y una mayor tasa de descomposición de los rastrojos en comparación con terrenos sin labrar; sin embargo, los productos derivados de este proceso no son aprovechados en su totalidad por los cultivos a la misma velocidad que se generan, produciéndose pérdidas de los mismos. La continua labranza del suelo conduce a menor nivel de agregación y estabilidad física de la materia orgánica del suelo (MOS) (Carter *et al.* 1998).

Las prácticas de cultivo en la producción de arroz bajo SC, incluidas: preparación de suelo en condiciones de anegación, uso de pesticidas y la aplicación de fertilizantes, se han asociados con los cambios en la calidad del suelo y del agua, produciendo cambios en la capacidad productiva de los suelos (Doran y Smith 1987). En este sentido el SC está asociado con pérdidas de MOS del suelo, aumento de CO_2 y emisiones de metano, degradación de la estabilidad estructural del suelo, reducción de la fertilidad y reducción de la actividad biológica (Roldán *et al.* 2003). El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de los sistemas de ML y SC sobre la calidad de suelos arroceros.

[1] Investigadores del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, DO. fjimenez23@hotmail.com

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del lugar

El estudio se realizó en las provincias Monseñor Nouel y La Vega localizadas en la región norcentral de la República Dominicana. En Monseñor Nouel se realizó en las localidades de Jayaco y Masipedro, ubicadas entre los 18° 57' 43'' y 19° 01' 51'' latitud norte, y 70° 25' 34'' y 70° 25' 06'' longitud oeste, a una altitud de 170 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura, humedad relativa y precipitación media anual de 26° C, 80% y 2,200 mm, respectivamente. En la provincia de La Vega el estudio se realizó en la localidad de Rancho Viejo, ubicada entre los 19° 15' N y 70° 33' O a 97 msnm, con temperatura y precipitación media anual de 27° C y 1423 mm, respectivamente. En la Tabla 1, se describen las características de los suelos.

Metodología

Para el estudio se ubicaron un total de cinco fincas bajo el sistema de ML y cinco bajo el SC en las dos provincias, las cuales se ubicaron lo más cerca posible para reducir al mínimo la variabilidad del suelo. Cada finca seleccionada se dividió en cuatro partes (repeticiones). Las fincas seleccionadas tienen un tiempo de 9 años, sometidas a ML y más de 30 años bajo SC.

Variables y toma de datos

Las propiedades del suelo fueron determinadas mediante muestras, y las mismas fueron tomadas después de la cosecha de arroz y antes de iniciar las labores para la siguiente siembra. En cada finca seleccionada se tomaron cuatro muestras, una en cada una de las cuatro partes en que se dividió. Cada muestra estuvo compuesta por varias submuestras, las cuales fueron tomadas a una profundidad de 20 cm y en forma de zigzag. Las muestras se colocaron en bolsas de plástico (polietileno), las mismas se separaron para los análisis físicos y biológicos, y para estos últimos fueron mantenidas en condiciones de temperatura entorno a 4° C para ser enviada laboratorio.

a) Propiedades físicas

En los primeros 20 cm se evaluó la resistencia a la penetración en kg cm^{-2} (Forsythe 1985, Arshad *et al.* 1996; Sadzawka *et al.* 2000; Díaz 2004 y Fontagro 2008). La densidad aparente se determinó sobre la superficie del suelo, como la relación del peso seco del suelo dentro de un volumen conocido (método del cilindro). La porosidad del suelo se calculó basándose en la densidad aparente medida y densidad de las partículas de 2.65 g cm^{-3}.

b) Propiedades biológicas

Las poblaciones de bacteria, hongos y actinomicetos se determinaron utilizando el método de extracción seguido por dilución en serie y la incubación para cada grupo, de acuerdo con el método descrito por Clark (1965) y Parkinson (1994). La respiración microbiana del suelo se determinó según el método descrito por Stotzky (1965). El carbono biomásico (CBM) y el nitrógeno biomásico (NBM) se determinaron por el método de fumigación-extracción (Vance y Jerkinson 1987 y Brookes *et al.* 1985). El carbono soluble para MBC se determinó por la oxidación de las muestras con dicromato, seguido por absorbancia a 600 nm, utilizando un espectrofotómetro UV-Vis (Sadzawka *et al.* 2000). El CBM y NBM se determinaron a partir de la diferencia en el C extraído y N de las muestras fumigadas y no fumigadas. Las poblaciones de nematodos se determinaron por el método de macerado y filtrado descrito por Araya *et al.* (1999).

Análisis de los datos

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando el software Info Stat 2008. Los datos fueron analizados con la prueba t de "Student" para muestras apareadas e independientes con un error alfa ≤ 0.05, comparándose las variables entre sistemas ML y SC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propiedades físicas del suelo

Los resultados del análisis estadístico para muestras pareadas indicaron que hubo un efecto significativo sobre las propiedades físicas del suelo ML, Tabla 2. La densidad del suelo bajo ML fue de 1.03, 1.31, 1.13 g cm^{-3}, mientras que en el SC fue de 0.77, 0.70, y 0.99 g cm^{-3} para Jayaco, Masipedro Rancho Viejo, respectivamente. La porosidad total del suelo en ML fue de 63.1, 51.3, 56.6% y en SC fue de 71.1, el 73.6, el 62.8%, para las localidades estudiadas, respectivamente. La compactación del suelo se ve afectado por el manejo. Los suelos bajo ML tuvieron mayor compactación con un valor promedio de 1.4 kg cm^{-2} en comparación con 1.2 kg cm^{-2} en SC. Esto evidencia una estrecha relación entre los sistemas de labranza y el grado de compactación del suelo.

La materia orgánica constituye una de las fuentes más importantes de la energía y nutrientes para los microorganismos heterótrofos, favorece la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y promueve el desarrollo microbiano (Smith y Paul 1990). Los sistemas de labranza no mostraron diferencias estadísticas en el contenido de MOS, esto pudiera estar asociado, según Quirós y Herrera *et al.* (2006), a la predominancia de la condición de anaerobiosis en el suelo que hace que las poblaciones y la actividad microbiana sean diferentes a cultivos en secano, debido a la condición de inundación de la mayor parte del tiempo en los agroecosistemas arroceros.

Tabla 1. Descripción de algunas de las características físicas y químicas de los sitios bajo estudio*

Características	Localidades		
	Jayaco	Masipedro	Rancho Viejo
Textura	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Densidad aparente (gr cm^{-3})	0.90	1.00	1.06
pH del suelo	5.3	5.8	7.2
Conductividad eléctrica (CE)	0.15	0.10	0.34
Ca (meq/100 g s)	9.65	9.74	24.00
Mg (meq/100 g s)	6.03	4.01	6.47
K (meq/100 g s)	0.11	0.13	0.12
Na (meq/100 g s)	0.28	0.25	0.43

*Datos obtenidos durante los trabajos de campo.

Tabla 2. Valores promedio de algunas de las características físicas (n = 4)[6].

Parámetro [5]	Localidad/Sistemas[3]					
	Jayaco		Masipedro		Rancho Viejo	
	ML[1]	SC[2]	ML	ST	ML	SC
Porosidad total (%)	63.07 A (1.452)	71.14 B (0.701)	51.29 A (1.446)	73.60 B (1.066)	56.60 A (1.100)	62.76 B (1.832)
Materia orgánica (MO) (%)	3.27 (0.201)	3.01 (0.772)	3.33 (0.277)	3.45 (0.660)	4.59 (0.142)	4.28 (0.208)
Compactación del suelo4 (kg cm^{-2})	1.4	1.2	1.7	1.2	1.13	0.52

[1]ML; mínima labranza, [2]SC; sistema convencional, [3]valores entre paréntesis corresponden al cuadrado medio del error estándar. 4el valor correspondiente a la dureza es el promedio de varias lecturas en los primeros 20 cm del perfl. 5letras mayúsculas y diferentes muestran diferencia estadística signifcativa entre sistemas de labranza para una variable dentro de la localidad a P≤0.05.6 Número de muestras para análisis de suelo por sistema

Propiedades biológicas del suelo

Poblaciones de microorganismos.

Los sistemas de labranza mostraron diferencia estadística en la población de bacteria solo en la localidad de Masipedro con 5.33 UFC en SC y 4.51 UFC en ML, así mismo, la población de hongos fue estadísticamente diferente en esa localidad con 3.34 UFC en SC y 2.70 en ML, Tabla 3.

Los sistemas de labranza no mostraron diferencia estadística para la población de actinomicetos, Tabla 3, en tanto que la población de hongos solo mostró diferencia estadística en la localidad de Masipedro con 3.34 y 2.70 UFC en ML y SC, respectivamente. Los datos no muestran una correspondencia con los resultados obtenidos en un mismo sistema entre localidades, posiblemente debido a que la actividad de estos microorganismos son influenciados por características como la textura, el pH, la humedad, la aireación y el contenido y la calidad de MOS, entre otros factores.

Las alteraciones en la biomasa microbiana son parámetros sensibles para el monitoreo de la calidad del suelo y los cambios positivos se correlacionan con el aumento del contenido de materia orgánica y la fertilidad del suelo. El proceso de descomposición de los residuos orgánicos está influenciada por la actividad microbiana (Boulter *et al.* 2000).

Biomasa del suelo y respiración microbiana.

La respiración basal microbiana del suelo es uno de los parámetros más antiguos y aún el más utilizado para cuantificar la actividad microbiana. Esta se relaciona con la disponibilidad de carbono en la biomasa y es generalmente más elevada en la superficie del suelo debido a una mayor actividad biológica (Saffigna *et al.* 1989). De acuerdo a Anderson (1982), la respiración del suelo corresponde a la producción de CO_2 por el metabolismo de los microorganismos que viven dentro de la matriz del suelo. Los resultados de esta variable muestran que, de manera indistinta, los sistemas de labranza presentan diferencia estadística en las localidades de Jayaco y Masipedro con valores de 6,031.3 y 3,202.4 $mgCO_2\ kg^{-1}$ ss en ML y SC, respectivamente, Tabla 3. En cualquier sistema de labranza la dinámica de los componentes bióticos es afectada por factores

Tabla 3. Valores promedio de poblaciones de microorganismos según sistema de labranza en tres localidades (n = 4)[6].

Microorganisms[4]	Localidad/Sistemas[3]					
	Jayaco		Masipedro		Rancho Viejo	
	ML[1]	SC[2]	ML	ST	ML	SC
Bacteria (UFC)[5]	4.81	5.14	5.33 A	4.51 B	5.55	5.44
	(0.072)[3]	(0.097)	(0.131)	(0.107)	(0.206)	(0.071)
Actinomicetos (UFC)	5.26	5.28 [4]	5.6	4.98	5.43	5.26
	(0.102)	(0.049)	(0.136)	(0.108)	(0.15)	(0.11)
Hongos(UFC)	3.26	3.44	3.34 A	2.70 B	3.15	3.1
	(0.138)	(0.069)	(0.054)	(0.059)	(0.178)	(0.099)
∑ CO_2 ($mgCO_2\ kg^{-1}$ ss)	6031.13 A	3202.41 B	1337.12 B	2986.10 A	1324	1158.5
	(2.1)	(4.057)	(1.64)	(5.722)	(3.313)	(2.692)
CB (mg kg^{-1} ss)	5859.70 A	3226.82 B	2940	2447.27	3088.28	2617.23
	(58.212)	(88.796)	(52.619)	(77.738)	(52.478)	(40.094)
NB (mg kg-1 ss)	0.012	0.012	0.014	0.012	0.015	0.019
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)

[1]ML, mínima labranza, [2]SC, sistema convencional, [3]valores entre paréntesis corresponden al cuadrado medio del error estándar, 4letras mayúsculas y diferentes muestran diferencia estadística entre sistemas de labranza de una localidad a P≤0.05, 5UFC; unidades formadoras de colonias. 6Número de muestras para análisis de suelo por sistema.

ambientales, tales como: características del suelo, temperatura y formas de manejo de los rastrojos. Además de estos factores, Alvear *et al.* (2006) sostienen que el uso de herbicidas afecta las actividades biológicas del suelo causando inicialmente un desequilibrio en dichas actividades.

La biomasa microbiana forma parte de la fracción orgánica del suelo, es un agente determinante en la descomposición de la materia orgánica y controla la tasa a la cual los nutrimentos son transformados para quedar disponibles o ser absorbidos por el cultivo (Castro 1995; Uribe 1999). El CBM del suelo está relacionado con la actividad biológica expresada en la respiración microbiana. Los contenidos de CBM fueron superior en el sistema de ML; sin embargo, estadísticamente solo se encontró diferencia entre sistema en la localidad de Jayaco, con 5859.7 y 3226.8 mg kg^{-1} ss en ML y SC, respectivamente, Tabla 3. La biomasa microbiana (BM) es una fracción del la MOS que puede afectar significativamente la fertilidad del mismo, controla la mineralización de la MOS y la tasa de liberación de N, constituye a la vez una fuente y sumidero de éste y otros nutrimentos (Fornasier *et al.* 2002).

Los resultados obtenidos referidos a NB para la localidad de Jayaco no muestran diferencia estadística entre ML y SC, a pesar de mostrar diferencias estadísticas para la respiración microbiana del suelo y el CBM, que supone mayor actividad microbiana; sin embargo, esta actividad microbiana no se corresponde con los valores de NB encontrados en los sistemas de labranzas. Esto podría deberse a que NB se considera una medida momentánea que puede variar en respuesta a las condiciones de suelos húmedos, característicos del régimen de riego en el cultivo de arroz inundado, entre otros, Bertsh (2003).

Comportamiento de las poblaciones microbianas en incubación.

Las poblaciones microbianas del suelo referidas a hongos, bacterias y actinomicetos, mostraron valores diferenciados de unidades formadoras de colonias (UFC) entre los sistemas de labranza durante el período de incubación. Para la estimación del comportamiento de la población microbiana en función del tiempo se generó una curva de regresión. Los resultados indican que la población microbiana en ML se produce un incremento de un 67% durante los diez días de incubación, si comparan los valores entre el primero y décimo día de incubación en la Figura 1, cuyos valores fueron de 7.0 y 18.0 UFC/g, respectivamente, generando una curva de regresión y = 0.629x2-0.939x+7.348 y con un coeficiente de determinación (R2) = 0.948. En tanto que la curva de regresión en SC fue y = $0.279x^2$-1.471x+16.34, mostrando un bajo coeficiente de determinación, R^2 = 0.150.

En la Figura 1, se nota que inicialmente las poblaciones microbiana del suelo en el SC fueron de 15 UFC/g, lo que supera en un 65% a ML con 7 UFC/g, Esto pudiera estar relacionado a la condición de compactación y/o densidad del suelo registrada en ML (1.03 g cm^{-3}) y SC (0.77 g cm^{-3}), lo que disminuye la cantidad de oxigeno a ser suplido para la actividad microbiana. Esta limitación se acentúa más cuando los suelos son sometidos a ciclos sucesivos sin realizar labranza, como es el caso que se estudia (9 años). El rápido incremento en las poblaciones de microbianas del suelo en ML pudiera estar asociado a la capacidad de resiliencia si fuese sometido a labranza cada cierto período de tiempo.

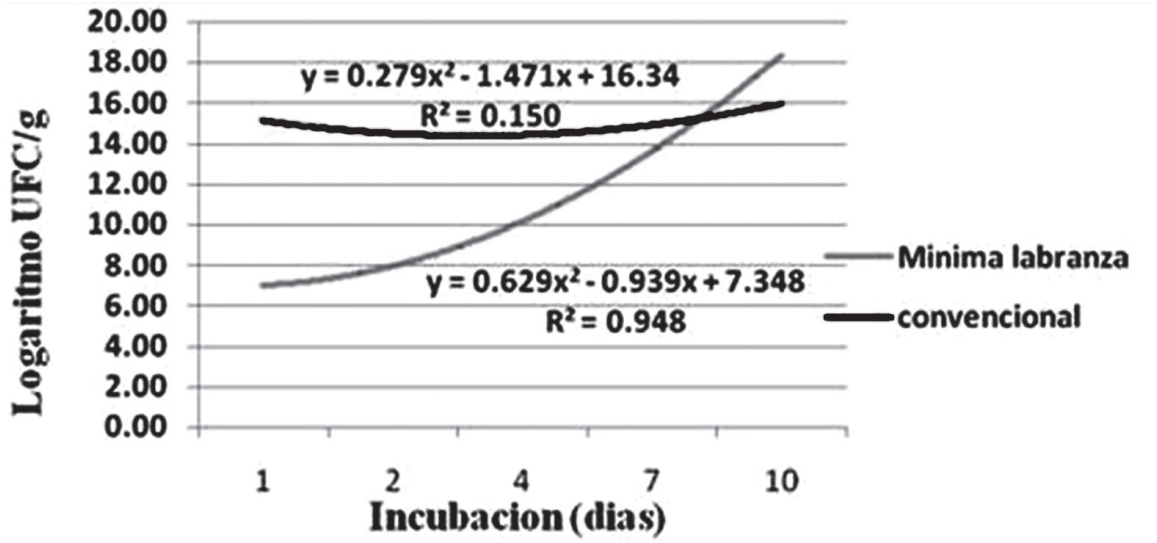


Figura 1. Población de microorganismos durante el período de incubación

Población de nematodos

Los nematodos son organismos invertebrados evolutivamente exitosos, diversos y abundantes en sistemas acuáticos y edáficos, especialmente en aquellos que proveen fuentes de carbono orgánico y nitrógeno (Sánchez *et al.* 2002). Los resultados de laboratorio determinaron la presencia de varios géneros y grupos de nematodos, según se muestra en el Tabla 4. Los géneros y grupos con poblaciones de importancia encontrados fueron: el género *Dorylaimida*, perteneciente al grupo de los omnívoros, con una población promedio por muestra de 107, en el sistema de ML y 80 nematodos en el SC, el orden *Rhabditida*, perteneciente al grupo de los bacterívoros, con una población de 61 nematodos en ML y de 60 en el SC. También, se determinó la presencia del género *Meloidogyne*, perteneciente al grupo de los fitoparásitos, cuya población media fue de 22 nematodos en ML y 102 en SC. El género *Hirscmaniella* es considerado también dentro del grupo de los fitoparásitos, registrándose en promedio un nematodo en mínima labranza y 14 en SC. Las mayores poblaciones del género *Meloidogyne* se encontraron en el sistema convencional. La misma tendencia se encontró con relación al género *Hirscmaniella*, aunque con valores promedio más bajo, esto demuestra el efecto del sistema de labranza sobre las poblaciones de nematodos.

De acuerdo a los promedios de las poblaciones en los sistemas de labranza el orden *Dorylaimida* mostró una tendencia al incremento de la población en el sistema de ML con respecto al SC, Tabla 4. Este orden es considerado un bioindicador de las condiciones de suelo. Leguízamo (2006) reportó que el porcentaje de *Dorylaimida* en hábitat natural fue mayor que en el cultivado. En este sentido Bongers (1999) sostiene que estos individuos presentan bajas propiedades adaptativas y son los primeros en desaparecer bajo condiciones de disturbio.

La población del orden *Rhabditida* fue igual en ambos sistemas, y esto pudiera ser explicado por la capacidad de adaptación a diferentes condiciones y procesos de perturbación del suelo mediante sus estructuras de supervivencias. En este mismo orden, las poblaciones más altas del género *Hirscmaniella* se encontraron en el SC, con 14 nematodos por muestra, Tabla 4.

Tabla 4. Valores promedio de nematodos entre sistemas de labranza (n=4).

Género/orden	Grupos	ML[1]	Promedio /M	SC[2]	Promedio/M
Dorylaimida	Omnívoro	426 (3.749)[3]	107	319 (4.343)	80
Meloidogyne	Parásito plantas	87 (0.540)	22	409 (4.618)	102
Rhabditida	Bacterívoros	242 (4.976)	61	238 (2.019)	60
Araeolaimida	Bacterívoros	7 (0.125)	2	22 (0.000)	6
Alaimida	Bacterivoro	3 (0.144)	1	3 (0.250)	1
Aphelenchida	Fungiphorus	5 (0.000)	1	7 (0.125)	2
Helicotylenchus	Parásito plantas	14 (0.000)	4	10 (0.239)	3
Monhysterida	Bacterívoros	8 (0.250)	2	14 (0.125)	4
Mononchida	Predator	1 (0.000)	0	5 (0.125)	1
Pratylenchus	Parásito plantas	0 (0.000)	0	1 (0.000)	0
Tylenchus	Vive en las plantas	1 (0.000)	0	1 (0.000)	0
Criconema	Parasito plantas	6 (0.489)	2	3 (0.250)	1
Hirscmaniella	Parásito plantas	1(0.000)	0	55 (0.713)	14

[1]ML; sistema de mínima labranza, [2]SC; sistema convencional. M, muestra. 3valores entre paréntesis corresponden al cuadrado medio del error estándar.

De acuerdo al análisis estadístico aplicado a las poblaciones de nematodos, basado en la prueba de t para muestras apareadas, se encontró que el género *Meloidogyne* mostró diferencia estadística significativa entre los sistemas de labranza a una probabilidad > que t = 0.0007 y < que alfa = 0.05, con un valor promedio de 28.33 nematodos para el SC y de 5.58 para la ML en la localidad de Rancho Viejo. El género *Hirscmaniella* mostró diferencia estadística significativa entre los sistemas a un p = 0.0063, con promedio de 3.92 para el sistema convencional y 0.08 para mínima labranza, en la localidad de Rancho Viejo.

CONCLUSIONES

Las propiedades físicas del suelo, tales como la densidad aparente, compactación y la porosidad fueron influenciadas negativamente por el sistema de labranza. Los suelos bajo ML mostraron niveles más altos de compactación y, por tanto, una reducción de la porosidad, lo que afecta la respiración total de los microorganismos.

El sistema de mínima labranza afecta la respiración microbiana del suelo y la presencia de nematodos, siendo el más afectado el género *Meloidogyne*. Los órdenes de nematodos de mayor presencia fueron: *Dorylaimida* (omnívoros), *Rhabditida* (bacterívoros) y los géneros *Meloidogyne* e *Hirscmaniella* (fitoparásitos). El orden *Rhabditida* se encontró en ambos sistemas y el género *Meloidogyne* sólo en el SC.

LITERATURA CITADA

Alvear, M.; López, R.; Rosa, A.; Espinosa, N. 2006. Herbicides application on feld conditions on some biological activities. R.C. Suelo nutrición vegetal 6(1): 64-76.

Anderson, J. 1982. Soil respiration. In: Page, A.L. ed. Methods of soil analysis: Part 2. Chemical and microbiological properties. The American Society of Agronomy (ASA). Agronomy 19. Academic Press, Inc. New York, NY. Pp. 831-866.

Araya M. 1999. Metodología usada en el laboratorio de nematología de Corbana S.A. para la exrtracción de nematodos de las raíces del banano (Musa Sp AAA). San José, CR. 16p.

Arshad, M.; Lowery, B.; Grossman, B. 1996. Physical tests for monitoring soil quality. In: J.W.Doran and A.J. Jones (eds.) Methods for assessing soil quality. Soil Science Society of America (SSSA). Madison, WI, USA. Pp.123-142

Bertsh, F. 2003. Abonos orgánicos, manejo de la fracción orgánica y de los aspectos biológicos del suelo. In: Meléndez G.; Molina E. (eds). Fertilizantes: características y manejo. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica, San José, CR. Pp. 117-135.

Bongers, T. 1999. The maturity index: the evolution of nematode, life history traits, adaptive radiation and cp-scaling. Plant and Soil 212: 13-22.

Boulter, J.; Boland, G.; Trevors, J. 2000. Compost: a study of the development process and end-product potential for suppression of turfgrass disease. World Journal of Microbiology and Biotechnology 16: 115-134.

Brookes, P.; Landman, A.; Pruden, G.; Jenkinson, D. 1985. Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid extraction method to measure microbial biomass nitrogen in Soil. Soil Biology and Biochemistry 17: 837-842.

Carter, M.; Gregorich, E.; Angers, R.; Donald, R.; Bolinder, M. 1998. Organic C and N storage, and Organic C fractions, in adjacent cultivated and forested soils of eastern Canada. Soil Till. Res. 47:253-261.

Carter, M.; Gregorich, E.; Anderson, D.; Doran, J.; Janzen, H.; Pierce, F. 1997. Concepts of soil quality and their signifcance. Chapter 1. In: Gregorich, E.G. & Carter, M.R. Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health. Elsevier. Developments in Soil Science 25: 1–19.

Castro, L. 1995. Efecto del uso agrícola y el barbecho sobre los contenidos de biomasa microbiana de ultisoles y andisoles de Costa Rica. Agronomía Costarricense 19(2):59-65.

Clark, F. 1965. Agar-Plate Method for total microbial count Part 2. Chemical and microbiológical properties. (D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. E., Clark, eds.), Vol. 9, pp. 1460-1466. American Society of Agronomy, Inc. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Díaz, F. 2004. Selection of substrates for vegetable production in greenhouse. Proceedings of the Fourth National Symposium on Horticulture. Greenhouses: Design, production management and Torreon, Coahuila, Mexico, October 13, 14 and 15, 2004.

Doran, J.; Smith, M. 1987. Organic matter management and utilization of soil and fertilizer nutrients. 53-782. In: R.F. Soil fertility and organic matter as critical components of production systems. ASA Spec. Publ. 19. ASA and SSSA. Madison, Wisconsin. USA.

Fontagro (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, US). 2008. Implementation of technological strategies for the management and improvement of quality and soil health banana in Dominican Republic. Turrialba, CR. 36 p.

Fornasier, F.; Mondini, C.; Leita, L. 2002. Dynamics of soil microbioal biomass and organic matter quality following adition of pig slurries. In: J. Venglovsk and G. Gréserová. eds. Recyclin of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agricultural. Proceedings of the 19th International Council of the Ramiran Network. Pp. 473-476.

Forsythe, W. 1985. Manual soil physics laboratory. 1st. Edition. Instituto Intermericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, CR. 39 p.

Gregorich, E.; Carter, M.; Angers, D.; Monreal, C.; Ellert, B. 1994. Towards a minimum data set to asses soil organic matter quality in agricultural soils. Canadian J. of Soil Science 74: 367-386.

InfoStat. 2008. User's Manual. InfoStat Group, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. First Edition, Editorial Brujas. Córdova, AR.

Leguízamo, M. 2006. Nematodos de vida libre en suelos de cultivo de papa, pasturas y bosque alto andino en la vereda Páramo de Guerrero (Zipaquirá, Cundinamarca). Tesis Magíster en Ciencias Agrarias, Área Suelos y Aguas. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Agronómica, Bogotá, CO. 160 p.

Parkinson, D. 1994. Filamentous fungi. In: Weaver RW, Angle S, Bottomly P, Bezdicek D, Smith S (eds) Methods of soil analysis. Part 2. Microbiological and biochemical properties. Soil Science Society of America (SSSA), Madison, Wisconsin, USA. Pp. 329–335.

Quirós, R.; Ramírez, C. 2006. Rastrojos y nitrógeno de la biomasa microbiana. Agronomía mesoamericana 17(2): 167-178.

Roldán, A.; Caravaca, F.; Hernández, M.; García, C.; Sánchez-Brito, C.; Velásquez, M. 2003. No-Tillage, Crop Residue Additions, and Legume Cover Cropping Effects on Soil Quality Characteristics Under Maize in Patzcuaro Watershed (Mexico). Soil and Tillage Research. 1786: 1-9.

Sadzawka, A.; Grez, Z.; Mora, M.; Saavedra, R.; Carrasco, C.; Rojas, W. 2000. Recommended analytical methods for the Chilean soils. Standards and Accreditation Commission (CNA), Chilean Society of Soil Science. 63 p. (En Línea). Revisado el 15 diciembre 2007. Disponible en: http://alerce.inia.cl/docs/presentaciones/Doc002ASR.pdf. Accessed December 2007.

Saffgna, P.; Powlson, D.; Brookes, P.; Thomas, G. 1989. Influence of sorghum residues and tillage on soil organic matter and soil microbial biomass in an Australian vertisol. Soil Biology and Biochemistry 21:759-765.

Sánchez, S.; Camargo, J.; Navas, A. 2002. Nematodos edáfcos como indicadores ecológicos del proceso de restauración de la ribera del Río Guadiamar (Huelva, España). Departamento Interuniversitario de Ecología, Universidad de Alcalá. Madrid, ES. 230 p.

Smith, L.; Paul, E. 1990. The signifcance of soil microbial biomass estimations. In: Bollag, J.M.;Stotzky, G. (Ed.). Soil biochemistry 6: 357-396.

Stotzky, G. 1965. Microbial respiration Part 2. Chemical and microbiological properties. (D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. E., Clark, eds.), Vol. 9, pp. 1550-1572. American Society of Agronomy, Inc. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Uribe, L. 1999. Uso de indicadores microbiológicos de suelos: ventajas y limitaciones. In: Bertsch et al. ed. Memoria XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, Vol. 3, Recursos Naturales y Producción Animal. San José, CR. Pp. 39-46.

Vance, F.; Jerkinson, D. 1987. Microbial biomass measurements in forest soils: The use of the cloroformo fumigation-incubation method in strongly acid soils. Soil Biology and Biochemistry 19: 697-702.

Revista APF 4(1): 13-20. 2015

Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de ají-pimiento bajo invernadero en Rancho Arriba, San José de Ocoa

César Martínez

Se realizó un análisis económico financiero y se evaluó la rentabilidad de la producción de ají o pimiento morrón bajo ambiente protegido ("invernadero de madera") como proyecto productivo, en una superficie de 2,800 m^2, en la comunidad de Rancho Arriba, San José de Ocoa, República Dominicana, durante el período 2010-2012. Los indicadores de rentabilidad utilizados fueron el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio/costo (B/C) y beneficio-inversión neta (N/K). Los resultados obtenidos para un período de 10 años fueron: VAN=2,958,577. B/C=1.49. N/K=3.70 y TIR=63%. Según los indicadores, se concluye que el proyecto resulta viable desde el punto de vista económico financiero. La rentabilidad es alta y el cultivo del ají o pimiento mantiene perspectivas de mercado. Los indicadores económicos de corto plazo son: relación capital-producto (K/P), capital-empleo (K/L) y empleo-producto (P/L), también, ingresos/m^2, ingresos/planta, costos/m2, costos/planta, rentabilidad sobre ingreso y productividad.

Palabras clave: ají, pimiento, invernadero, indicadores económicos, rentabilidad, costos e ingresos.

INTRODUCCIÓN

La agroplasticultura o sistema de producción en ambiente protegido es una actividad productiva que genera ingresos a los horticultores. Este sistema de cultivo tiene un gran auge, dada la tendencia del consumo y la demanda de vegetales en los mercados de Estados Unidos, Canadá y Europa.

El ají o pimiento (*Capsicum annuum* L.) es la principal hortaliza de exportación en la República Dominicana. En el año 2012, se exportó 104.6 millones de libras de vegetales ascendente a US$76.9 millones, de los cuales 45.2 millones de libras fueron de ají o pimiento, un 43.2% de las exportaciones. En el año 2013, la producción aumenta a 122.5 millones de libra y la superficie bajo invernadero asciende a 7,685,000 m^2, Martínez (2013) y Promefrín (2012).

Los invernaderos, estructuras para la producción bajo ambiente protegido, llamados artesanales, de madera, con tecnología apropiada son el tipo que los productores dominicanos escogieron para iniciar la producción sin un alto costo de inversión inicial. Algunos productores que asumieron el compromiso de ser propietario de un invernadero de metal de 4,800 m^2 del tipo Promefrín, cuyo costo financiado fué de 4.8 millones de pesos, estabilizaron sus pagos y antes del décimo año eran dueños de las estructuras equipadas, esto debido a los beneficios generados por los invernaderos de madera que construyeron para la producción en conjunto de vegetales (ají morrón, tomate y pepino), Martínez (2013).

La determinación de la rentabilidad de los sistemas de producción en algunos tipos importantes de invernaderos puede ser un punto de partida para mejorar la competitividad y seguridad alimentaria e incrementar los ingresos netos de los productores. La evaluación económica del pimiento en una investigación demostró la viabilidad del cultivo, siendo el pimiento el de mayores retornos, pues con una inversión de 18,552.083 pesos dominicanos, recupera la inversión en dos años, obteniendo la rentabilidad anual deseada y una ganancia extra de 60,909,707 pesos, Monsalve *et al.* (2011).

Mora y Romero (2002), en un estudio de prefactibilidad en la producción de ají morrón en la península de Santa Elena, Chile, encontraron que con una inversión de 113,565.00 dólares, donde US$55,000.00 se tomaron en crédito comercial a 5 años con una tasa de interés de 15% anual estimaron una tasa interna de retorno (TIR) de 24.5% para un período de 10 años con un valor actual neto (VAN) de US$39,342 con una tasa de descuento de 12%. La inversión pudo ser recuperada en 6 años con el 12% de interés.

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de realizar un análisis económico de la producción de vegetales en invernaderos y determinar la rentabilidad de la producción en un invernadero de madera de 2800 m^2 con una inversión realizada de 800,000 pesos (20,000 dólares americanos). El análisis económico consiste en el cálculo de los indicadores económicos-financieros de corto y largo plazo.

[1] Investigador IDIAF

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la comunidad de Rancho Arriba, San José de Ocoa, República Dominicana durante el período de septiembre a julio de los años 2011 al 2012. El invernadero fue seleccionado al azar de un listado de productores en base a una inversión entre 700,000 y 3,000,000 pesos dominicanos, para seleccionar un invernadero con una inversión inicial de 800,000 pesos, diferente a la del paquete tecnológico introducido al país con el Programa de Mercado, Frigoríficos e Invernaderos (Promefrín).

Se recabó información económica de la inversión, ingresos y costos/m^2, ingresos y costos/planta, costos de producción e ingresos obtenidos por las ventas de ají o pimiento, productividad, relación capital/producto, capital/empleo y empleo/producto, en el corto plazo. En el largo plazo, se determinaron los indicadores económicos que toman en cuenta el tiempo y expresan el rendimiento económico de la inversión, con los cuales se puede aceptar o rechazar la realización de un proyecto y evaluar su rentabilidad. Los indicadores utilizados consideran el valor en el tiempo como: a) el valor actual neto (VAN) ó valor presente neto (VPN), b) la tasa interna de retorno (TIR), c) relación beneficio-costo (B/C) y la relación beneficio-inversión neta (N/K).

Indicadores de evaluación económica-financiera

Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor que actualiza el flujo de beneficios netos (ingresos totales menos costos totales) mediante una tasa de descuento prefijada. El flujo de beneficios netos es generado por el proyecto de inversión. Este valor resulta de restar al valor actual de los flujos positivos al valor actual de los negativos. Para obtener el VAN se utiliza la fórmula:

$$VAN = \sum_{t-1}^{T} Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t-1}^{T} Ct(1+r)^{-t}$$

Donde

Bt= beneficios en cada período del proyecto

Ct= costos en cada período del proyecto

r = tasa de actualización

t = tiempo en Años

(1+ r)-t = factor de actualización

El criterio de decisión del VAN para rechazar o aceptar un proyecto de inversión es que debe de ser igual o mayor que cero. Esto significa que, dada una tasa de actualización, el valor presente de los beneficios debe superar o igualar al valor presente de los costos. Este indicador representa el beneficio neto actualizado que genera el proyecto que supera la tasa de descuento o factor de actualización.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La TIR económica es la tasa de valoración para la cual el valor actual de flujos positivos (corrientes de beneficios) y negativos (corrientes de costos) es el mismo (Levenfeld y De la Maza 1997). También, es aquella tasa que hace que el valor actual neto sea igual a cero. La fórmula para obtener la TIR es:

$$TIR = \sum_{t-1}^{T} Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t-1}^{T} Ct(1+r)^{-t} = 0$$

Donde

Bt= beneficios en cada período del proyecto

Ct= costos en cada período del proyecto

r = tasa de actualización

t = tiempo en Años

(1+ r)-t = factor de actualización

El criterio de decisión formal de la TIR para aceptar un proyecto, es que sea mayor o igual que la tasa de actualización seleccionada. Este indicador expresa la tasa de interés máxima que podría pagar un proyecto por los recursos monetarios utilizados, después de recuperados los costos de inversión y de operación.

Relación Beneficio-Costo (B/C)

Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de los flujos positivos o corrientes de beneficios entre el valor actualizado de los flujos negativos o corrientes de costos, a una tasa de actualización prefijada. La fórmula para obtener la relación beneficio-costo es:

$$B/C = \sum_{t-1}^{T} Bt(1+r)^{-t} / \sum_{t-1}^{T} Ct(1+r)^{-t}$$

Donde

Bt= beneficios en cada período del proyecto

Ct= costos en cada período del proyecto

r = tasa de actualización

t = tiempo en Años

(1+ r)-t = factor de actualización

El criterio de decisión formal de los proyectos de inversión basado en este indicador, es que la relación B/C

sea mayor que uno para aceptarse el proyecto como uno rentable. Si el valor es menor que uno, el valor será negativo e indicará las pérdidas por unidad monetaria invertida, en cambio si el valor es positivo, indicará la utilidad por unidad monetaria invertida.

Relación Beneficio-Inversión neta (N/K)

Es el cociente que resulta de dividir el valor actual del flujo de fondos en los años después que esta corriente se ha vuelto positiva (Nt), entre la corriente del flujo de fondos, en aquellos primeros años del proyecto en que esa corriente es negativa (Kt), a una tasa de actualización previamente fijada. La fórmula para obtener la relación beneficio-inversión neta es:

$$N/C = \sum_{t-1}^{T} Bt(1+r)^{-t} / \sum_{t-1}^{T} Ct(1+r)^{-t}$$

Donde

Bt= beneficios en cada período del proyecto

Ct= costos en cada período del proyecto

r = tasa de actualización

t = tiempo en Años

(1+ r)-t = factor de actualización

Tasa de actualización o de descuento

Para el análisis de inversiones se utilizan flujos de cajas en términos corrientes a un factor de actualización del 5.66%. También, se utilizan flujos de cajas a precios constantes, el cual requiere una tasa de descuento real, tomando como base el año cuando se realizaron los cálculos, 2012. En la obtención de los indicadores económicos se utiliza la tasa de actualización o descuento, la cual se determina mediante la fórmula siguiente:

R= {[(1+Tasa nominal)/(1+Tasa inflacion)] – 1}= {[(1+r)/(1+i)]-1}

Para el análisis financiero se tomó un tasa de actualización del 5.66%, la cual representa la tasa de interés real calculada en base a una tasa de interés nominal de 12%, y una inflación de 6.34% anual. También, se realiza el análisis con la tasa de interés de algunas entidades financieras de 18%, 24% y 30%, utilizada como parte del factor de actualización en el análisis de sensibilidad.

Para obtener los indicadores de evaluación económica VAN, TIR, B/C y N/K, se utilizó el programa Microsoft Office Excel. Se proyectaron los ingresos y egresos de acuerdo a la capacidad de producción del invernadero, las ventas efectuadas por el productor y los costos incurridos en el desarrollo de la actividad productiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de ingresos

El propietario del invernadero vende sus productos a un comprador del oligopsonio existente en la República Dominicana. Este comercializa la producción en persona en busca de mejor precio para la venta y menor riesgo, por tal razón establece contrato con el comprador (exportador, intermediario y minorista). Los ingresos obtenidos por la venta de la producción de ají morrón alcanzaron un monto de 1,404,519 pesos dominicanos. La cantidad de libras producidas y comercializadas según el área, variedad (o nombres del material de siembra) y precio fueron: 18,997 verde (‘Alegría’) y un total de 48,024 rojo (Carleza) que se presentan en la Tabla 1.

Este invernadero situado en San José de Ocoa presenta una eficiencia del orden de 80-90% de frutos de primera para exportación y 17% de segunda. El total de libras de primera (55,293) fue vendido a un precio promedio de 22.7 pesos. También, vendió 11,728 libras de productos de segunda al precio de 12.5 pesos, Tabla 2.

Tabla 1. Ingreso obtenido de la producción de primera en el período de producción.

Casos	Invernadero 2	Área (m^2)	Variedad cultivada	Producción (lb)	Precio Prom.	Ingreso total	Ingreso/m^2
Caso 1	>700 <3000,000	1,960	Alegría	38,705	22.7	878,604	448.27
		840	Carleza	16,588	22.7	376,548	448.27
Total		2,800		55,293		1,255,152	448.27

Tabla 2. Producción y precio por tipo de frutos vendidos en los mercados

Cultivo	Tipo	Producción (lb)	%	Precio prom.	Total
Ají morrón	De Primera	55,293	83	22.7	1,255,151
Ají morrón	De Segunda	11,728	17	12.5	146,600
Total		67,021	100		1,401,751

En la Figura 1, se presentaron los precios del ají morrón aumentaron en los meses de mayo a julio. Tanto el ají de primera como el de segunda y tercera presentan un aumento de los precios en los meses señalados. En general, el cultivo de ají morrón se cultiva para cosechar en los meses de enero a mayo y existe una oferta limitada en los meses de mayo a julio, según el estudio sobre el Hunts Point en New York (SEIC 2009), que explica el alza de precio.

Costo de la inversión

El costo de la estructura de madera fue de 500,000.00 pesos y otros gastos para el equipamiento y poner en marcha el negocio requirió de un préstamo de 300,000.00 pesos, para un total de la inversión de 800,000 pesos.

Costos operativos

La Tabla 4, presenta los costos operativos de la producción por componentes o partidas. El mayor de los costos operativos es la compra de semillas y plántulas (semillas germinadas) seguidas por la mano de obra, fertilizantes, plaguicidas, y otros materiales utilizados en el manejo de la producción como el combustible, hilos, anillos, cajas, tijeras, y sacos.

Costos de producción

La estructura y niveles de costos se determinan a partir de los registros completados de las actividades de producción, y no mediante un sistema de contabilidad o estados financieros formales, Tabla 5. En el costo de producción se incluye los pagos de incentivos a quienes le asisten (reciben un pago de incentivo de 3,000/mes). El productor no tiene asegurado su invernadero, ni realiza pagos por concepto de impuestos.

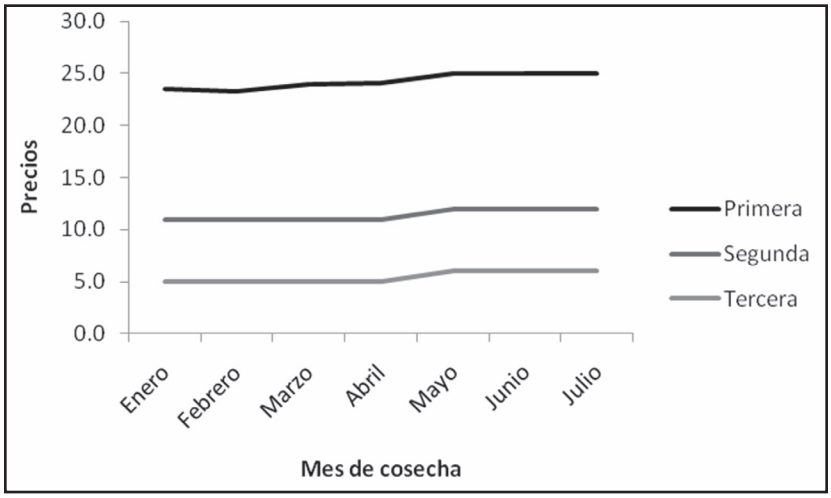


Figura 1. Comportamiento de los precios según el tipo de fruto.

Tabla 3. Inversión para el establecimiento e infraestructura del invernadero

Casos	Invernadero 1	Inversión de infraestructura	Otros costos de inversión	Total de la inversión	Inversión/m^2
Caso 1	>RD$700,000 y <3,000,000	500,000	300,000	800,000	285.71

Tabla 4. Costos operativos según los principales gastos en pesos (RD$), año 2010-2011.

Casos	Invernadero 2	Material		Mano de obra		Fert	Plag	Otros	Total	Cop/m^2
		Sem	Plan	Manejo	Cosecha					
Caso 2	>RD$700,000 y <3,000,000	133,000	14,500	107,375	23,875	92,865	73,034	50,000	494,649	176.66

Sem= semilla; Plan= Plántulas; Fert= Fertilizantes; Plag= Plaguicidas; Cop= Costos operativos

La estructura del costo de producción en este sistema de producción se presenta en la Tabla 5. Se destaca que la compra de semillas y plántulas (semillas germinadas), la mano de obra y el uso de fertilizantes son las partidas con mayor participación porcentual como componentes del costo, estas tres partidas constituyen el 57% de los costos. La compra de plaguicidas, el costo de depreciación y los materiales que absorben un 30% del costo de produccción.

En la Tabla 6, se presenta el costo del material para la siembra de 10.31 pesos/semilla, éstas se germinan y llevan a estado de plántulas por un costo de 1.48 pesos/semilla. También, se presenta el costo/m2 de la mano de obra, plaguicidas, fertilizantes y de otros insumos incluidos los materiales y combustibles. Los costos operativos por metro cuadrado son de 176.66 pesos

En la tabla 7, se detallan los costos en que incurre la empresa en la producción de ají morrón. Como se destaca, en este invernadero la inversión representa el 55% de los costos totales. Los costos variables tienen una participación porcentual de casi el doble de los fijos.

Tabla 5. Costo de producción del ají morrón en 2,800 m^2

Ají morrón	Costo de producción (RD$)	%
1. Materiales e insumos		
a) Fertilizantes	92,865.00	14.0
b) Plaguicidas	73,034.00	11.0
c) Semillas y plántulas	147,000.00	23.0
d) Materiales	50,000.00	8.0
2. Mano de obra y gastos administrativos		
e) Mano de obra	131,250.00	20.0
f) Gastos administrativos	32,000.00	5.0
g) Depreciación	61,000.00	9.0
3. Otros gastos		
h) Interés de financiamiento de producción	67,500.00	10.0
Total	654,649.00	100.0

Tabla 6. Costos promedio por m^2 de ají morrón y los costos/unidad del material de siembra.

Casos	Invernadero 2	Material de siembra		Mano de obra		Fert/m^2	Plag/m^2	Otros/m^2	Cop/m^2
		RD$/ Sem	RD$/ Plan	Manejo/ m^2	Cosecha /m^2				
Caso 2	>700,000 y <3,000,000	10.31	1.52	38.35	8.53	33.17	26.08	17.86	176.66

Sem= semilla; Plan= Plántulas; Fert= Fertilizantes; Plag= Plaguicidas; Cop= Costos operativos

Tabla 7. Costos de la producción para el año 2010-2011

Costos	RD$	%
Inversión	800,000.00	55
Fijos	233,063.00	16
Variables	421,587.00	29
Totales	1,454,650.00	100

Análisis del punto de empate o nivelación (break-even point)

En esta producción de ají morrón, el punto de empate o nivelación se obtiene con una producción de 99,265 libras, como indica la Figura 2. Estas libras generan una venta de 2,101,397 pesos (ingreso de nivelación).

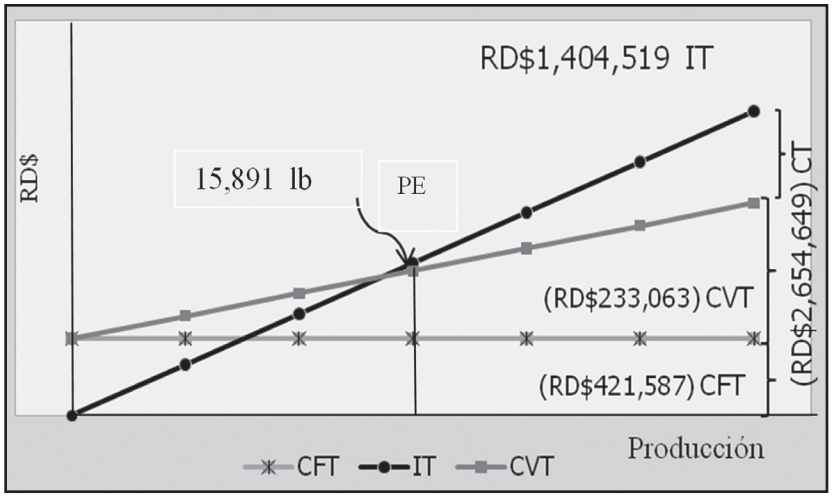
Indicadores económicos de corto plazo

La relación capital-producto (K/P) obtenido de dividir el capital invertido y el producto que se obtiene de la operación es igual a 11.94 pesos. Esta es la inversión necesaria para producir una libra de producto (ají morrón). El capital necesario para producir un empleo (K/L) es de 266,666.67 pesos, o lo que es lo mismo, la inversión de capital por trabajador. Según el número promedio de empleos en un invernadero, por cada trabajador se cosechan 22,340 libras de ají morrón (P/L). Estos indicadores tienen aplicabilidad en el análisis económico y en la toma de decisiones políticas.

El ingreso por metro cuadrado es de 501.61 pesos, el ingreso/planta es de 176.56 pesos. El costo de inversión/m^2 es de 285.71 pesos, el costo operativo por metro cuadrado es de 176.66 pesos y el costo operativo por planta es de 61.83 pesos.

Indicadores económicos a largo plazo

En la Tabla 8, se presentan los indicadores económicos a largo plazo como el VAN (2,958,577), TIR (63%), B/C de (1.49) y N/K (3.70), con un factor de actualización 5.66%. Esto indica que el proyecto o actividad productiva es viable y económicamente rentable. El análisis Pay-back indica que el retorno de la inversión se alcanza en 3 años. La relación B/C indica que por cada peso utilizado se obtiene 1.49 pesos de beneficio neto, y el N/K indica que por cada peso invertido se obtiene un beneficio neto 3.70 pesos, durante la vida útil del proyecto. También, se presentan los valores que obtienen los indicadores económicos en el análisis de sensibilidad según el factor de actualización. Los factores o tasas de actualización indicados son menores que el valor de la TIR, por lo tanto el proyecto es viable y rentable a las diferentes tasas de actualización.



PE=Punto de empate o nivelacion (breakeven point)
CT= Costo Total; (CT=CFT+CVT)

Figura 2. Punto de nivelación de la producción

Tabla 8. Indicadores económicos de la producción a largo plazo

Factor de actualización de 5.66%				Análisis de sensibilidad con VAN a diferentes tasas de actualización		
VAN	TIR	B/C	N/K	10.96%	16.61%	22.22%
2,958,577	63%	1.49	3.70	2,129,100	1,109,662	690,523

CONCLUSIONES

El cultivo de vegetales bajo ambiente protegido (invernadero) es una agricultura rentable, aunque su inversión es relativamente alta. La producción de ají morrón en invernaderos de madera de 2,800 m^2 sembrado en el suelo es rentable en zona alta, tanto en el corto como en el largo plazo. Se recupera la inversión en los dos primeros años. Los costos variables, manejo del cultivo y el uso adecuado de la tecnología son los factores que aumentan la rentabilidad. Otras variables que aumentan la rentabilidad son el aumento del precio, volumen de producción y la economía de escala.

RECOMENDACIÓN

En condiciones de alto costos de producción e imperfecciones del mercado no se puede depender del precio para un aumento de la rentabilidad, debe incrementarse la eficiencia en la producción obteniendo mayor cantidad de productos de primera para exportación. Esto podría lograrse con la utilización de variedades de alto rendimiento y mejorando el manejo agronómico del cultivo.

Los productores deben analizar los costos variables con el objetivo de minimizarlos en las partidas que pueden reducir la rentabilidad del negocio. Una producción con costos reducidos implica una mayor eficiencia e ingreso.

LITERATURA CITADA

SEIC (Secretaría de Estado de Industria y Comercio, DO). 2009. Producto III: Estudio de mercado de productos agrícolas y agroindustriales en la ciudad de Nueva York, Estados Unidos de América, en el marco del DR-CAFTA. Dirección de Comercio Exterior (DICOEX) de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio, con recursos del Proyecto BID 1511 para el Fortalecimiento de la Gestión del Comercio Exterior. Santo Domingo, DO.

Martínez, C. 2013. Análisis económico de la producción de ají morón o pimiento en invernadero. Agribusiness Essential for Food Security: Empowering Youth and Enhancing Quality Products. CAES/CFCS/ ISHS Conference 2013. Hyatt Regency Hotel. Port of Spain, Trinidad & Tobago. June 30-July 6, 2013. 75p.

Mora, P.; Romero, M. 2002. Estudio de prefactibilidad para la producción de pimiento en la península de Santa Elena. Escuela Superior Politécnica del Litora. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas.(En línea). Consultado el día 1 de febrero de 2013. Disponible en: www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-31508.pd

Monsalve, O.; Casilimas, H.; Bojacá, C. 2011. Evaluación técnica y económica del pepino y el pimentón como alternativas al tomate bajo invernadero. Revista colombiana de ciencias hortícolas 5(1): 69-82.

Promefrín (Programa de Mercados, Frigoríficos e Invernaderos, DO). 2012. Estadísticas de Promefrín. Ministerio de Agricultura. Santo Domingo, DO.

Levenfeld, G,; De la Maza, S. 1997. Matemáticas de las operaciones financieras de la inversión. McGraw-Hill. Madrid, Es. 296p.

Revista APF 4(1): 21-26. 2015

Impacto económico de la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel

Juan Avilés[1, 2], Melvin Avilés[1], Anneri Abreu[3] y Petronila Quezada[4]

El sector arrocero de la provincia Monseñor Nouel no sólo ha sido vital en contribuir a garantizar la seguridad alimentaria del país, sino que ha hecho sus aportes al Producto Interno Bruto (PIB) y a la generación de empleos. Con el propósito de determinar el impacto económico de la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel, año 2008, se realizaron 96 cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas con una muestra estadística que cubrió el 10% de los productores arroceros (83 productores), al 88% de las factorías (siete molineros) y al 86% de los distribuidores de arroz (seis arroceras), reportados en el año 2008 por el Departamento de Fomento Arrocero del Ministerio de Agricultura como "activos" en la provincia Monseñor Nouel, República Dominicana. Se realizó un estudio descriptivo, utilizando los métodos inductivo, cualitativo y cuantitativo, así como las técnicas de recopilación y análisis documental, entrevista y encuesta, con las cuales se recolectaron las informaciones necesarias para realizar el estudio. Los resultados señalan que el cultivo de arroz tiene un impacto económico significativo en la provincia Monseñor Nouel, genera unos 7,328 empleos directos, un ingreso en la primera etapa del año 2008 de 626,650,000.00 pesos. El margen de beneficio fue de menos de 3,245.00 pesos para el 84% de los productores. Los productores dirigen sus ingresos al sector servicios, los molineros a los sectores agrario e industrial y las arroceras al sector industrial. En Monseñor Nouel no se determinó demanda arrocera insatisfecha, por tanto más del 50% del arroz producido, procesado y envasado se vende fuera de la provincia.

Palabras clave: arroz, costos de producción, oferta arrocera, demanda insatisfecha, comercialización.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10,000 años en regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. La India fue el país donde se cultivó arroz por primera vez, sin embargo, el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China hace más de 5,000 años antes de Cristo. El arroz se introdujo al país en el año 1512 con la llegada de los españoles, Feliz (2005).

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial y es el cultivo más importante del mundo, si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales.

En regiones empobrecidas y de gran dependencia de la agricultura de América Latina y África, el arroz se ha convertido en la principal fuente de alimentación, en crecimiento. En África Occidental, el Caribe y algunas regiones tropicales de América Latina es considerado la fuente de proteínas más importante para el 20% de la población más pobre, MA (2008).

En el país existen dos épocas principales de siembra, una es la de primavera o primera etapa, que se realiza desde diciembre hasta abril de cada año; la otra es la de invierno o segunda etapa, que abarca los meses de mayo, junio, julio y agosto.

La actividad arrocera genera en el país la mayor cantidad de empleos rurales, al involucrar unas 250 mil personas de manera directa e indirecta. El consumo nacional arrocero para el 2008 se estimó en 700 mil quintales mensuales a razón de 25 mil quintales diarios, lo que lo convierte en el alimento más consumido por los dominicanos. Se estimó que al mes de mayo del 2008, en el país había alrededor de 31,119 productores de arroz, que siembran anualmente 1,300,000 tareas por cosecha, que mueve más de 214,700,000 dólares anualmente, fluctuando su consumo anual *per cápita* en el país, entre 45-50 kg., MA (2008).

[1] Estudiantes de la Especialidad Administración en Finanzas Corporativas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD),

[2] juangavilesq@gmail.com.

[3] Profesora de la UASD.

[4] Investigadora asociada del IDIAF

* parte de la tesina para optar por el grado de Especialidad Administración en Finanzas Corporativas, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UASD.

Por su importancia en la alimentación y en la generación de riquezas en los sectores agrícola e industrial, se le confiere la categoría de cultivo político. Por estas razones, el comercio del arroz ha experimentado altos niveles de intervención por parte del Estado. Estas intervenciones han tenido como objetivo reducir el impacto de las fluctuaciones en los precios y estimular la producción, sin afectar negativamente la canasta familiar, principalmente la de la población de menos ingresos, MA (2008).

Tomando en consideración la demanda de arroz de los consumidores dominicanos, el objetivo de este estudio fué determinar el impacto económico de la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel durante el año 2008.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el año 2008, en la provincia Monseñor Nouel, que está clasificada ecológicamente como bosque húmedo sub-tropical, se sitúa en el centro del país, al noroeste de la capital del país (Santo Domingo), está ubicada en la latitud 18° 56' norte, longitud 70° 25' oeste, a 178 metros sobre el nivel medio del mar.

Este estudio es de tipo descriptivo debido a que el propósito era describir algunas características fundamentales del impacto económico que tiene la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel, año 2008. Se utilizó el método inductivo debido a que con resultados y opiniones particulares, se infirió el comportamiento de la población total de productores, molineros y distribuidores de la provincia, facilitando así determinar el impacto económico. También, se utilizaron los métodos cuantitativos y cualitativos al recurrir a la estadística en las mediciones numéricas, para establecer con exactitud patrones de comportamiento de los encuestados, así como al tomar en cuenta un conjunto de creencias, suposiciones y experiencias subjetivas de los encuestados.

Para la recolección de los datos se emplearon las siguientes técnicas:

- Recopilación y análisis documental: esta técnica nos permitió recopilar datos e informaciones correspondientes a la producción de arroz, tanto a nivel nacional, como a nivel internacional. Se utilizaron libros, tesis, revistas, artículos y publicaciones.
- Observación: esta técnica nos permitió captar la realidad del problema por el que atraviesan los productores arroceros de la provincia.
- Entrevista: esta técnica nos permitió obtener informaciones acerca de la producción de arroz en la provincia Monseñor Nouel, mediante una entrevista realizada al Director del Departamento de Fomento Arrocero, que es el responsable de las estadísticas del sector arrocero nacional.
- Encuesta: con esta técnica se procedió a recolectar las informaciones acerca de los productores, molineros y arroceras de la provincia Monseñor Nouel, que nos permitieron medir el impacto económico del arroz en esta provincia, empleando 96 cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas, divididos en tres categorías: uno de 16 preguntas dirigido a 83 productores arroceros, otro de siete preguntas dirigido a siete molineros y otro de nueve preguntas dirigido a seis empresas distribuidoras de arroz en la provincia

Las preguntas del cuestionario fueron validados por expertos en el área de contenido y de metodología, quienes evaluaron e hicieron las recomendaciones de lugar con el objetivo de darles mayor claridad y precisión, facilitando la aplicación y el desarrollo satisfactorio de los mismos. También, como plan piloto, se les entregaron cuestionarios a 10 personas con características similares a los encuestados, los cuales sugirieron ciertos arreglos a las preguntas, de manera que se pueda facilitar aún más la interpretación y asimilación por parte de los productores, molineros y arroceras de la zona, para evitar deterioro en la información. Las informaciones recolectadas se analizaron a través de tablas estadísticas y figuras, utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007, Professional Edition.

El universo estuvo conformado por los 860 productores de arroz, 8 molineros o factorías de arroz y 7 arroceras, registrados en ese periodo en la provincia Monseñor Nouel y la muestra se calculó para cada grupo de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2\, NPQ}{(N - 1)\, e^2 + Z^2\, PQ}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

Z = Variable normal estándar. (El estudio asume Z = 0.96)

P = Probabilidad de éxito o ocurrencia. (El estudio asume P = 0.5)

Q = Probabilidad de fracaso o no ocurrencia. (El estudio asume Q = 0.5)

e = Límite máximo de error de estimación permitido. (El estudio asume e = 0.05)

Tabla 1. Objetivos, variables e indicadores del estudio.

Objetivos.	Variables.	Indicadores.
1. Determinar los principales problemas que afectan a los productores arroceros de Monseñor Nouel.	Principales problemas	• Alto costo de los insumos • Alto costo de mano de obra • Alta tara • Poco incentivo al sector arrocero
2. Identificar las fuentes de financiamiento de los productores arroceros de Monseñor Nouel.	Fuentes de Financiamiento	• Banco agrícola • Bancos comerciales • Autofinanciamiento • Asociaciones de productores y factorías • Prestamos informales
3. Determinar la oferta y demanda de arroz al finalizar la primera etapa del 2008, en Monseñor Nouel.	Oferta	• Área de siembra • Variedad de arroz • Rendimiento de arroz • Producción de Arroz • Quintales de arroz procesado
	Demanda	• Demanda del arroz paddy • Demanda del arroz procesado • Demanda del arroz envasado • Canal de comercialización • Categorías de arroz comercializado
4. Evaluar la rentabilidad de los productores arroceros de Monseñor Nouel.	Rentabilidad	• Ingresos / tarea • Costo de producción / tarea • Margen de beneficio / tarea
5. Identificar los sectores económicos que se benefician de los ingresos de los productores, molineros y distribuidores de arroz de la provincia Monseñor Nouel.	Sectores Económicos	• Sector primario o agrario • Sector secundario o industrial • Sector terciario o de servicios

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a los principales problemas que afrontan los productores arroceros de Monseñor Nouel se determinó que el alto costo de los insumos es el problema principal, seguido del alto costo de la mano de obra. El menos relevante fue la alta tara, que no es más que una penalización en kilogramos de arroz, impuesto por el molinero como consecuencia de la humedad del grano, residuos de cosecha y granos manchados, Figura 1.

En cuanto a las fuentes de financiamiento de los productores arroceros de Monseñor Nouel se determinó que el Banco Agricola es la principal entidad de financiamiento de la produccion arrocera en la provincia, seguido de las asociaciones de productores y factorias, Figura 2.

En cuanto a la oferta de arroz en Monseñor Nouel, para el periodo 2008 se determinó que el rendimiento de arroz promedio de la provincia fue de 4 sacos / tarea, la mayoría de los productores arroceros (70%) siembran de 10 a 147 tareas, la variedad de arroz más sembrada es 'Juma 67' en la primera etapa (70%) y 'Prosequisa 5' en la segunda etapa (52%), la mayoría de los productores (63%) obtiene un rendimiento promedio de arroz que oscila entre 394 a 474 kg/tarea, logrando producir de 40 a 624 fanegas de arroz (81%). El 72% de los molineros procesan de 200 a 8,207 quintales de arroz mensualmente.

En cuanto a la demanda de arroz en Monseñor Nouel, para el año 2008 se determinó que la mayoría de los productores le venden su arroz a la Junta Lorenzo Mateo (49%), mientras que la mayoría de los molinos y factorías venden su arroz procesado en otras provincias (57%), utilizando el canal de comercialización 1: Productor - Molinero - Mayorista - Detallista - Consumidor en la mayoría de los casos (72%). La categoría de arroz que más venden las arroceras es el arroz selecto (83%). Estas venden mensualmente de 800 a 2,482 sacos de 125 libras (50%), principalmente al comercio de otras provincias (67%).

En cuanto a la rentabilidad de los productores arroceros de Monseñor Nouel, se determinó que el 58% de ellos obtienen ingresos/tarea que oscilan entre 6,169.00 a 7,266.00 pesos dominicanos en la primera etapa del 2008. Para el 54% de ellos, los costos de producción promedio/tarea en la primera etapa del 2008 osciló entre 4,461.00 a 5,921.00 pesos. Para el 52% de ellos, el margen de beneficio/tarea osciló entre 236.00 a 2,041.00 pesos.

En cuanto a los sectores económicos que se benefician de los ingresos de los productores, molineros y distribuidores de arroz de la provincia Monseñor Nouel, para el año 2008 se determinó que el 72% de los productores destinan la mayoría de sus ingresos al sector de los servicios, específicamente a alimentos, bebidas y tabaco (18%), seguido de diversión, entretenimiento y juegos de azar (16%); un 43% de los molineros destinan la mayoría de sus ingresos al sector agrario y otro 43% de ellos al sector industrial, específicamente a agricultura y ganadería (43%), seguido de maquinarias y transporte (29%) respectivamente; el 83% de los distribuidores destinan la mayoría de sus ingresos al sector industrial, específicamente a maquinaria y transporte (33%), seguido de intermediación financiera y seguros con un 17%, Figura 3.

CONCLUSIONES

La principal limitante de los productores arroceros en Monseñor Nouel es el alto costo de los insumos, coincidiendo el 54% de los productores en este punto, seguido del alto costo de mano de obra. El principal riesgo que afecta la producción de arroz en Monseñor Nouel son los fenómenos atmosféricos con un 60% de aceptación, otros riesgos detectados son escasez de agua para riego (27%), poca facilidad al crédito (12%) y las plagas y enfermedades (1%).

La principal fuente de financiamiento de los productores arroceros de Monseñor Nouel es el Banco Agricola de la Republica Dominicana, logrando un 53% de aceptación. Otras fuentes de financiamiento utilizadas por los productores arroceros de Monseñor Nouel son: las asociaciones de productores y factorías con un 23% de aceptación, el autofinanciamiento con un 12% de aceptación, los bancos comerciales con un 11% de aceptación y los préstamos informales con un 1% de aceptación. Las tasas de interes anual de las fuentes de financiamiento oscilaron de un 10% a un 24%, estando en el rango de 16 – 18% la mayoría de los estos financiamiento.

La oferta arrocera en la primera etapa del 2008 estuvo determinada por la producción más las importaciones. Como no hubo importaciones en ese período de tiempo, producto de la autosuficiencia arrocera lograda en los últimos años, la oferta de arroz en Monseñor Nouel fue igual a la producción de arroz en quintales obtenida durante la cosecha flor que fue de 302,000 quintales de arroz blanco.

No obstante, la demanda de arroz en la primera etapa del 2008 se determinó por el consumo per capita de ese periodo que era de 52 libras/persona/semestre, multiplicado por la estimación de la cantidad de habitantes de la provincia Monseñor Nouel para el 2008 que fue de 197,810 habitantes (ONE 2008), es decir, que la demanda de arroz en la primera etapa del 2008 para Monseñor Nouel fue igual a 102,861 quintales de arroz blanco.

Los altos costos de los insumos y mano de obra influyeron negativamente en los beneficios de los productores arroceros en Monseñor Nouel, ya que estos márgenes de beneficios fueron muy bajos de 236.00 a 2,041.00

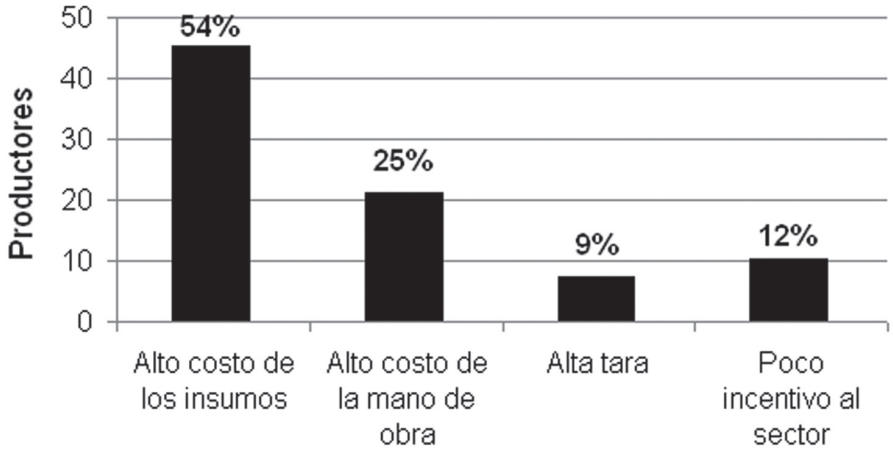


Figura 1. Principales problemas que afrontan los productores arroceros en la provincia Monseñor Nouel, periodo 2008.

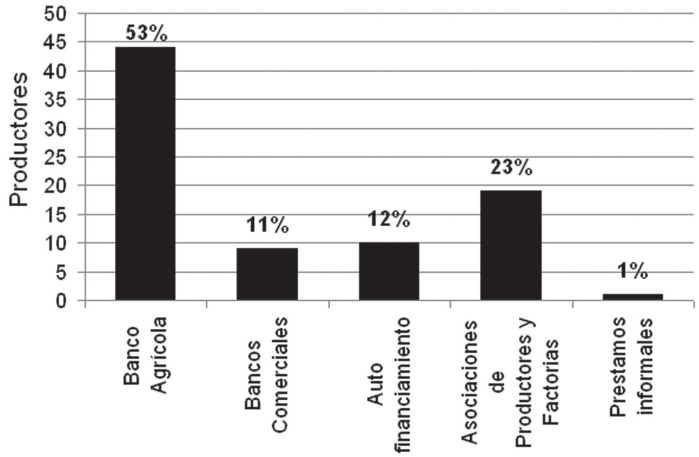


Figura 2. Fuentes de financiamiento de los productores arroceros en la provincia Monseñor Nouel, periodo 2008.

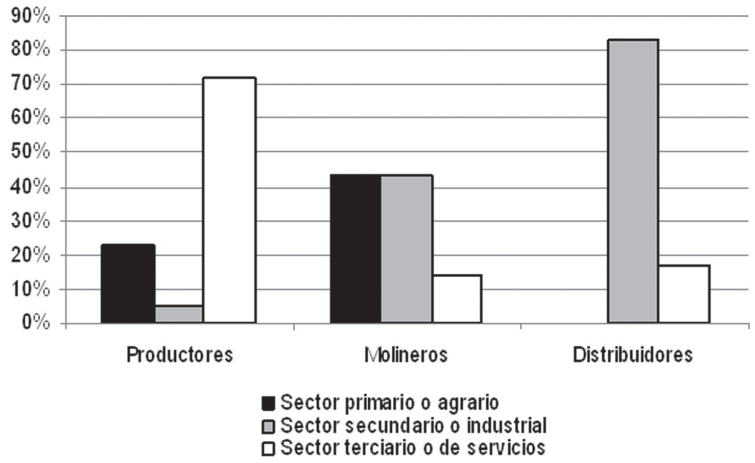


Figura 3. Sectores económicos a los que van dirigidos la mayoría de los ingresos de los productores, molineros y empresas distribuidoras de arroz en la provincia Monseñor Nouel, periodo 2008.

pesos, en comparación con el mayor margen de beneficio registrado en la provincia 4,450.00 a 5,052.00 pesos/tarea).

El principal sector económico que se benefició de los ingresos de los productores es el sector de servicios. En cuanto a los ingresos de los molineros, los principales sectores económicos que se beneficiaron de estos ingresos fueron el sector agrario y el sector industrial. En cuanto a los ingresos de las arroceras, el principal sector económico que se benefició de estos ingresos es el sector industrial.

El sector arrocero de la provincia Monseñor Nouel es importante para contribuir a garantizar la seguridad alimentaria del país, y sus aportes al Producto Interno Bruto (PIB) y a la generación de empleos. Este cultivo tiene un gran impacto económico en la provincia Monseñor Nouel, en el periodo 2008, debido a que genera alrededor de 7,328 empleos directos en la provincia y un ingreso en la primera etapa del 2008 de 626,650,000.00 pesos, lo que contribuye a activar no solo la economía de la provincia, sino también las economías de las ciudades con las cuales se comercializa, entre las cuales están: Santo Domingo, San Cristóbal, Baní, Azua, Montecristi, Mao, San Francisco de Macorís, La Vega, Dajabón, San Pedro de Macorís, La Romana y Cotuí. Se debe destacar que en la provincia Monseñor Nouel predomina la siembra de arroz en fincas propias.

No obstante, la disminución de las ganancias provocada por el incremento de los precios de los insumos y de los combustibles, como es el caso del gasoil, ha provocado la reacción negativa de los productores arroceros debido a que la producción de arroz en sus fincas no les proporciona beneficios, llegando en ocasiones a que los productores presenten dificultades a la hora de saldar las deudas contraídas para el financiamiento del cultivo.

Las factorías y las arroceras están en mejor posición que los productores, pues enfrentan menos riesgos. Al mover grandes volúmenes de arroz se mantienen generando ingresos constantemente y suelen ser a veces beneficiados con la especulación arrocera. No obstante, el incremento continuo de la demanda de arroz, producto del crecimiento poblacional experimentado año tras año, hará posible que el cultivo del arroz siga aumentando cada vez más su impacto económico en el país y su importancia como principal cultivo alimenticio del pueblo dominicano.

LITERATURA CITADA

Custodio, C. 2004. Estadística Básica. Editora Búho. Tercera edición. Santo Domingo, DO.

Feliz, R. 2005. Producción y Comercialización del Arroz (*Oryza sativa* L) en la Provincia Monseñor Nouel. Tesis de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD, Santo Domingo, DO. Pp.5-16.

IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, DO). 2004. Generalidades del Cultivo del Arroz en la República Dominicana. Editora Centenario S.A, primera edición. Santo Domingo, DO. 57p.

MA (Ministerio de Agricultura, DO). 2008. Estadísticas del Departamento de Fomento Arrocero. Bonao, Monseñor Nouel, DO

MA (Ministerio de Agricultura, DO). 2008. El Cultivo del Arroz. Santo Domingo, DO.

ONE (Ofcina Nacional de Estadística, DO). 2008. Monseñor Nouel en Cifras. Santo Domingo, DO.

Revista APF 4(1): 27-32. 2015

Impacto de la implementación del Enfoque Justo a Tiempo en la producción de semillas de arroz, caso: IDIAF, en Bonao*

Melvin Avilés[1], Rafael De León[1], Glorialys Figueroa[1], Jesús Santiago[2] y Petronila Quezada[3]

La mayoría de los consumidores demandan cada día mayor calidad, seguridad y servicio en todos los productos del mercado y tienden a consumir aquellos que les brinden estas características. Esto ha llevado a las empresas a enfocarse en estos planteamientos a la hora de elaborar y ofrecer sus productos, de manera que se asegure la satisfacción de sus clientes y estos se sientan seguros al consumir sus productos. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la aplicación del enfoque Justo a Tiempo en el IDIAF. Esta investigación es de tipo descriptivo y se realizó en la Estación Experimental Arrocera de Juma del IDIAF en la provincia Monseñor Nouel, República Dominicana, utilizando los métodos deductivo, analítico e histórico, así como las técnicas de recopilación y análisis documental, observación, entrevista y análisis secundario, que permitieron recolectar las informaciones necesarias para realizar esta investigación. Los resultados indican que después de aplicado el enfoque Justo a Tiempo, la producción de semilla genética se incrementó en 166.92%. El arroz de mercado en semilla genética se redujo considerablemente. El arroz de mercado en semilla básica se redujo en un 34.12%. La producción de semilla básica de arroz se incrementó en 200%. Los ingresos percibidos por venta de semilla básica de arroz ascendieron a 35, 960,000 pesos. La implementación del enfoque Justo a Tiempo, contribuyó en el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) a incrementar la productividad y la calidad de la semilla genética y básica de arroz, disminuyendo los inventarios innecesarios.

Palabras clave: semillas de arroz, inventario, proveedores, calidad, productividad.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico impacta la sociedad y la vida cotidiana del hombre. La adopción de estos cambios tecnológicos requiere que las empresas inviertan recursos financieros para responder al mercado y ser más competitivos, en la mayoría de los casos ofreciendo un producto de mayor calidad a un menor costo, siendo beneficiados tanto el productor como el consumidor por el producto o servicio ofrecido, Santos *et al.* (2000).

El entorno industrial con el que inicia este siglo se caracteriza por la competitividad, la velocidad de los cambios y la inestabilidad de la demanda. Esto se debe al aumento de las exigencias de los clientes en mercados maduros, que requieren productos de calidad que se ajusten a sus necesidades específicas, así como entregas más frecuentes y rápidas, Chase *et al.* (2000).

La filosofía Justo a Tiempo (JAT) se promueve como una técnica cuyo objetivo es reducir el costo de los inventarios, sin embargo, tiene un alcance más amplio, ya que impulsa la mejora de todo el proceso de producción. El fundamento de esta filosofía es diseñar las estrategias necesarias para mantener inventarios solo cuando se necesiten, lo cual conlleva a un análisis cuidadoso de compras, producción y venta. Esta modalidad ofrece al empresario moderno la oportunidad de mejorar su empresa de manera considerable. Un buen sistema de implementación del enfoque Justo a Tiempo garantiza mayores oportunidades de éxito. La alta gerencia es el responsable de su implementación y es quién debe definir el porqué de su aplicación, lo que implica concientizar y dar a conocer qué es el JAT y las estrategias a seguir, tomando en cuenta las oportunidades en el mercado para adelantarse a sus competidores, Hay (1994).

Tomando en cuenta que por lo general los seres humanos se resisten al cambio, implementar este nuevo enfoque en una organización que lleva años laborando con un sistema administrativo distinto es complicado, porque los cambios que se requieren hacer en cuanto al nivel de producción e inventarios son diversos, Pérez *et al.* (1997).

Empresas de la República Dominicana temen implementar esta filosofía por el temor a adoptar los cambios que implica, sin tener la seguridad de que los mismos serán beneficiosos para su negocio. El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de la aplicación del enfoque Justo a Tiempo en la la Estación Experimental Arrocera de Juma del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) en Bonao, Monseñor Nouel, República Dominicana.

[1] Estudiantes de Licenciatura en Administración de Empresas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD – CURCE). melvinavilesq@gmail.com.
[2] Profesor de la UASD.
[3] Investigadora asociada del IDIAF.
* parte del informe final para optar por el título de Licenciado en Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UASD.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Estación Experimental Arrocera de Juma del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) en la ciudad de Bonao, Monseñor Nouel, República Dominicana.

El estudio fue de tipo descriptivo, debido a que el objetivo es evaluar el impacto de la aplicación del enfoque *Justo a Tiempo* (*el antes y el después*) en la Estación Experimental Arrocera de Juma del IDIAF que es una institución estatal que produce y vende semillas de arroz, para demostrar la factibilidad de aplicar el enfoque *Justo a Tiempo* (JAT) no solo en empresas automotrices, de electrodomésticos, de tecnología, etc., sino en cualquier tipo de empresa.

Justo a Tiempo implica producir lo necesario para cumplir con la petición del cliente, es decir, producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles y en el último momento posible, eliminando la necesidad de almacenaje, ya que las existencias mínimas y suficientes llegan Justo a Tiempo para reponer las que acaban de utilizarse, logrando la eliminación del inventario de producto terminado.

Justo A Tiempo es un enfoque administrativo que ofrece al empresario resultados positivos, siempre que se implemente de una forma correcta y conociendo que esos resultados son a largo plazo. Es un sistema que se ha utilizado por años con afinidad con lo que es calidad total.

Los métodos utilizados para realizar esta investigación fueron:

- Método analítico, que fue la base para desarrollar el tema en sus diferentes componentes y lograr un correcto análisis del mismo.
- Método histórico, donde se conocieron los antecedentes del tema a tratar, su historia y evolución.
- Método deductivo, en el cual se partió de una situación generalizada para establecer características particulares sobre el fenómeno de estudio.

Las técnicas utilizadas fueron:

- Recopilación y análisis documental, que permitió recolectar los datos concernientes al tema de estudio, utilizando diversas fuentes, como textos, folletos, libros, revistas, manuales de organización, artículos, entre otras.
- Observación, que permitió observar los procesos de producción.
- Entrevistas, con las cuales se tuvo un contacto directo con los ejecutivos de la institución y permitió obtener datos concisos y reales sobre la implementación del Justo a Tiempo de la institución.
- Análisis secundario, que permitió analizar datos que fueron recolectados por otros investigadores.

Las variables evaluadas fueron la producción de semilla genética de arroz, la producción de semilla básica de arroz, la producción de arroz de mercado (desperdicios) en semilla genética, la producción de arroz de mercado (desperdicios) en semilla básica y los ingresos percibidos por venta de semilla básica. Para fines de comparación, en cada variable se tomaron los cuatro años anteriores y los cuatro años posteriores a la implementación del JAT. Los resultados se muestran en tablas y figuras para una mejor comprensión e interpretación de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la aplicación del enfoque Justo a Tiempo (JAT) por parte de la Estación Experimental Arrocera de Juma, la producción de semilla genética se incrementó en 166.92% con relación al cuatrienio anterior a la aplica-

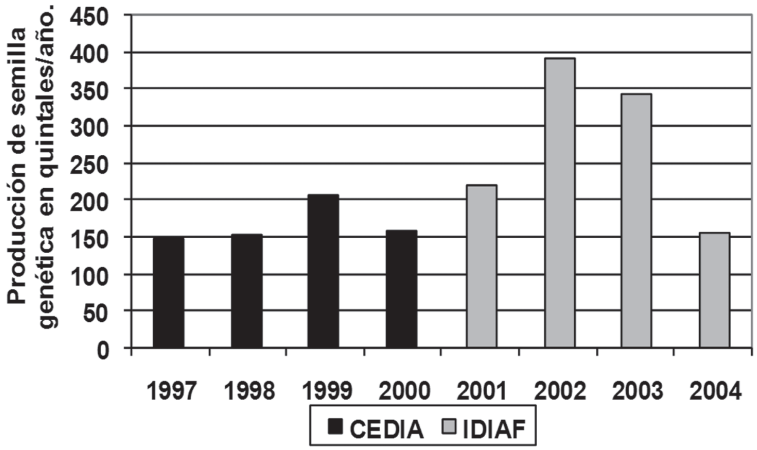


Figura 1. Comparación de la producción de semilla genética de arroz antes (CEDIA) y después (IDIAF) de la implementación del enfoque Justo a Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

ción del JAT. En los últimos cuatro años en los que no se aplicaba enfoque Justo a Tiempo, la producción total de semilla genética fue de 665 quintales. Con la aplicación del enfoque Justo a Tiempo, la producción de semilla genética para los 4 años posteriores se elevó a 1,110 quintales. En la Figura 1, se presenta la evolución por años.

En cuanto a la producción de arroz de mercado en semilla genética, en los cuatro años anteriores a la aplicación del JAT la producción total fue de 423 quintales y después de aplicar el JAT, en los cuatro años posteriores se redujo considerablemente a tan solo 40 quintales.

Se debe destacar que el arroz de mercado es aquel que se ha eliminado debido a que no califica como semilla genética, ya sea por vaneamiento (medio grano), picadura de insectos, por contaminación, por bajo poder de germinación y por condiciones climáticas desfavorable de almacenamiento, entre otras condiciones adversas.

Aunque es un desperdicio en la producción de semillas genética, este se utilizaba para labores sociales y también se vendía para el consumo a un precio promedio de RD$ 1,800 pesos el quintal, durante el año 2004.

En cuanto a la producción de semilla básica de arroz, en los cuatro años anteriores a la aplicación del JAT la producción fue de 12,500 quintales y después de aplicar el JAT, en los cuatro años posteriores se duplicó a 25,000 quintales, Figura 3.

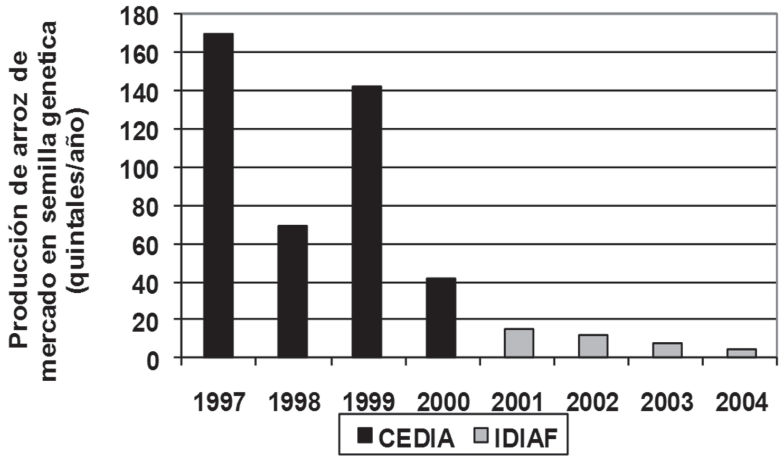


Figura 2. Comparación de la producción de arroz de mercado en semilla genética antes (CEDIA) y después (IDIAF) de la implementación del enfoque Justo a Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

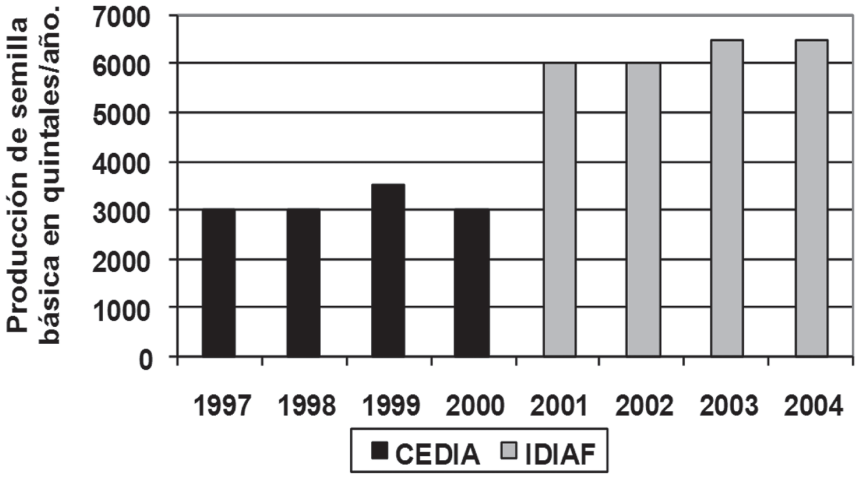


Figura 3. Comparación de la producción de semilla básica de arroz antes (CEDIA) y después (IDIAF) de la implementación del enfoque Justo a Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

En cuanto a la producción de arroz de mercado (desperdicios) en semilla básica, en los cuatro años anteriores a la aplicación del JAT la producción fue de 3,400 quintales y después de aplicar el JAT, en los cuatro años posteriores se redujo a tan solo 1,160 quintales, representando un 34.12% menos de desperdicios con respecto a los cuatro años anteriores a la aplicación del JAT, Figura 4.

En cuanto a los ingresos percibidos por venta de semilla básica de arroz, en los cuatro años anteriores a la aplicación del JAT los ingresos ascendieron a 5,460,000 pesos. Mientras que después de aplicar el JAT, en los cuatro años posteriores, ascendieron a 35,960,000 pesos.

Se debe destacar que este aumento se debió también al aumento del precio por quintal el cual de 600 pesos (1997, 1998, 1999 y 2000), pasó a 1400 pesos (2001, 2002 y 2003) y RD$ 1800 pesos en el 2004. De mantenerse en 600 pesos, los ingresos solo hubiesen ascendido a RD$ 14,304,000 pesos (23,840 qqs * 600 pesos) para los cuatro años después del JAT, Tabla 1 y Tabla 2.

Otros logros de la institución después de la aplicación del enfoque Justo a Tiempo, fueron los siguientes:

- Se liberó una nueva variedad de arroz.
- Se disminuyó el uso del agua para riego.
- Con la producción y pureza de la semilla genética, se incrementó la producción de semilla básica, la cual se vende a los procesadores de semilla certificada.
- Se incrementó la producción de semillas.
- Se mejoró la calidad y aumentó la confianza de los usuarios y proveedores.
- Se incrementó la demanda de los productos terminados.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado un diagnóstico de la institución, se detectó que el principal problema que existe actualmente es el relacionado con la devaluación de la moneda a nivel nacional, el peso, que ha disminuido en un 60% el salario percibido por el personal, disminuyendo así su calidad de vida y su motivación.

Mediante esta investigación se determinó que es posible implementar el enfoque Justo a Tiempo en cualquier tipo de empresa, en especial en las de producción de semillas de arroz.

Una de las causas principales por la que las empresas temen poner en practica el JAT es el temor a fracasar, sin embargo, los resultados tienden a cambiar la visión de los empresarios. Un ejemplo de lo expuesto es el resultado de este estudio sobre la producción de semilla de arroz en la estación Experimental Juma del IDIAF, no solo por la eficiencia administrativa por la calidad de la simiente producida.

Justo a Tiempo es mucho más que un sistema que contribuye a disminuir o eliminar inventarios, es una filosofía que rige las operaciones de una organización. Su fin es el mejoramiento continuo, para así obtener la máxima eficiencia y eliminar a su vez el gasto excesivo en cada una de las áreas de la organización, sus proveedores y clientes.

Finalmente, agradecemos la colaboración de los ingenieros Elpidio Avilés Rojas, encargado de producción de semilla genética y Julio Cesar López, encargado de producción de semilla básica junto a su equipo de trabajo, quienes son los responsables de la ejecución de la aplicación del enfoque Justo a Tiempo en el IDIAF.

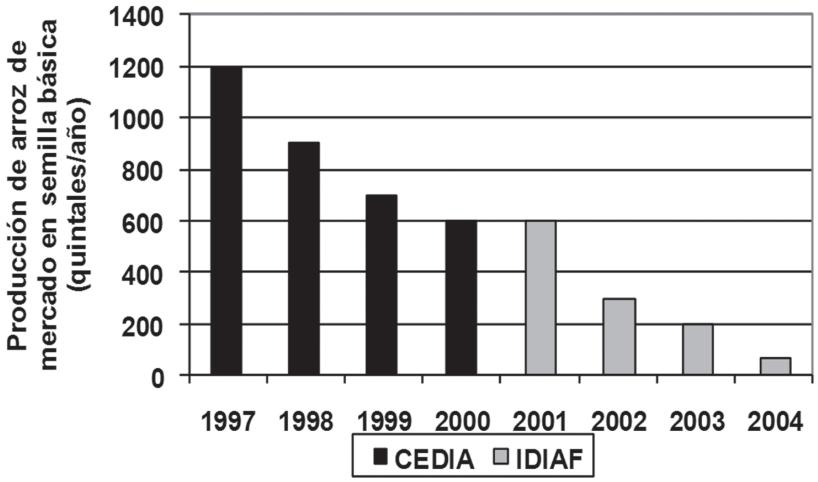


Figura 4. Comparación de la producción de arroz de mercado en semilla básica antes (CEDIA) y después (IDIAF) de la implementación del enfoque Justo a Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

Tabla 1. Ingresos percibidos por venta de semilla básica de arroz en los cuatro años anteriores a la aplicación del enfoque Justo A Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

Años	Producción Total en Quintales	Desperdicio en Quintales (Arroz de Mercado)	% de Desperdicio (Arroz de Mercado)	Producción de Semilla Neta	Precio / Quintal	Ingresos (RD$)
1997	3000	1200	40%	1800	600	1,080,000
1998	3000	900	30%	2100	600	1,260,000
1999	3500	700	20%	2800	600	1,680,000
2000	3000	600	20%	2400	600	1,440,000
Total	12500	3400	110%	9100	2400	5,460,000
Media	3125	850	27.5%	2275	600	1,365,000

Tabla 2. Ingresos percibidos por venta de semilla básica de arroz en los cuatro años posteriores a la aplicación del enfoque Justo A Tiempo, en la Estación Experimental Arrocera de Juma-Bonao.

Años	Producción Total en Quintales	Desperdicio en Quintales (Arroz de Mercado)	% de Desperdicio (Arroz de Mercado)	Producción de Semilla Neta	Precio / Quintal	Ingresos (RD$)
2001	6000	600	10%	5400	1400	7,570,000
2002	6000	300	5%	5700	1400	7,980,000
2003	6500	195	3%	6305	1400	8,827,000
2004	6500	65	1%	6435	1800	11,583,000
Total	25000	1160	19%	23840	6000	35,960,000
Media	6250	290	4.75%	5960	1500	8,990,0000

LITERATURA CITADA

Chase, R.; Aquilano, N.; Jacobs, R. 2000. Administración de Producción y Operaciones, Manufactura y Servicios. 8va Ed. Bogotá, CO. McGraw-Hill. 885 p.

Hay, E. 1994. Justo a Tiempo. 7ma Ed. Bogotá, CO. Editorial Norma, 247 p.

Marin, F.; Delgado, J. 2000. Las Técnicas Justo A Tiempo y su Repercusión en los sistemas de Producción ETSi industriales. 331 p. Estudio del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, ES.

Monden, Y. 1990. El sistema de producción de Toyota. Editora Macchi. Buenos Aires, AR. 274 p.

O´Grady, P. 1992. Just In Time: Una Estrategia Fundamental para los Jefes de Producción. 1era Ed. McGraw-Hill. Ciudad de México, MX.

Pérez, Q.; González, M.; Tiburcio, M. 1997. Impacto de la Implementación del Justo A Tiempo en una Empresa de Zonas Francas. Santo Domingo, DO.

Santos, J.; Reynoso, M.; Ogando, G.; Calcaño, D. 2000. Justo A Tiempo como Reductor de Costos. Santo Domingo, DO.

Revista APF 4(1): 33-36. 2015

Nota Técnica

Cladosporium colocasiae K. Sawada identificado en lesiones foliares de la yautía coco (*Colocasia esculenta* L. Schott) en la República Dominicana

Socorro García[1] y Juan de Dios Moya[2]

El cultivo de la yautía coco es afectado por agentes patógenos que causan enfermedades en su follaje, tallo y raíz. *Cladosporium colocasiae* K. Sawada es un hongo imperfecto del orden moniliales, en la yautía coco causa la enfermedad llamada Mancha marrón de la hoja. Afecta las hojas más viejas y se inicia con manchas diminutas de color marrón, que luego se expanden y toman forma circular (5 a 10 mm de diámetro) o irregular y difusas. La literatura consultada no ha reportado la incidencia de este patógeno en el cultivo de la yautía coco en la República Dominicana. El objetivo de este estudio fue identificar el patógeno o agente causal de daños (manchas marrón y amarilleo) en las hojas de yautía coco. El estudio se realizó en el Laboratorio de Protección Vegetal de la Estación Experimental Mata Larga del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), en Mata Larga, San Francisco de Macorís, República Dominicana. Se procesó muestras de plantas de yautía coco. Esta planta tenía manchas color marrón, de forma circular e irregular. Para la identificación del agente causal de los síntomas se realizaron observaciones directas de los signos del hongo presente en las lesiones de las hojas, se preparó cámara húmeda y también se hizo aislamiento en medio de cultivo agar-agua. En las observaciones realizadas se encontraron abundantes conidios y conidióforos pertenecientes al hongo *C. colocasiae*. Los procedimientos utilizados en el diagnóstico permiten concluir que las lesiones presentes en las hojas de la yautía coco son causadas por este hongo.

Palabras clave: enfemedades foliares, identificación de patógenos.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la yautía coco es afectado por agentes patogénicos que causan enfermedades en el follaje, tallo y raíz. Entre los hongos que afectan la parte aérea de planta se encuentran *Phytophthora colocasiae* Raciborski, *Phyllosticta* spp. y *Cladosporium colocasiae* K. Sawada (Eze 1984 y Carmichael *et al.* 2008). *Cladosporium* es un hongo imperfecto del orden moniliales. Tiene conidióforos agrupados o simples, los cuales son altos, oscuros y rectos, con diversas ramificaciones cerca del ápice. Los conidios (blastosporas) son oscuros, de 1-2 células, variables en forma y tamaño. La forma puede ser ovoide, cilíndrica e irregular, algunas con forma típica de limón; frecuentemente los conidios están en cadenas simples o ramificadas (Barnett y Hunter 1972). *Cladosporium cladosporioides* (Fresn.) de Vries, tiene conidióforos de 100-224 micras (µm) de largo y 2.5-3.8 µm de ancho y conidios, de 2.5 – 22.5 µm de largo y 2.0- 4.2 µm de ancho (Watanabe 1994).

En la yautía coco, *C. colocasiae* causa la enfermedad Mancha marrón de la hoja, conocida también como la Mancha fantasma, ya que en el lado opuesto de la hoja las manchas son menos observables. En la región del Pacífico Sur, la mancha marrón de la hoja afecta las hojas viejas de la planta, produce manchas de color marrón-rojizo, de forma circular o irregular, difusas, a veces con centros oscuros o difusos y en algunos casos están rodeadas de un halo amarillo o tienen el borde marrón oscuro difuso. Estas manchas pueden alcanzar un diámetro de 15 mm pero usualmente son más pequeñas, no se considera una enfermedad de importancia económica potencial (Carmichael *et al.* 2008).

En Ghana se reporta que *C. colocasiae* afecta principalmente las hojas más viejas de la yautía coco. La enfermedad se inicia con manchas diminutas de color marrón que luego se expanden y toman forma circular (5 a 10 mm de diámetro) o irregular y difusas. Muchas de estas manchas se unen y cubren una mayor parte de la hoja, la cual se torna clorótica. En la medida que la enfermedad progresa, el pecíolo se torna flácido desde el ápice hacia la base y comienza a caer. Al final, el pecíolo cae completamente junto con la lámina foliar, lo que resulta en un tizón en hoja (Awuah 1995).

Otros patógenos que también afectan el follaje de la yautía coco son: *Pseudocercospora colocasiae* Deighton, *Phoma* spp., *Neojohnstonia colocasiae* (M.B. Ellis) B. Sutton, *Leptosphaerulina trifolii* (Rost.) Petr., *Marasmiellus stenophyllus* (Mont.) Singer, virus e insectos (Carmichael *et al.* 2008). En la República Dominicana el follaje de la planta es afectado principalmente por *Phytophthora colocasiae* Rac. (Méndez *et al.* 2004); también, por

[1] Investigadora Asistente, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)-Estación Experimental Mata Larga. Correo electrónico: sgarcia@idiaf.gov.do

[2] Investigador Asistente, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)-Estación Experimental Mata Larga. Correo electrónico : jmoya@idiaf.gov.do

Colletotrichum gloeosporioides (Penz.), *L. trifolii*, *Xanthomonas* sp., DMV-Dasheen Mosaic Virus (SEA–IICA 1999), mosca blanca (*Aleuroglandulus malangae* Russell), áfidos (*Aphis gossypii* Glover y *Pentalonia nigronervosa* Coquerel), cochinilla (*Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti) (SEA–IICA 1999, Schmutterer 1990). La literatura consultada no ha reportado la incidencia del hongo *C. colocasiae* en el cultivo de la yautía coco en la República Dominicana.

El objetivo de este estudio fue identificar al patógeno o agente causal de daños (manchas de color marrón y amarilleo) en las hojas de yautía coco en la República Dominicana.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el laboratorio de protección vegetal de la Estación Experimental Mata Larga del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), ubicada en San Francisco de Macorís, el cual ofrece servicios de diagnósticos de plagas y enfermedades. El día 24 de junio del año 2010 se procesó muestras de plantas de yautía coco (*C. esculenta*). Las mismas tenían 5 meses de edad y fue colectada en Villa Tapia, Salcedo, Provincia Hermanas Mirabal. De una planta que tenía cinco hojas, fueron numeradas desde la primera hasta la quinta, según la edad, siendo la primera la más joven y la quinta la más vieja. Se observó que la incidencia y severidad de los daños presentes era mayor en la quinta hoja, luego en la cuarta y menor en la tercera. Las hojas segunda y primera no mostraban síntomas. La hoja quinta se observó amarillenta, con áreas marrón, bordes necróticos y agrietados. La hoja cuarta presentaba áreas color marrón en el envés, Figura 1.

Al observar más de cerca los síntomas en las hojas tercera y cuarta hoja, se notó manchas color marrón, de forma circular e irregular. El borde de las manchas es más oscuro que el centro (Figuras 2 y 3). Estas manchas al crecer se unen y cubren una mayor parte de la hoja, la cual se torna marrón y amarillenta. Los daños se acentúan en los bordes de las hojas. Diferentes niveles de daños en el haz y el envés de las hojas tercera, cuarta y quinta hoja, se muestran en las figuras 4 al 9.

Para la identificación del agente causal de los síntomas, se utilizó el microscopio estereoscópico y el microscopio compuesto. Se realizaron observaciones directas de los signos del hongo presente en las lesiones de las hojas, se preparó cámara húmeda y también se hizo aislamiento en medio de cultivo agar-agua. En la observación directa se utilizó cinta pegante transparente

Figura 1. Planta de yautía coco afectada por *C. colocasiae.*

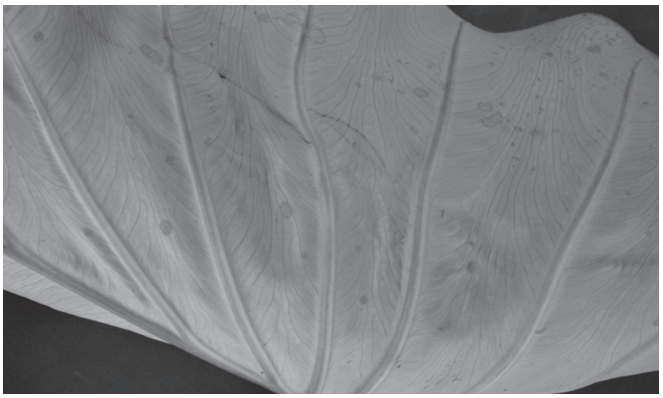


Figura 2. Manchas por *C. colocasiae* en el envés de la 3.a hoja de yautía coco.

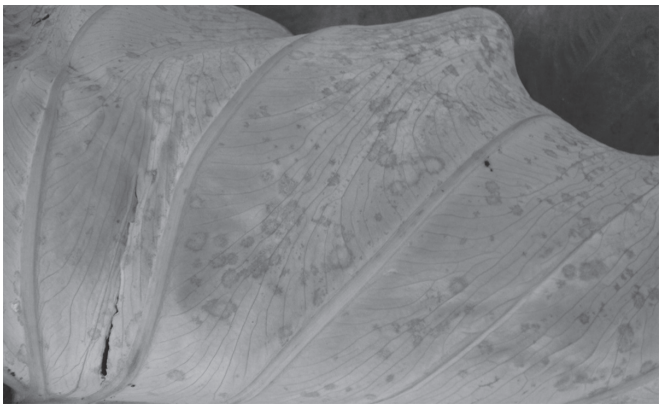


Figura 3. Manchas por *C. colocasiae* en el envés de la 4.a hoja de yautía coco.

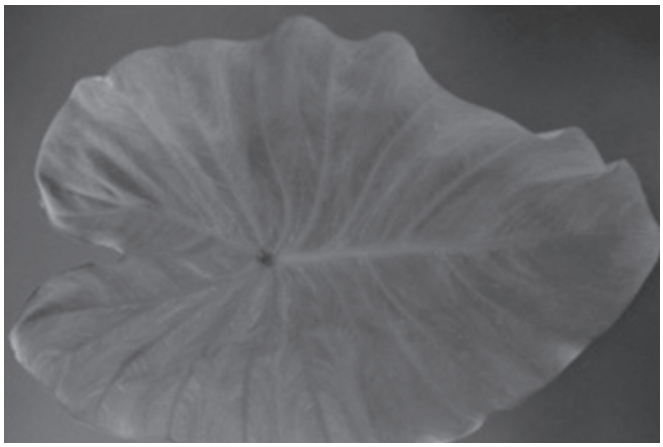


Figura 4. Haz de la 3.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae*. No se observan síntomas.

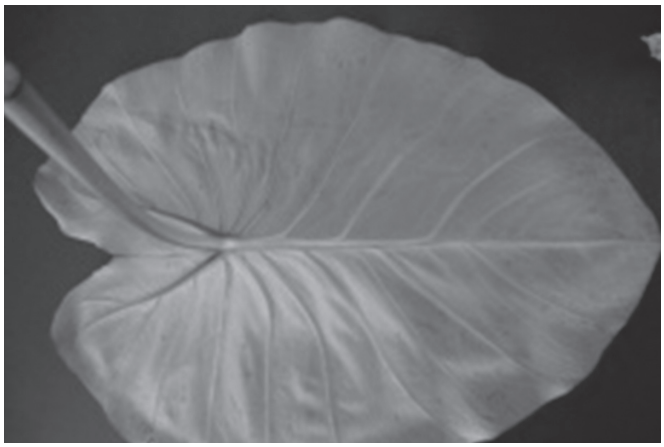


Figura 5. Envés de la 3.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae*. Se pueden notar manchas muy pequeñas.

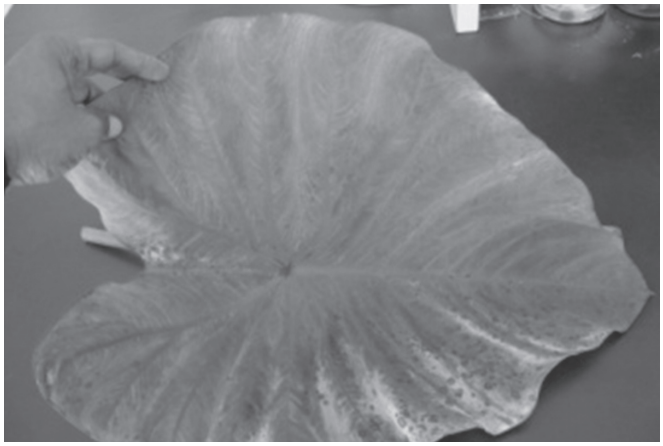


Figura 6. Haz de la 4.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae*.

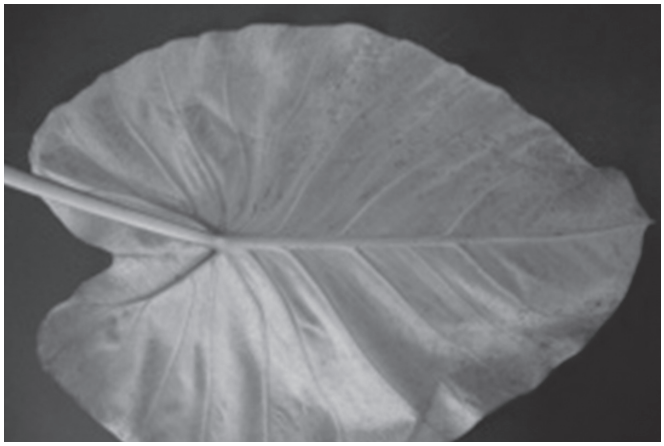


Figura 7. Envés de la 4.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae.*

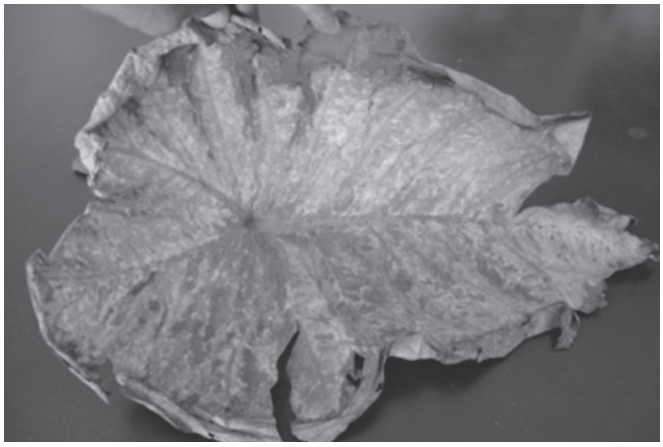


Figura 8. Haz de la 5.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae.*

Figura 9. Envés de la 5.a hoja de yautía coco afectada por *C. colocasiae.*

(masking tape), la cual se presionó suavemente sobre la superficie de la lesión, se levantó y luego se colocó sobre portaobjeto conteniendo un poco de agua destilada y se observó al microscopio. Las características del hongo se determinaron con las claves de Barnett y Hunter (1972) y Watanabe (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las observaciones realizadas a las lesiones foliares de la yautía coco, así como también en los aislamientos en medio de cultivo agar-agua, se encontraron abundantes conidios y conidióforos pertenecientes al hongo *C. colocasiae*. Los conidióforos eran erectos, septados, de color marrón, con 100 a 550 µm de largo y 4.0 µm de ancho. Los conidios, desarrollados en cadena, tenían forma cilíndrica e irregular, con 1 a 2 células y de tamaño variado. Medían de 6 a15 µm de largo y 4 µm de ancho (figuras 10 y 11).

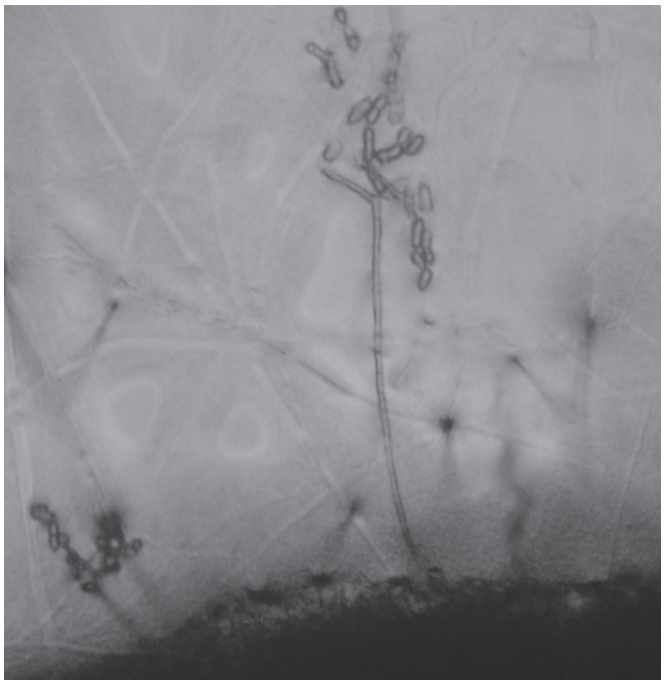


Figura 10. Conidióforo y conidios de *C. colocasiae* en hojas de yautía coco.

Figura 11. Abundantes conidióforos y conidios de *C. colocasiae* en hojas de yautía coco.

CONCLUSIONES

Los procedimientos utilizados en el diagnóstico permiten concluir que las lesiones presentes en las hojas de la yautía coco son causadas por el hongo *C. colocasiae*, constituyéndose el presente reporte como el primero para este hongo en el país.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda realizar estudios más especializados de identificación y pruebas de patogenicidad. Además, se requiere evaluar la severidad de los daños y estimar las pérdidas provocados por este hongo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Marisol Morel Reyes y Luís Antonio Cabrera asistentes de laboratorio, por su colaboración en el procesamiento de las muestras.

LITERATURA CITADA

Awuah, R. 1995. Leaf spot of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) in Ghana and suppression of symptom development with thiophanate methyl. University of Science and Technology, Kumasi, Ghana. African Crop Science Journal 3 (4):519-523.

Barnett, H.; Hunter, B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Third edition. Ed. Burgess publishing company. Minnesota, USA. pp. 102-103.

Carmichael A.; Harding, R.; Jackson, G.; Kumar, S.; Lal, S.; Masamdu, R.; Wright, J.; Clarke, A. 2008. Taro Pest: an illustrated guide to pests and diseases of taro in the South Pacifc. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). Monograph No. 132. Canberra, AU. 76 pp.

Eze, C. 1984. Studies on Storage Rot of Cocoyam (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) at Nsukka. University of Nigeria. Nsukka, NG. 73 p.

Méndez, R; Reyes, M; Hernández, R. 2004. Tizón Foliar: enfermedad de la yautía coco (*Colocasia esculenta* L. Schott) causado por *Phytophthora colocasiae* (Raciborski, 1900). Hoja Técnica. In: Boletín Innovando 1(3):4-5. Ed. IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales), Santo Domingo, DO.

Schmutterer, H. 1990. Crop pest in the Caribbean – Plagas de las plantas cultivadas en el Caribe. Ed. GTZ, Eschborn, GE. 517p.

SEA-IICA (Secretaría de Estado de agricultura, DO e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 1999. Índice de plagas, enfermedades y malezas de las plantas en la República Dominicana. Santo Domingo. DO. 17p.

Watanabe, T. 1994. Pictorial atlas of soil and seed fungi. Morphologies of cultured fungi and key to species. Third edition. CRC Press. 426p.

Xiphinema americanum Cobb (nematodo daga) asociado al ají (*Capsicum annuum* L.) en la República Dominicana

Socorro García[1], Juan de Dios Moya[2], Miguel Martínez[3] y Teófila Reinoso[4]

Los cultivos agrícolas son afectados generalmente por nematodos, los cuales pueden perjudicar su producción y productividad. En las raíces los nematodos fitoparásitos pueden causar agallas, excesivas ramificaciones y lesiones; mientras que en la parte aérea de la planta pueden producir crecimiento reducido, amarillamiento, marchitamiento, necrosis, pudriciones, enrollamiento, distorsiones, bajos rendimientos y pobre calidad de los productos. El objetivo de este estudio fue identificar el agente causal de daños y síntomas (clorosis y arrugamientos en las hojas, crecimiento reducido de la planta y agallas en las raíces) en plantas de ají (*Capsicum annuum* L.) tipo cubanela, cultivadas en invernadero. La investigación se realizó en el Laboratorio de Protección Vegetal del IDIAF, ubicado en la Estación Experimental Mata Larga, San Francisco de Macorís. Para la extracción de los nematodos se utilizaron los métodos "licuadora-tamizado-embudo de Baermann" y "disección de tejido". En las muestras de raíces se encontró presencia de nematodos del género *Xiphinema*. Según las características morfológicas de la cabeza, boca, estilete y la cola se trata de la especie *Xiphinema americanum*. Se concluye que *Xiphinema americanum* (nematodo daga) se encuentra directamente asociado con los daños y síntomas observados en las plantas de ají (*C. annuum*). Se recomienda, comprobar la reproducción de los síntomas observados en la parte aérea de la planta, mediante estudios de patogenicidad.

Palabras clave: enfemedades radiculares, ftoparasitos.

INTRODUCCIÓN

Los cultivos agrícolas son afectados generalmente por nematodos, los cuales pueden perjudicar su producción y productividad. Agrios (1997) señala que en las raíces, los nematodos fitoparásitos pueden causar nódulos, agallas, excesivas ramificaciones y lesiones; mientras que en la parte aérea de la planta pueden producir crecimiento reducido, amarillamiento, marchitamiento, necrosis, pudriciones, enrollamiento, distorsiones, bajos rendimientos y pobre calidad de los productos. Además, indica que en campos severamente infectados por nematodos, la producción de las plantas puede disminuir entre 30 y 75%.

SEA–IICA (1999) indican que en la República Dominicana han sido reportados como fitoparásitos en el ají (*Capsicum annuum* L.) los nematodos: *Helicotylenchus* sp. (nematodo espiral), *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood(nematodo de las agallas), *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. (nematodo de la lesión radicular), *Rotylenchulus reniformis* Linford y Oliveira (nematodo reniforme), *Rotylenchulus* sp. y *Tylenchorhynchus* sp. (nematodo de escoba). Mateo (2009), en un diagnóstico nematológico realizado en varios cultivos en cinco zonas de la provincia de La Vega, reporta la incidencia de *Meloidogyne* y *Helicotylenchus* en el cultivo de ají.

El "nematodo daga" (*Xiphinema* spp.) ha sido reportado como patógeno en varios cultivos. Según Agrios (1997), este nematodo afecta árboles, enredaderas leñosas y muchas plantas anuales en las que puede causar necrosis y agallas en las raíces, y también es capaz de transmitirles virus. SEA–IICA (1999) señalan que en la República Dominicana *Xiphinema americanum* Cobb ha sido reportado como patógeno en café (*Coffea arabica* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.) y soya (*Glycine max* (L.) Merr), mientras que, *Xiphinema* spp. es reportado como patógeno en aguacate (*Persea americana* Miller), café, cebollín (*Allium cepa* L. var. aggregatum), guanábana (*Annona muricata* L.), maní (*Arachis hipogaea* L.), molondrón (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), rosas (*Rosa* spp.), rulo (*Musa corniculata* Rumph), plátano (*Musa AAB*.) y guineo (*Musa AAA*.). En la literatura consultada no se ha reportado la presencia de este género en el cultivo del ají en la República Dominicana.

El objetivo de este estudio fue identificar el patógeno o agente causal de los daños y síntomas (clorosis y arrugamientos en las hojas, crecimiento reducido de la planta y agallas en las raíces) en muestras de plantas de ají (*Capsicum annuum* L.) cultivadas en un invernadero en la comunidad Los Limones, Villa Tapia, provincia Hermanas Mirabal, República Dominicana.

[1] Investigadora Asistente, IDIAF-Estación Experimental Mata Larga. E-mail:sgarcia@idiaf.gov.do

[2] Investigador Asistente, IDIAF-Estación Experimental Mata Larga E-mail: jmoya@idiaf.gov.do

[3] Investigador Asociado, IDIAF-CENTA. E-mail: m_martinez@idiaf.gov.do

[4] Investigadora de Apoyo, IDIAF-CENTA. E-mail: teofilareinoso@hotmail.com

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó los días 3 y 4 de marzo del año 2010 en el Laboratorio de Protección Vegetal del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Este laboratorio está ubicado en la Estación Experimental Mata larga, San Francisco de Macorís. Se procesaron muestras de plantas de ají (*Capsicum annuum* L.) tipo cubanela, en etapa de producción con 4 meses de trasplantadas, procedentes de un invernadero de la comunidad Los Limones, Villa Tapia, provincia Hermanas Mirabal. Las mismas presentaban síntomas de clorosis (amarillamiento) y arrugamiento en las hojas; además crecimiento reducido de la planta (Figura 1 y 2) y agallas en las raíces (Figura 3 y 4).

Para la extracción de los nematodos de las raíces se utilizaron los métodos "licuadora-tamizado-embudo de Baermann" y "disección de tejido". Previamente las raíces fueron lavadas en agua de la llave para retirar la tierra adherida. Mediante el método de "licuadora-tamizado-embudo de Baermann", las raíces se cortaron en trozos de aproximadamente 1 cm de largo y se licuaron en homogeneizador, 10 segundos en velocidad baja y 10 segundos en velocidad alta. Luego, el licuado se pasó por tamices de 0.84, 0.25, y 0.0045 mm (No. 20/60/325 mallas). El contenido del tamizado se recolectó en un beaker de 100 ml y se colocó en embudo de Baermann durante 24 horas. Los nematodos se colectaron en 8 ml de agua y se observaron en el microscopio. Con el método "disección", las agallas se seccionaron y se rasparon en la parte interior con una navaja. El producto se colocó en portaobjeto y se observó al microscopio. Para la identificación de los nematodos se utilizaron claves taxonómicas de Mai y Lyon (1975) y la Universidad de Nebraska (2015).

Figura 1. Síntomas en la parte aérea. Nótese la clorosis y el crecimiento reducido de la planta.

Figura 2. Síntomas en la parte aérea. Observe las hojas nuevas están menos afectadas.

Figura 3. Síntomas en las raíces. Se observa formación de agallas

Figura 4. Agallas en las raíces. Vista con acercamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el procesamiento de las muestras de raíces se encontró abundante presencia de nematodos del género *Xiphinema*. Según las características morfológicas de la cabeza, boca, estilete y la cola se trata de la especie *Xiphinema americanum* Cobb (Figura 5).

Figura 5a. Cuerpo completo de nematodo adulto 10x

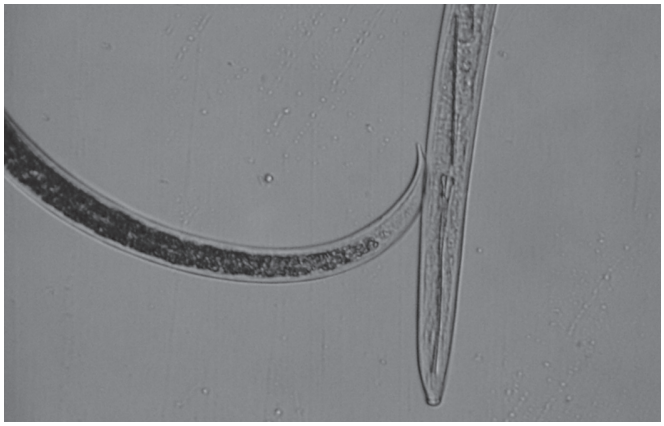


Figura 5b. Cabeza y cola

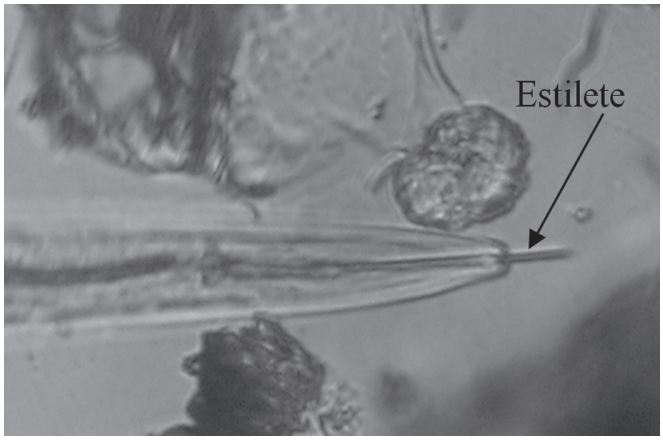


Figura 5c. Cabeza y punta del estilete fuera de la boca.

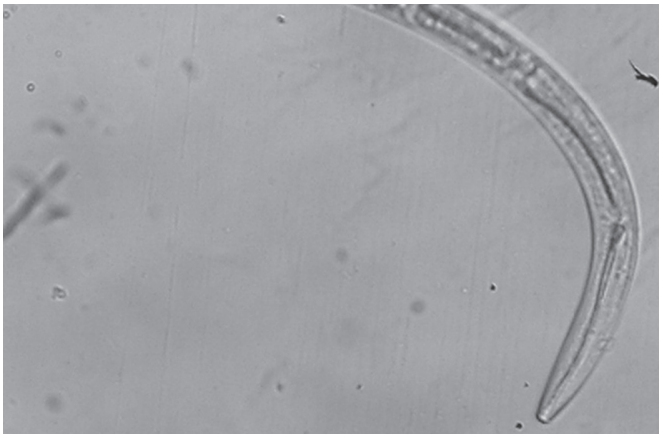


Figura 5d. Cabeza y parte media del cuerpo. Nótese el estilete está dentro.

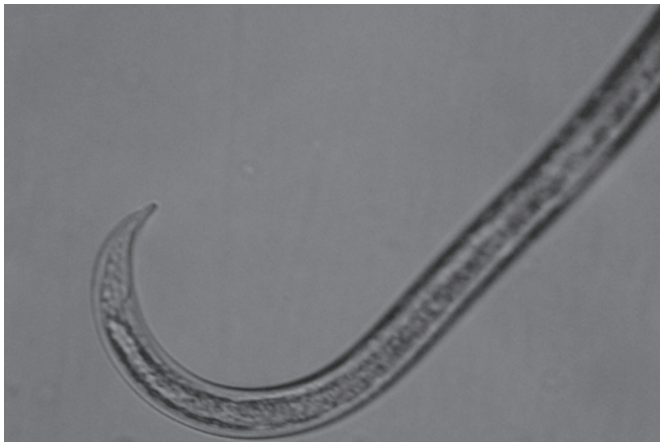


Figura 5e. Cola con terminación puntiaguda.

Figura 5f. Cola y huevos.

Figura 5, (a-f). Morfología de *Xiphinema americanum* encontrado en el procesamiento de agallas de las raíces de ají (*C. annumm* L.) tipo cubanela.

CONCLUSIONES

Con los procedimientos utilizados en el diagnóstico se concluye que *Xiphinema americanum* Cobb (nematodo daga) se encuentra directamente asociado con los daños y síntomas (clorosis, arrugamiento en las hojas, crecimiento reducido de la planta y las agallas en las raíces) observados en las plantas de ají (*C. annumm* L.) tipo cubanela, investigado.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda comprobar la reproducción de los síntomas observados en la parte aérea de la planta, mediante estudios de patogenicidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Marisol Morel Reyes y Luís Antonio Cabrera asistentes de laboratorio del Idiaf, por su colaboración en el procesamiento de las muestras.

LITERATURA CITADA

Agrios, G. 1997. Plant Pathology, Plant diseases caused by nematodes. Fourth edition. Ed. Academic Press, Inc. New York. pp. 741-761.

Mai, W.; Lyon, H. 1975. Pictorial Key to Genera of Plant-Parasitic Nematodes. Fourth edition, revised by Comstock Publishing Associates a division of Connell University Press. Ithaca, NY. 219 pp.

Martínez, M.; Mateo, D.; Batista, O. 2007. Reconocimiento nematológico en el cultivo de la bangaña (*Lagenaria siceraria* L.) en La Vega, República Dominicana. In: Resúmenes de Investigación en Protección Vegetal, Ed. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 16p.

Mateo, D. 2009. Diagnóstico nematológico en los sistemas de cultivo de pequeños productores en cinco sub-zonas de La Vega, República Dominicana. In: IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2009. Diagnóstico Fitosanitario en cuatro subzonas de la provincia La Vega, Santo Domingo, DO. pp. 53-64.

SEA IICA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 1999. Índice de plagas, enfermedades y malezas de las plantas en la República Dominicana. Santo Domingo. DO. 158 p.

Universidad de Nebraska. 2015. Plant and insect parasitic nematodes. Genus *Xiphinema Cobb*, 1913. (En línea). Revisado el 1 de junio 2015. Disponible en: http://nematode.unl.edu/xiphisp.htm

.

Revista APF 4(1): 41-44. 2015

Nota Técnica

Protocolo de recolección de semen de razas bovinas y caprinas tropicales en el Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva

José Choque-López , Jose Bueno[1], Maria López y Daniel Valerio[3]

Con el objetivo de estandarizar el protocolo de colecta y manejo de semen procedente de sementales bovinos y caprinos, se procedió a la realización de pruebas de colecta por el método de electro eyaculación y manejo del eyaculado, de ejemplares de las razas bovinas Gyr, Guzerat y Australian Friesian Sahiwal y caprinos de la raza Saanen, disponibles en el Centro de Producción Animal del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), en el marco de ejecución de actividades de implementación del Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva, Cebire-Idiaf. El procedimiento validado consistió en la preparación de los sementales para la colecta, inmovilización del animal, evaluación del recto (para limpieza y estimulación de glándulas anexas), recolección del semen (colecta y evaluación microscópica) y su conservación y transporte. Se observó una considerable variabilidad entre las muestras de eyaculado con valores que oscilan entre 2.6 ± 1.56 y 11.3 ± 27.5 ml de eyaculado (coeficiente de variación hasta 61.7 %), en muestras de semen bovino y de 1.9 ± 0.34 ml de semen caprino (coeficiente de variación de 17.3 %). En la comparación de los volúmenes eyaculados entre las tres razas de bovinos, se observó un mayor volumen de eyaculado de la raza Sahiwal 11.3 ± 27.5 ml en contraposición a 4.6 ± 2.87 ml de la raza Guzerat. El uso de electroeyaculador facilita la colecta en tiempo y facilidad de manejo, no obstante, puede ser más traumático para el animal y resultar en menores volúmenes de eyaculado. Esta técnica puede estar condicionada por la docilidad del semental.

Palabras clave: Estandarización, Semen, electro eyaculador, Gyr, Sahiwal, Guzerat, Saanen.

INTRODUCCIÓN

La baja productividad de razas criollas, los problemas por consanguinidad, las bajas tasas reproductivas y la intolerancia al clima de razas europeas especializadas, hacen necesaria la implementación de programas de mejora genética en la ganadería bovina y ovino-caprina de la República Dominicana.

La importación de material genético de ganado tropical, así como su disponibilidad, condicionan la realización de tales programas. Dicha importación, debe realizarse ante la escasa oferta de material genético producido y procesado en la República Dominicana.

Por este motivo, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf) en colaboración con el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Coniaf), el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (Conaleche) y el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA), han constituido el Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva (Cebire), que tiene como objetivo la colecta, procesamiento y criopreservación de semen, ovocitos y embriones de rumiantes, para su difusión a productores ganaderos.

El objetivo de este estudio es presentar los avances en el proceso de estandarización para la colecta y manejo de eyaculados de sementales de las razas bovinas Gyr, Guzerat y Sahiwal y caprinos Saanen, disponibles en el IDIAF.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso de recolección de semen de bovinos y caprinos lecheros, se realizó en las instalaciones del Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva (Cebire), del Idiaf en el Centro de Producción Animal del Idiaf (CPA), ubicado en el kilómetro 24 de la autopista Duarte, Santo Domingo Oeste, República Dominicana (18.547982 latitud norte y 70.077447 longitud oeste). El método de colecta utilizado fue el electro eyaculado, que permite la obtención de semen de animales adultos y sin previo entrenamiento.

[1] Investigadores del Centro de Producción Animal del IDIAF. E-mail: jchoque@idiaf.gov.do

[2] Técnico independiente en biotecnología reproductiva

[3] Consultor de la FAO

Se describen a continuación los pasos de dicho proceso:

1. Preparación de los sementales para la colecta:

incluye prácticas de desparasitación, pruebas de diagnostico de enfermedades de transmisión sexual, programa de nutrición y alimentación, aplicación de vitaminas y minerales y el día anterior a la colecta baño y limpieza del prepucio (Gibbsons 1998, INTA 2004, Naim *et al.* 2009 y Vale *et al*. 2014).

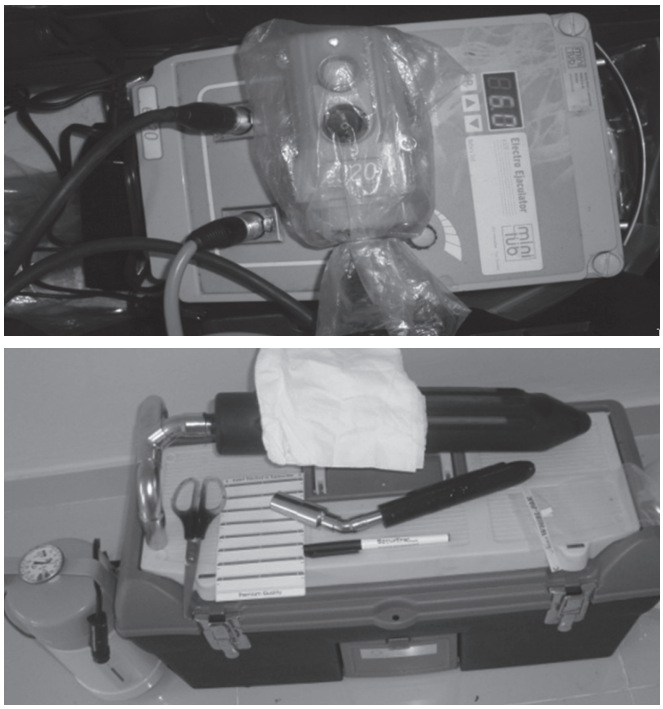


Figura 1. Equipo electroeyaculador (sondas y panel de control)

2. Inmovilización del animal

Figura 2. Sujeción del semental en manga o cepo.

3. Evaluación del recto

Figura 3. Evaluación del recto para su limpieza y estimulación de glándulas anexas.

4. Recolección del semen:

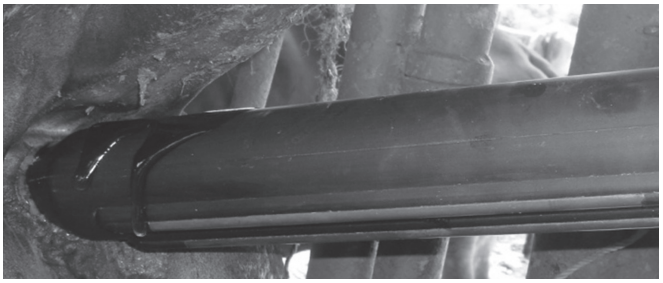


Figura 4. Introducción de la sonda debidamente lubricada con orientación ventral al piso de la pelvis.

5. Conservación y transporte

Figura 5. Brazo colector manejado por el operador para colectar (con el plástico o el tubo).

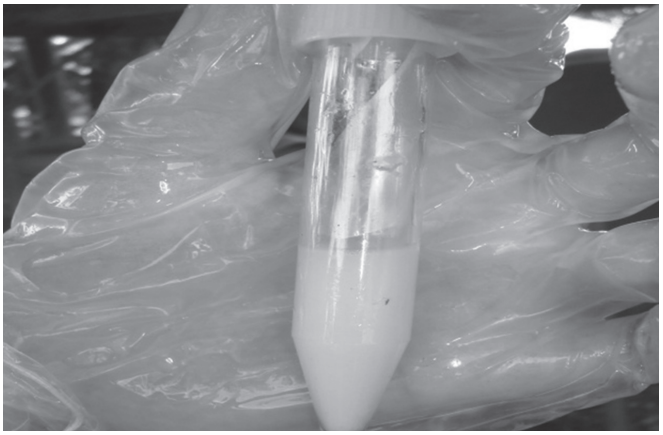


Figura 6. Evaluación macroscópica del eyaculado volumen, color y olor.

Figura 7. Introducción de la muestra en un termo con agua temperada (37 ºC), debidamente tapado.

Figura 8. Entrega al operador del laboratorio, limitado únicamente a una ventanilla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observa una considerable variabilidad entre las muestras de eyaculado, coeficiente de variación hasta 61.7 %, hecho que puede estar condicionado por la edad y el manejo de los animales. Como ganado indico, tienen la tendencia a ser más nerviosos y/o agresivos.

La Figura 9, presenta la comparación de los volúmenes eyaculados entre las tres razas de bovinos. Un mayor volumen de eyaculado del Sahiwal puede estar relacionado con la mayor docilidad de esta raza en comparación a las otras evaluadas.

Tabla 1. Volúmenes de eyaculados obtenidos de diferentes sementales de ganado indico y caprinos disponibles en el CEBIRE-IDIAF

Semental	Eyaculado ml	CV
G1950	6.7±2.58	38.5
G3017	2.6±1.56	59.9
G3258	5.0±1.63	32.7
G084	6.4±2.68	41.5
S4266	11.3±3.10	27.5
Gz362	4.6±2.87	61.7
Caprino Saanen	1.9±0.34	17.3

Ref.: G=Gyr; S=Sahiwal; Gz=Guzerat

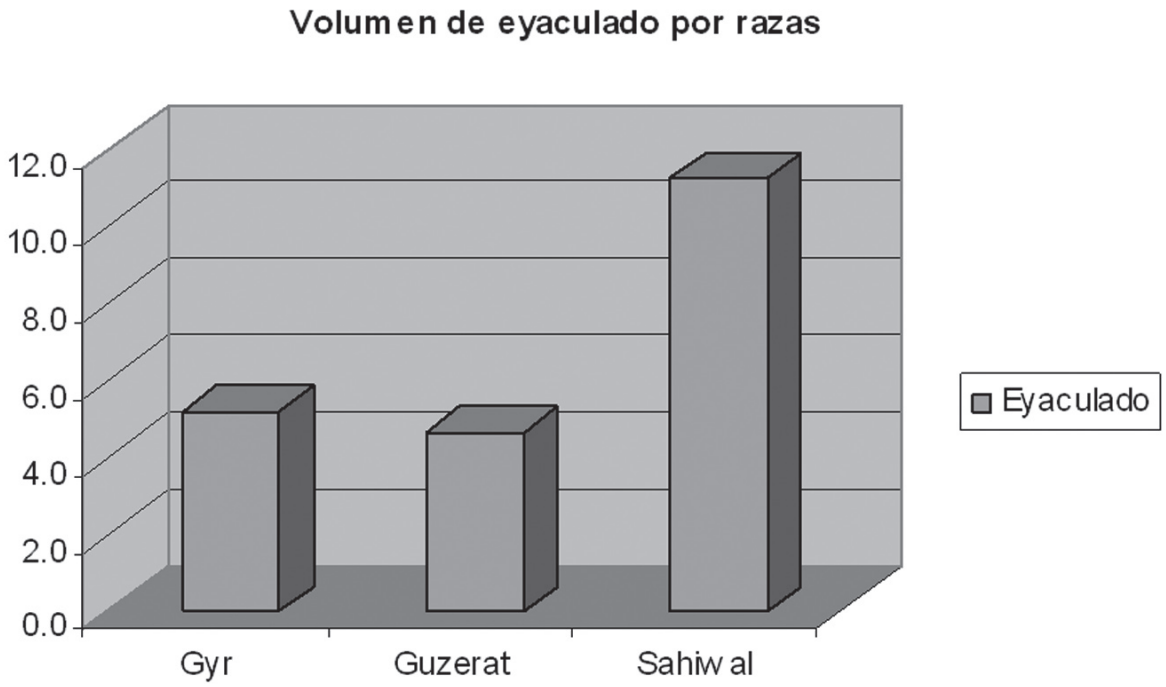


Figura 9. Volumen de eyaculado (ml) de razas disponibles en el CEBIRE-IDIAF

CONCLUSIONES

El uso de electro eyaculador facilita la colecta en tiempo y facilidad de manejo, no obstante, puede ser mas traumático para el animal y resultar en menores volúmenes de eyaculado. Esta técnica está condicionada, entre otras causas, por la docilidad del semental. El proceso de estandarización que se realiza incluye la obtención de eyaculado con el uso de vagina artificial, para mejorar el producto en volumen y calidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el aporte del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Coniaf), el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (Conaleche), el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (Feda) e instituciones colaboradoras, en la constitución del Cebire-Idiaf

LITERATURA CITADA

Gibbons, A.; Cueto, M.; Garramuño, J.; Bidinost, F. 1998. Efciencia de la inseminacion artifcial con semen congelado en ovinos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Bariloche. Bariloche, AR. 4p.

INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agroalimentaria, AR). 2004. Jornadas de inseminacion artifcial con semen fresco en ovinos. Comunicación Técnica Producción Animal 443.14 p.

Naim, P.; Cueto, M.; Gibbons, A.. 2009. Inseminación artifcial a tiempo fjo con semen ovino refrigerado. Archivos de Zootecnia 58:(223): 435-440.

Vale, W.; Purohit, G.; Miyasaki, M.; Gaur, M. 2014. Semen Characteristics and Artifcial Insemination in the Buffalo. In: Bubaline Theriogenology, Purohit G.N. (Ed.). International Veterinary Information. Service. Ithaca, NY. 36p.

.

Revista APF 4(1): 45-48. 2015

Nota Técnica

Protocolo de procesamiento y crio preservación de semen de razas bovinas y caprinas tropicales en la República Dominicana

José Choque-López[1], Maria López[2] , Jose Bueno[1] y Daniel Valerio[3]

Con el objetivo de estandarizar el protocolo de procesamiento y crio-preservación de semen de sementales bovinos y caprinos, se realizaron pruebas de manejo, congelamiento y conservación en nitrógeno líquido (NL2), del eyaculado, de ejemplares de las razas bovinas Gyr, Guzerat y Australian Friesian Sahiwal y caprinos Saanen, disponibles en el Centro de Producción Animal del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), en el marco de ejecución de actividades del Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva, Cebire-Idiaf. El procedimiento validado consistió en la recepción de muestras, evaluación de muestras de semen (color, volumen, aspecto, motilidad masal, motilidad individual, concentración y morfología de los espermatozoides), dilución de las muestras (según concentración), estabilización a 4ºC, llenado de pajuelas, congelación (en vapor de NL2 a -120°C) y crio-preservación (en NL2 a -196°C). Entre los resultados están la evaluación de la motilidad pos-descongelamiento de muestras de semen crio-preservadas en dos posiciones: inferior (sumergidas en NL2) y superior (por encima del nivel de NL2). La raza Sahiwal, presentó los valores de motilidad media más estables (coeficiente de variación igual a 7.4% y 8.3%, según la posición inferior y superior, respectivamente). No obstante, los 'mayores valores de motilidad se observaron en pajuelas descongeladas de toros Gyr (70 % en pajuelas suspendidas sobre el nivel de NL2). El semen de ovinos y caprinos debe crio-preservarse sumergido (posición inferior) en el NL2 para garantizar su viabilidad. La estandarización de la metodología de procesamiento y crio-preservación de semen se encuentra en su fase final, motivo por el cual el CPA dispone actualmente de pajuelas de semen de bovinos y caprinos de razas tropicales.

Palabras clave: Protocolo Procesamiento y crio-preservación, Semen, Espermatozoides, Gyr, Sahiwal, Guzerat, Saanen.

INTRODUCCIÓN

La ganadería dominicana tiene el reto de incrementar la rentabilidad de las unidades productivas. Una alternativa es la mejora genética de los animales, a través de tecnologías reproductivas como la inseminación artificial. La mayoría de los ganaderos que utilizan esta técnica adquieren semen importado, de elevado costo y de razas no tropicales.

Por este motivo, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), en colaboración con el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Coniaf), el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (Conaleche) y el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (Feda), aunaron esfuerzos para la creación del Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva (Cebire), que tiene como objetivo la colecta, procesamiento y crio preservación de semen, ovocitos y embriones de rumiantes, para su difusión a productores ganaderos con el propósito de contribuir al mejoramiento de la ganadería dominicana, Guerra *et al*. 2012.

El objetivo del estudio es presentar los avances del proceso de estandarización para el procesamiento y crio preservación de semen de sementales de las razas bovinas Gyr, Guzerat y Sahiwal y caprinos Saanen, disponibles en el Centro de Producción Animal del IDIAF.

[1] Investigadores del Centro de Producción Animal del IDIAF. E-mail: jchoque@idiaf.gov.do

[2] Técnico en biotecnología reproductiva

[3] Consultor de la FAO

MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso de estandarización se realizó en las instalaciones del Centro Especializado en Biotecnología Reproductiva (CEBIRE), del Centro de Producción Animal del IDIAF (CPA), ubicado en el kilómetro 24 de la autopista Duarte, Santo Domingo Oeste (18.547982 latitud norte y 70.077447 longitud oeste).

Se describen a continuación los pasos de dicho proceso:

1. Recepción de muestras.

La muestra de semen se conserva en baño maría a 37˚C y se procede a su evaluación Figura 1.

Figura 1. Entrega de muestras de semen al operador del laboratorio

2. Evaluación de muestras de semen.

Para la evaluación de la muestra de semen se toman en cuenta varios criterios referentes a características macroscópicas (INTA 2004 y Souza 2013) y microscópicas de la muestra (Figura 2, 3 y 4), estos criterios se presentan en la Tabla 1.

Figura 2. Muestra de semen para ser evaluada en microscopio

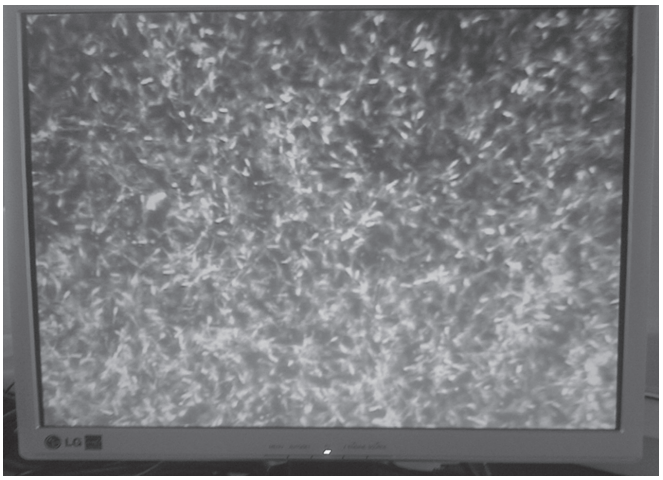


Figura 3. Observación de la muestra de semen en microscopio de contraste de fase

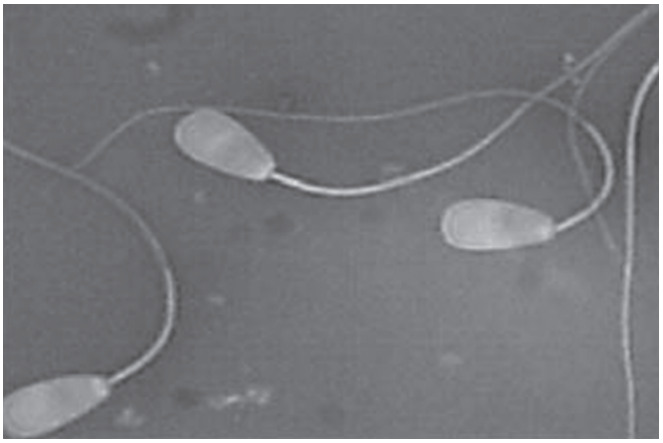


Figura 4.Espermatozoides teñidos con eosina-nigrosina

3. Dilución de las muestras.

La determinación de la concentración espermática, permite determinar la cantidad de espermatozoides contenidos en la muestra y a partir de esto, calcular la cantidad de diluyente que se debe agregar al semen y el número de pajuelas que se pueden procesar de la muestra colectada Figura 5.

4. Estabilización a 4ºC.

Luego de la dilución, se procede a estabilizar el semen al menos por 2 horas antes del envasado en pajuelas y la congelación, para esto se utiliza un refrigerador con termostato.

5. Llenado de pajuelas.

Las pajuelas se llenan a 4ºC de forma manual o automática (con máquinas llenadoras) como se muestra en la figura 6. El llenado se puede realizar también a temperatura del laboratorio 24ºC antes de enfriar y estabilizar a 4ºC. Una vez llenadas, las pajuelas se sellan con polivinilo y se congelan.

Tabla 1. Requerimientos para la evaluación de muestras de semen

Evaluación macroscópica	**Evaluación microscópica**
Color • Blanco lechosa o cremosa: buena calidad • Similar a leche aguada: baja calidad	Motilidad masal • Semen muy bueno (+++). • Semen bueno: (++). • Semen regular: (+). • Semen malo: (0).
Volumen • 1 a 8 ml en toros • 1 a 5 ml en caprinos.	Motilidad individual • Semen muy bueno: igual o mayor de 70% • Semen bueno: 50-69% de motilidad • Semen regular: 30-49% de motilidad • Semen malo: menor de 29% de motilidad
Aspecto Grado de opacidad de la muestra	Concentración >500million/ml en toros >2000millon/ml en caprinos
	Morfología ≥70% de espermatozoides normales en ambas especies

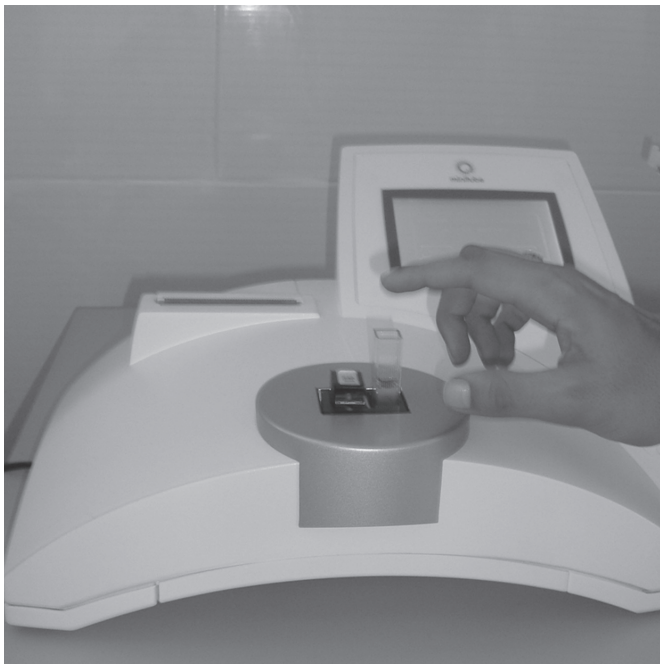


Figura 5. Conteo de células espermáticas en espectofotómetro, para el cálculo de la concentración.

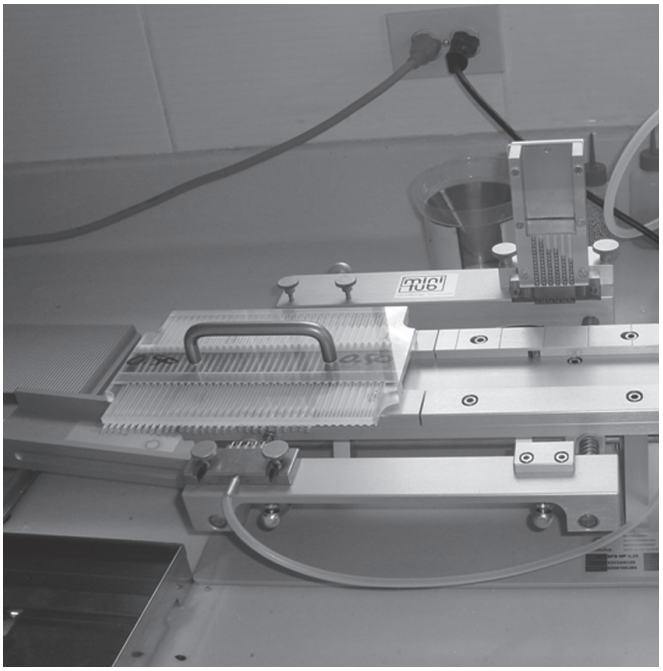


Figura 6. Llenador automático de pajuelas.

6. Congelación.

Mediante vapor de nitrógeno líquido (NL2) a una temperatura de congelación de -120°C (Figura 7), las pajuelas se sumergen en el nitrógeno líquido para alcanzar una temperatura definitiva de -196°C. Este proceso tarda entre 10 y 30 minutos.

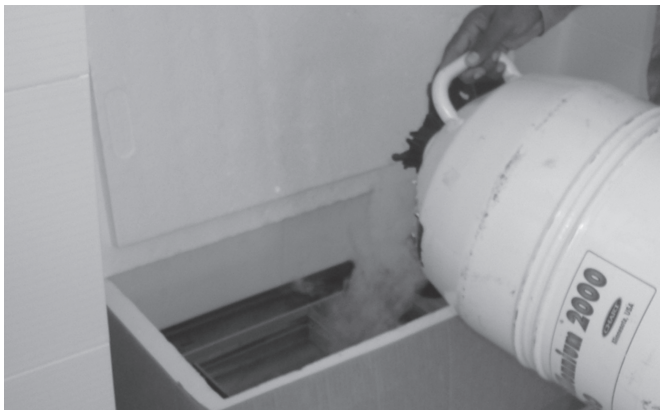


Figura 7. Congelador de pajuelas

7. Criopreservación. En termos de NL2 a -196°C por tiempo indefinido.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presenta la evaluación de la motilidad pos-descongelamiento de muestras procesadas de toros y caprinos, Tabla 2, preservadas en termos de NL2 en dos posiciones diferentes: a) inferior, sumergidas en NL2 y b) superior, por encima del nivel de NL2.

La raza Sahiwal, presenta los valores de motilidad media más estables con coeficiente de variación de 7.4% y 8.3%, según la posición inferior y superior, respectivamente. No obstante, los mayores valores de motilidad se observaron en pajuelas descongeladas de toros Gyr (70 % en pajuelas suspendidas sobre el nivel de NL2). El semen de ovinos y caprinos debe crio preservarse sumergido (posición inferior) en el NL2 para garantizar su viabilidad

CONCLUSIONES

La estandarización de la metodología de procesamiento y crio preservación de semen se encuentra en su fase final, motivo por el cual el CPA dispone actualmente de pajuelas de semen de bovinos y caprinos de razas tropicales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración del doctor Enrique Domínguez, especialista en reproducción animal del Central Romana Corporation, Ltd, por su colaboración en la implementación de las actividades de colecta y procesamiento de semen bovino. Así mismo, expresamos agradecimiento a los representantes del Coniaf, Conaleche y Feda, por su aporte en la constitución del Cebire-Idiaf.

LITERATURA CITADA

Guerra, R.; Solis, A.; Sandoya, G.; de Armas R. 2012. Evaluación de tres protocolos de criopreservación de embriones bovinos obtenidos *in vivo* e *in vitro*. REDVET - Revista electrónica de Veterinaria. 13 (10):16.

INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agroalimentaria, AR). 2004. Jornadas de inseminación artificial con semen fresco en ovinos. Comunicación Técnica Producción Animal 443. 14p.

Souza, A. 2013. Uso de semen sexado en explotaciones de ganado lechero y de carne. Dairy Advisor at University of California. CEVA SA – Brasil. Revisado el 20 de mayo 2014. Disponible en: http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/articulos/uso-semen-sexado-explotaciones-t5278/p0.htm.

Tabla 2. Motilidad media pos-descongelamiento según la posición de criopreservación en NL2

RAZA	POSICION	MOTILIDAD MEDIA	CV
Gyr	I	57.5±17.67	30.7
Gyr	S	70±0.0	0
Guzerat	I	20.7±8.86	42.8
Guzerat	S	30	ND
Sahiwal	I	47.5±3.53	7.4
Sahiwal	S	42.5±3.53	8.3
Cap. Saanen	I	50±14.1	28.3

Ref.: I = posición inferior; S = posición superior; CV= coeficiente de variación

Análisis del proceso de evaluación del desempeño del personal del Centro Norte del Idiaf*

Juan Avilés[1, 2], Juan Beltré[1], Antonio Almánzar[1] y Rafael Veras[3]

La evaluación del desempeño se define como el proceso de determinar y comunicar al empleado, cómo está desempeñando su trabajo y establecer un plan de mejora que le permita a la empresa obtener mayores rendimientos del personal. El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de satisfacción del personal técnico (investigadores) y administrativo (gerencia) con respecto a la evaluación del desempeño realizada a personal del Centro Norte del Instituto Domiinicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). El estudio fue de tipo descriptivo y se realizó utilizando el método analítico, así como las técnicas de recopilación y análisis documental, observación, entrevista y encuesta, con las cuales se recolectaron las informaciones necesarias para realizar la investigación. Se tomó una muestra representativa, equivalente al 40% de la población objeto de estudio en cada programa, estación experimental, campo experimental y edificio sede del Centro Norte. Las variables evaluadas fueron: edad, grado académico, capacitación, categorización, salario mensual y nivel de satisfacción. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados (54.79%) están satisfechos con la evaluación del desempeño, predominando el nivel parcialmente satisfecho; además la mayoría están de acuerdo con los resultados del reconocimiento anual del desempeño (58.90%) y califican el proceso de evaluación del desempeño del Centro Norte como bueno (43.83%). En general, este estudio suministró información valiosa en cuanto al nivel de satisfacción de los empleados del Centro Norte IDIAF, que puede ser utilizada en la elaboración de un nuevo plan de desarrollo y actualización profesional, en beneficio de la institución y de los investigadores, de manera que estos se sientan motivados y comprometidos con el mejoramiento continuo y contribuyan a encaminar el Idiaf y sus dependencias hacia el logro de los objetivos institucionales establecidos en su Plan Estratégico 2009-2018.

Palabras clave: rendimiento laboral, nivel de satisfacción, proceso de evaluación.

INTRODUCCIÓN

La evaluación del desempeño se define como el proceso de determinar y comunicar al empleado, cómo está desempeñando su trabajo y establecer un plan de mejora que le permita a la empresa obtener mayor rendimiento de su personal. Las prácticas de evaluación del desempeño no son nuevas, desde que el hombre ofreció empleo a otros, su trabajo pasó a evaluarse, Davis y Newstrom (1999).

En tiempos modernos, los administradores se preocuparon exclusivamente de la eficiencia de la máquina, como medio de aumentar la productividad de la empresa. Esta teoría clásica de la administración o teoría de la máquina, no logró resolver el problema del aumento de la eficiencia de la organización. A partir de la humanización de la teoría de la administración y con el surgimiento de la escuela de las relaciones humanas, ocurrió una reversión de este enfoque y la principal preocupación de los administradores pasó a ser el hombre, Davis y Newstrom (1999).

En la actualidad, la mayoría de las grandes organizaciones han creado programas formales de evaluación de los recursos humanos, diseñado para facilitar y estandarizar dichas evaluaciones, debido a que entienden que la evaluación del desempeño constituye una técnica de dirección imprescindible en el proceso administrativo, porque se puede identificar problemas de supervisión del recurso humano, de integración del trabajador a la empresa o al cargo que ocupa, de la falta de aprovechamiento de potenciales y de motivación, entre otros. Este proceso facilita traducir la información del desempeño pasado en mejoras futuras. En diversas ocasiones, el proceso de evaluación del desempeño se ve perjudicado debido a que el sistema utilizado para identificar los elementos relacionados con el desempeño, medirlos y proporcionar retroalimentación a los empleados y al departamento de personal, no es el más apropiado, Davis y Newstrom (1999).

[1] Estudiantes de Licenciatura en Administración de Empresas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD – CURCE).

[2] juangavilesq@gmail.com.

[3] Profesor de la UASD.

* parte del informe final optativo a la tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UASD.

Desde sus inicios en el 2001, el Idiaf realiza evaluación para reconocer la excelencia en el desempeño y así estimular a sus empleados a emprender una carrera ascendente, para alcanzar la excelencia y mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos, especialmente en el desarrollo, validación y transferencia de tecnología, así como para despedir a los empleados que obtuvieran un desempeño inaceptable.

No obstante, uno de los principales problemas que se observó en el Idiaf fue que empleados mostraban su insatisfacción con los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones. Algunos empleados consideraban estos resultados como injustos, debido a que en muchas ocasiones no reflejan la realidad de su desempeño. Esta situación afecta la motivación y el trabajo en equipo, elementos que son esenciales para el logro de los objetivos y metas fijados por el Idiaf para el centro Norte.

El objetivo de esta investigación de tipo descriptivo fue evaluar el nivel de satisfacción del personal técnico (investigadores) y administrativo (gerencia) con relación a la evaluación del desempeño, en el Centro Norte del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el primer semestre del año 2006, en el Centro Norte del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf) ubicado en la Ciudad de La Vega y en todas sus dependencias que se encuentran ubicadas en toda la región norte del país.

Esta investigación es de tipo descriptivo, debido a que el propósito fue describir y analizar ¿Cómo es?, y ¿Cómo se manifiesta el proceso de evaluación del desempeño y sus principales componentes en el personal del centro Norte? Se utilizó el método analítico, el cual permitió analizar los resultados arrojados por la investigación. Para recolectar las informaciones, se utilizaron las siguientes técnicas:

- Recopilación y análisis documental, que permite recopilar datos o informaciones correspondientes a la evaluación del desempeño y a la institución en que se realizó la investigación, utilizando fuentes primarias, tales como: textos, folletos, libros, revistas, artículos y publicaciones, entre otras.
- Observación, que permite captar la realidad del problema que se vive en el Centro Norte, en cuanto al nivel de satisfacción de su personal técnico y administrativo.
- Entrevista, que permite obtener información correspondientes al proceso de evaluación del desempeño que se realizó en el CENIAF, mediante la entrevista el director del Centro Norte y el encargado de planificación de la Unidad de Planificación y Seguimiento del Idiaf en el Centro Norte, que fue la responsable de realizar la evaluación del desempeño.
- Encuesta, que permite recolectar información correspondiente al nivel de satisfacción del personal técnico y administrativo del CENIAF, mediante el desarrollo de un cuestionario de preguntas de elección múltiple y cerrada. Los resultados arrojados por estos cuestionarios, fueron tabulados y organizados en tablas estadísticas y figuras.

El programa de evaluación del desempeño del Idiaf en el Centro Norte es el mismo utilizado en todas las dependencias del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y se define como el proceso de revisión, análisis y valoración de las actividades y resultados del personal, de acuerdo a los planes anuales, que contribuye a establecer el nivel de eficiencia de los recursos humanos y a propiciar una cultura de calidad.

Este incluye a los encargados de programas y unidades, a los investigadores, a los encargados de estaciones y campos experimentales, y al personal de apoyo. Tiene como objetivo fundamental el mejoramiento del desempeño institucional, mediante el fortalecimiento del trabajo de todos los recursos humanos y su desarrollo personal. Se realiza una vez durante el año, en el mes de enero. Los resultados de las evaluaciones se dan a conocer en marzo y se constituyen en insumos básicos de gran valor en la selección del personal para la Reconocimiento Anual al Desempeño que realiza el IDIAF.

Los responsables de realizar y guiar el proceso de evaluación del desempeño son las Unidades de Recursos Humanos y de Planificación y Seguimiento del Idiaf. La importancia de la evaluación del desempeño es que con ella se ha mejorado continuamente la calidad de las investigaciones y la superación personal e intelectual del recurso humano de esta institución. La principal dificultad que se ha presentado es la inconformidad con los resultados de la evaluación. El proceso culmina con la entrega de los resultados a cada empleado y con el Reconocimiento Anual al Desempeño que realiza el IDIAF.

El método y técnica de evaluar el desempeño por el Idiaf se conoce como Dirección por Objetivos, el cual goza de una gran aceptación debido a que permite alcanzar una mayor congruencia entre los objetivos de la organización y los del individuo, por tanto es adecuado para evaluar el desempeño. El tipo de evaluación utilizado se denominada “formas objetivas”, debido a que los criterios a evaluar se refieren a resultados y a comportamientos definidos. Se utiliza una metodología universal en la que se presentan los criterios utilizados para realizar la evaluación del desempeño con sus respectivos descriptores. Los instrumentos utilizados por la

Tabla 1. Variables, operacionalización de las variables e Indicadores del estudio.

Variables	Operacionalización de la Variables	Indicadores
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad del personal técnico y administrativo de la institución.	Años
Grado Académico	Título respaldado por una universidad o centro de enseñanza superior, que normalmente significa la conclusión de un programa de estudios establecido.	Ph.D, M.Sc, Especialidad, Ingeniería y Licenciatura, Técnicos y Bachiller
Capacitación	Proceso diseñado para mantener o mejorar el desempeño laboral presente.	Porcentaje, (%)
Categorización	Clasificación jerárquica del personal que labora en la institución, conforme al puesto que ocupa en la misma.	Categoría 1, 2, 3, 4 y Ninguna Categoría
Salario Mensual	Son todos aquellos pagos que compensan a los individuos por el tiempo y el esfuerzo dedicado a la producción de bienes y servicios, que puede ser durante el mes, quincena o semana.	Pesos Dominicanos, (RD$)
Nivel de satisfacción del personal técnico y administrativo	Determinar cómo se sienten los empleados, el trato que reciben de la institución y como se identifican con los resultados de las evaluaciones del desempeño.	Porcentaje, (%)

institución son: el correo electrónico a través del Internet y formularios impresos de evaluación.

El procedimiento utilizado para evaluar el desempeño es el siguiente: se utilizan varios formularios que contienen los criterios a evaluar y su nivel de importancia (peso relativo). Dichos formularios son enviados a los evaluadores a través del correo electrónico de la institución y después de completados, se reenvía al remitente por el mismo medio. El formulario se llena concediéndole una puntuación a cada criterio y descriptor, la cual nunca deberá exceder su peso relativo. La evaluación consiste en que cada empleado evalúa a los compañeros del mismo equipo y estos a su vez son evaluados por el superior inmediato y por el Comité Técnico del IDIAF en caso de ser investigador. Luego los encargados de programas, de estaciones y campos experimentales, y los programas de investigación en sí, son evaluados por el director del centro quien a su vez es evaluado por la dirección ejecutiva del IDIAF.

Los resultados de la evaluación clasifican al personal desde excelente hasta inaceptable. La dirección ejecutiva del Idiaf analiza y evalúa estos resultados, los cuales se dan a conocer en una actividad social que realiza el Centro Norte para tales fines y por último, tomando en cuenta estos resultados, el Idiaf a final de cada año realiza el Reconocimiento Anual al Desempeño, culminando así el proceso de evaluación del desempeño de ese periodo.

La población estuvo constituida por 183 empleados que conformaba el personal técnico y administrativo del Centro Norte del Idiaf, de los cuales 67 empleados pertenecían al personal técnico (investigadores) que se encontraban distribuidos de la siguiente manera: 16 investigadores en el programa de cereales, nueve en el programa de agroforestería, ocho en el programa de café, ocho en el programa de musáceas, ocho en el programa de raíces y tubérculos, siete en el programa de hortalizas, seis en el programa de cacao y cinco en el programa de suelo y agua; mientras que los 116 empleados restante, pertenecían al área administrativa y estaban distribuidos de la siguiente manera: 41 en el Edificio Sede del Centro Norte en La Vega, 45 en la Estación Experimental Arrocera de Juma en Bonao, Monseñor Nouel, 12 en la Estación Experimental Cacaotera Mata Larga en San Francisco de Macorís, cuatro en la Estación Experimental Hortícola Constanza, tres en la Estación Experimental de Tecnología Apropiada en La Vega, tres en la Estación Experimental de La Vega, dos en el Campo Experimental de Boca de Mao, Esperanza, Mao, dos en la Estación Experimental el Pozo en Nagua, María Trinidad Sánchez, dos en la Estación Experimental Palo Verde en Montecristi y dos en la Estación Experimental Cafetalera La Cumbre en Santiago de los Caballeros.

El tamaño de muestra estuvo constituido por 73 empleados, que representan el 40% de los empleados evaluados (183) en el Centro Norte del Idiaf.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la edad, el 69.86% de los empleados evaluados se encuentran por encima de los 40 años de edad, de los cuales un 36.99% se encuentran entre los 40 y 49 años de edad y un 32.87% sobrepasa los 49 años de edad. El Idiaf necesita preparar el personal de relevo en el Centro Norte, para mitigar el impacto que pueda generar la jubilación o pensión del personal en el futuro, Figura 1.

En cuanto al grado académico, el 47.95% del personal posee estudios superiores o de postgrado especializados en diferentes áreas del conocimiento, mientras que el 50.68% poseen estudios de grado (ingenieros, licenciados y técnico), Figura 2.

En cuanto a la capacitación, el 63.01% han sido beneficiados con cursos de capacitación auspiciados por la institución, mientras que el 36.99% restante no ha sido beneficiado. Esto evidencia que se reconoce la necesidad de brindar capacitación permanente a sus empleados para beneficio mutuo, pero debería en la medida de lo posible ir disminuyendo cada vez más esa brecha, Figura 3.

En cuanto a la capacitación, el 63.01% de los empleados han sido beneficiado con capacitación auspiciados por la institución, mientras que el 36.99% restante no ha sido beneficiado. Esto evidencia que el Idiaf reconoce la necesidad de brindar capacitación permanente a sus empleados para beneficio mutuo. Se recomienda promover esta política de actualización y capacitación profesional del personal del Centro Norte.

En cuanto a la categorización, el 28.77% no tiene categoría porque pertenece al área administrativa, mientras que el 42.46% pertenecen a las categorías jerárquicas de investigación 3 y 4, consideradas media y baja (equivalen al 59.62% de los empleados categorizados). Se debe destacar que la categoría jerárquica más alta es la categoría 1 y que el IDIAF está en un proceso de categorización, debido a que se ha detectado empleados con maestría que están en una categoría inferior a la que deben pertenecer por su capacidad, Figura 4.

En cuanto al salario mensual devengado en la institución, el 38.36% devenga un salario mensual de 5,000.00 a 23,000.00 pesos (área administrativa y categoría 4), el 32.87% devenga un salario mensual de 23,001.00 a 32,000.00 pesos (categoría 3), el 21.92% devenga un salario mensual de 32,001.00 a 41,000.00 pesos (categoría 2) y solo el 6.85% devenga un salario mensual superior a los 41,000.00 pesos (categoría 1), Figura 5.

En cuanto al nivel de satisfacción con el proceso de evaluación del desempeño, el 54.79% de los empleados está satisfechos (36.98% de manera parcial y el restante de manera total). El 45.21% restante está entre insatisfecho o neutro (35.62% insatisfechos de manera parcial y total y el restante neutro), por considerar que los resultados de la evaluación no son del todo ecuánimes, que no es tomado en cuenta para fines de capacitación, que se reconoció al empleado menos indicado o que obtuvo una calificación injusta, Figura 6.

Otros resultados del estudio, relacionados con el nivel de satisfacción, fueron: al 79.45% de los empleados les gusta el ambiente laboral, el 87.67% tienen una relación laboral entre buena y muy buena con sus compañeros de trabajo, mientras que el 83.56% tienen una relación laboral entre buena y muy buena con el superior inmediato, fomentándose así el trabajo en equipo y la ayuda mutua, el 86.30% se sienten motivados en el cumplimiento de sus labores cotidianas y esto se debe a que se sienten satisfechos con su función, con el ambiente laboral y con trato que reciben de sus superiores y de sus compañeros, solo el 58.90% están de acuerdos con los resultados del reconocimiento anual al desempeño y ese mismo porcentaje califican el proceso de evaluación del desempeño entre bueno y muy bueno, pues se identifican con la metodología utilizada, el 41.10% consideran que hay que revisar el método utilizado para elegir a los galardonados del reconocimiento anual al desempeño.

También, predomina el sexo masculino entre los empleados del IDIAF en el Centro Norte, 63.01%; el 58.90% de los encuestados pertenecen al área de investigación, mientras que el 41.10% pertenecen al área de administración; el programa de investigación en cereales posee la mayoría de los empleados, 36.98%; el 91.78% nunca ha tenido conflicto laboral en la institución; en cuanto a los cursos de capacitación auspiciados por la institución el 28.75% lo recibió en el país, el 21.92% en el extranjero, el 12.33% en ambos y los empleados restantes no han sido beneficiados con capacitación. La capacitación tiene un alto nivel de aceptación entre los empleados, el 56.16% de los beneficiados lo califican como bueno. Finalmente, el 45.21% de los empleados está disconforme con el salario que percibe..

CONCLUSIONES

En general, el proceso de evaluación del desempeño del Idiaf en el Centro Norte se realiza adecuadamente y ha generado múltiples efectos en la institución, tales como: se despidió el personal cuyo desempeño fue inaceptable y se reemplazó por otro más idóneo, lo que ha permitido perfeccionar el mismo; se capacitó el personal en las áreas que mostraban más debilidades; se facilitó la toma de decisiones; se identificó las fortalezas y debilidades en el personal; se está logrando el mejoramiento continuo de la calidad del trabajo realizado; se categoriza el personal técnico investigador y se implementó el Reconocimiento Anual al Desempeño como forma de motivación, aunque hay que destacar que esta actividad está causando desmotivación en el personal

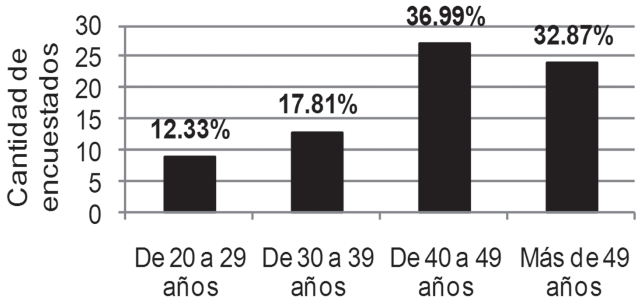


Figura 1. Edad en años de los empleados del Centro Norte del Idiaf, al primer semestre del año 2006.

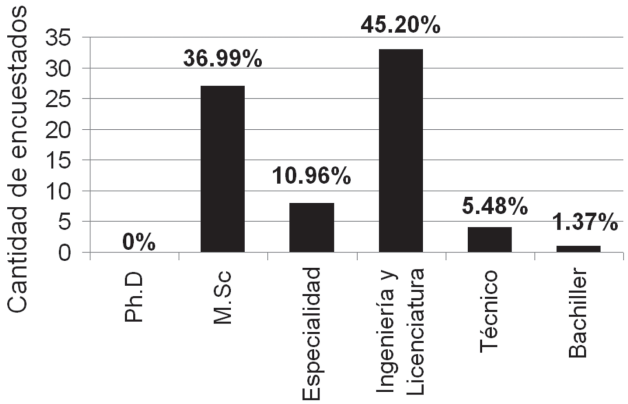


Figura 2. Grado académico de los empleados del Centro Norte de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CENIAF), al primer semestre del año 2006.

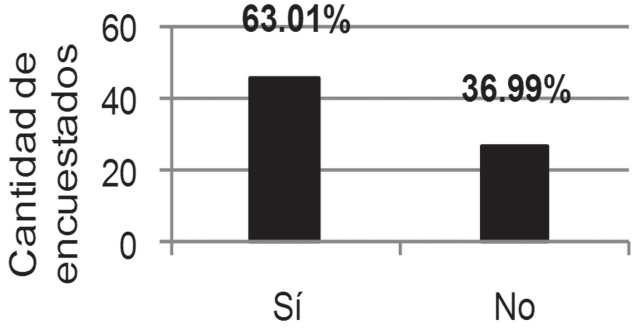


Figura 3. Cantidad de beneficiados con cursos de capacitación auspiciados por el Idiaf-Centro Norte, al primer semestre del año 2006.

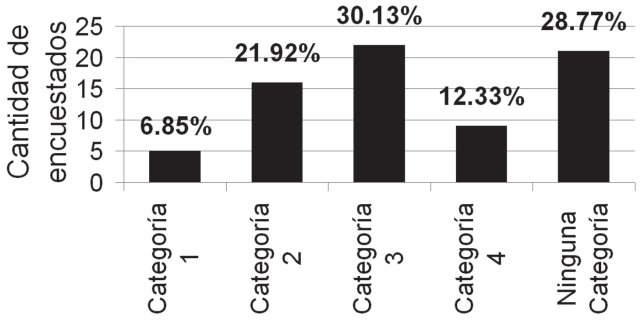


Figura 4. Categorización de los empleados del Idiaf en el Centro Norte, al primer semestre del año 2006.

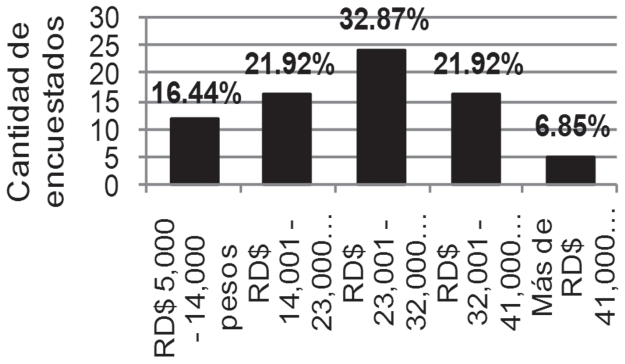


Figura 5. Nivel de salario mensual en pesos dominicanos, devengado por los empleados del Centro Norte del Idiaf, al primer semestre del año 2006.

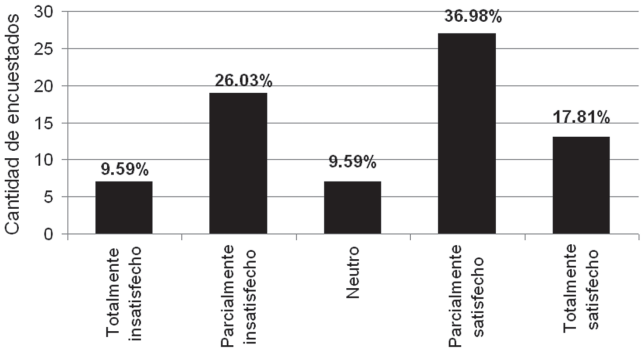


Figura 6. Nivel de satisfacción con respecto al proceso de evaluación del desempeño, de los empleados del Centro Norte del Idiaf, al primer semestre del año 2006.

al cual supuestamente no se le ha reconocido justamente su desempeño.

Por tanto basándonos en todos los resultados arrojados por el estudio, concluimos que los empleados del Idiaf en el Centro Norte están en un nivel normal de satisfacción con el proceso de evaluación del desempeño y se recomienda lo siguiente::

- Incorporar personal joven para capacitarlo desde ya, de manera que trabajen conjuntamente con los actuales investigadores con el objetivo de que adquieran experiencia laboral en esta área, para que cuando se retire el personal de edad avanzada, estos estén preparados para sustituirlos y así la institución continuará brindando una excelente calidad en el trabajo de investigación como hasta ahora a exhibido.
- Identificar y poner en práctica un plan de capacitación para el personal que no lo ha recibido.
- Mejorar la metodología utilizada para realizar la evaluación del desempeño en otras instituciones estatales.
- Crear un Comité Superior para mediar en los casos que existan dificultades entre empleados, superiores y entre compañeros de trabajo.
- Incrementar los niveles salariales para mejorar la motivación del 45.21% del personal que se encuentran desconforme con el salario devengado.
- Identificar las verdaderas razones por las cuales existe un 41.10% del personal que no están de acuerdo con los resultados de Reconocimiento Anual al Desempeño.

LITERATURA CITADA

Amaro, R. 1993. Introducción a la Administración Pública. 2da Ed. Ciudad de México, MX. McGraw – Hill Interamericana.

Davis, K.; Newstrom, J. 1999. Comportamiento Humano en el Trabajo. 10ma Ed. Ciudad de México, MX. McGraw – Hill Interamericana.

IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, DO). 2002. Plan Estratégico 2003 – 2013. Santo Domingo, DO. Editora Centenario S.A.

IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, DO). 2004. Reporte 2001 – 2003. Editora Centenario S.A. Santo Domingo, DO.

.

Revista APF

Instrucciones para autores

La Revista APF es editada por la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales de la República Dominicana (SODIAF). Se publica dos veces al año, tanto impresa como digital. El contenido de la Revista aparece publicado, en texto completo y de libre acceso, en el sitio web de la SODIAF www.sodiaf.org.do. Los manuscritos que se sometan a la Revista APF se deben escribir en español.

Los trabajos que se publican en la Revista APF pueden ser de instituciones o personas dominicanas o extranjeras. Los manuscritos son sometidos a una revisión por pares anónimos que fungen de árbitros para el Comité Editorial. Los árbitros son profesionales destacados en sus disciplinas en forma individual y proceden de instituciones nacionales o internacionales. Sólo el Editor Principal conoce cuáles árbitros evalúan cada manuscrito. Las decisiones del Comité Editorial de publicar o no un manuscrito son inapelables y de acuerdo a las recomendaciones de los revisores. La Revista APF publicará artículos originales que no hayan sido publicados, parcial o totalmente, en ninguna otra revista científica nacional o internacional. Se aceptan artículos que hayan sido presentados pero no publicados en congresos, seminarios y simposios, ofreciendo el crédito correspondiente. Los autores, tanto individuales como corporativos, cederán los derechos de publicación a la Revista y se responsabilizarán por el contenido de sus trabajos.

El objetivo de la Revista APF es contribuir con la comunicación de resultados, parciales o finales, de trabajos investigación y transferencia de tecnologías en la comunidad científica nacional e internacional. Los trabajos sometidos deben aportar nuevo conocimiento al desarrollo científico o tecnológico. Se aceptan trabajos de todas las disciplinas biofísicas y socioeconómicas en los sectores agrícola, pecuario, incluyendo pesca y acuicultura, y forestal. La Revista APF incluirá trabajos en cinco secciones: Artículos Científicos, Revisiones Bibliográficas, Notas Técnicas, Revisiones de Libros y Artículos de Opinión. Los manuscritos sometidos a las primeras tres secciones serán revisados por pares calificados. Todos los manuscritos deben someterse en formato digital con una comunicación de solicitud formal al: Editor Revista Científica APF, Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF), correo electrónico: editor.revista@sodiaf.org.do.

Sobre el estilo de los manuscritos para la revista

El lenguaje de escritura de las publicaciones debe caracterizarse por su claridad, concisión y precisión. La extensión máxima de los trabajos debe ser de 15 páginas para los Artículos Científicos y Revisiones Bibliográficas y 10 páginas para las Notas Técnicas. El texto y las tablas de los manuscritos deben prepararse en Microsoft Word, tipografía Arial, tamaño 12, a 1.15 espacios entre líneas y en papel tamaño carta. A fin de asegurar la integridad de la información original, se deberá someter también un ejemplar en formato 'pdf'. Los márgenes superior e inferior deben ser de 2.5 cm, mientras el izquierdo y derecho deberán ser de 3 cm. Las páginas deberán numerarse en el centro de la parte inferior y utilizar la numeración continua de líneas en el margen izquierdo.

1. La escritura debe hacerse siguiendo las normas y reglas establecidas por la Real Academia de la Lengua Española en las ediciones más recientes de su 'Diccionario de la Lengua Española' y sus manuales de gramática y ortografía.

2. Para la expresión de valores de unidades, se utilizarán las normativas oficiales del Sistema Internacional de unidades de pesos y medidas (SI). Se preferirá la forma exponencial de expresión de estas unidades (25 kg ha^{-1} de K). Utilice el punto decimal, en lugar de la coma decimal. Utilice el 0 antes del punto decimal (0.567). Limite el número de cifras significativas a lo estrictamente necesario para entender la magnitud de las diferencias. La escritura de números también debe hacerse siguiendo esas normativas. Los números del 0 al 9 se escriben textualmente (ocho tarros), con la excepción de cuando están en una serie (3, 5 y 14 semanas) o cuando se incluyen unidades de medida del SI (6 kg). No comience una oración con un número, escríbalo.

3. El sistema de referencias bibliográficas a utilizar será el del IICA-CATIE. En el texto, las citas se basan en el método Harvard (autor-año) y la lista de referencias (Literatura Citada) se organiza siguiendo un arreglo alfabético y cronológico por año de publicación. La alfabetización se hace por apellido e iniciales del nombre del autor.

4. Se usarán los términos 'Tabla', en vez de Cuadro, y 'Figura', en lugar de Gráfica o Ilustración. Las tablas y las figuras deben ser autosuficientes, o sea deben poder entenderse sin necesidad de recurrir al texto. Tablas y figuras deben numerarse secuencialmente

en el orden que aparecen en el texto, utilizando números arábigos, y colocarse lo más próximo posible al lugar donde se hace referencia a ellas. En ningún caso los títulos se consideran oraciones, pero debe asegurarse una sintaxis adecuada y su correcta legibilidad. Los títulos no se escriben en negritas ni se pone punto final. Las tablas y las figuras deben tener sus fuentes de referencias. Las notas al pie deben referirse con números arábigos.

5. Las tablas deben prepararse con sólo tres líneas horizontales (ver ejemplo más abajo). Los títulos de las tablas deben colocarse siempre arriba. Si hay notas al pie, el orden preferido de secuencia es: 1) En el título, 2) Cabezas de columnas, 3) Cabezas de filas, y 4) Cuerpo de la tabla. Para estas notas pueden utilizarse números o caracteres. No use más de tres decimales en cifras en el cuerpo de la tabla, si no es imprescindible.

6. El término 'figura' incluye gráficas, fotografías, dibujos, mapas o diagramas. Los títulos de las figuras deben colocarse siempre abajo. No use más de dos decimales en los ejes de las figuras. Las figuras se deben preparar en blanco y negro, y utilizando patrones para el relleno de formas. Las figuras que sean imágenes deben someterse como archivos en formato 'jpg' de alta resolución (no menos de 300 dpi), para evitar su pixelación en la impresión. Aquellas que se preparen en Excel también deben salvarse como archivos 'jpg'. Las figuras deben someterse en archivos aparte del texto. La Revista APF se imprime en blanco y negro, por lo que las figuras no deben someterse en colores, sino en tonos de gris o patrones para rellenar formas. Se debe identificar en el texto el lugar donde colocar las figuras.

7. La primera vez que se mencionan los nombres de plantas, artrópodos o agentes patógenos se debe referir su nombre común y su nombre científico, este último en cursiva y en paréntesis, con su clasificador, siguiendo las normativas de las sociedades especializadas en cada caso. Las veces subsiguientes que se mencionen se pueden referir con sus nombres comunes o con el nombre científico, utilizando la inicial del género y la especie. Esto es aceptable, si no causa confusiones con otros géneros y especies mencionadas en el trabajo.

8. Para referirse por primera vez a nombres de productos químicos, plaguicidas, fertilizantes, hormonas, entre otros, incluya el nombre técnico o genérico, así como el fabricante. De ahí en adelante utilice los nombres técnicos.

9. En el caso de la mención de la taxonomía de suelos, refera la serie y la familia de suelos en su primera mención.

10. Refera las horas utilizando el sistema horario de 12 horas, con a.m. y p.m., y usando dos dígitos para horas y minutos (hh:mm).

TIPOS DE MANUSCRITOS ACEPTADOS

1. Artículos Científicos

El artículo científico es el manuscrito más importante a publicar en la Revista APF. Se caracteriza por sus contribuciones al conocimiento científico o tecnológico. Consiste en una profunda, actualizada y detallada revisión de literatura con aportes nuevos al conocimiento. Los epígrafes que constituyen un artículo científico son:

Título

Debe representar el contenido y los objetivos o resultados del artículo. No debe exceder de 15 palabras. No deben usarse abreviaciones ni fórmulas químicas. Se pueden usar nombres comunes, nombres de cultivos,

Ejemplo de tabla:

Tabla 1. Emisión de NH_3 desde el suelo en una pradera manejada con pastoreo

Tratamiento [1]	Emisión de NH_3	
	Annual kg ha^{-1} $año^{-1}$	Diaria kg ha^{-1} $día^{-1}$
C	31.2 c [2]	0.085 c [2]
FI	39.9 a	0.109 a
FS	41.4 a	0.113 a
PFI	36.1 b	0.099 b
PFS	37.9 b	0.103 b

[1] C = Control sin pastoreo; FI = frecuente intenso; FS = frecuente suave; PFI = poco frecuente intenso; PFS = poco frecuente suave.

[2] Medias dentro de una columna seguidas por letras diferentes difieren significativamente entre sí (Tukey, α=0.05).

plagas o enfermedades, siempre que sean reconocidos en el mundo hispano.

Autores y Filiación

Indicar el primer nombre seguido del primer apellido de cada autor. Incluir dirección, institución y correo electrónico del autor de contacto, como nota al pie de la primera página. El primer autor se considerará el autor principal de la investigación. Se entiende que cada coautor aprobó la versión final del manuscrito y que es igualmente responsable del trabajo.

Resumen

Es la sección más leída de un artículo, después del título. Los hallazgos importantes del estudio deben de estar reflejados en el resumen. No debe contener más de 250 palabras y la estructura recomendada es la siguiente: importancia del estudio, los objetivos, metodología de investigación, principales resultados o hallazgos (cuantificados y con su soporte estadístico) y conclusiones. Ya en esta sección las abreviaciones se definen cuando se mencionan por primera vez. No se deben poner referencias de tablas ni figuras, como tampoco referencias documentales.

Palabras Claves

Incluir no más de cinco palabras claves que puedan ser utilizadas para la indización bibliográfica. Evitar poner palabras claves que ya están en el título.

Introducción

Defina claramente el problema que se estudió y que justificó hacer el estudio. Presente una discusión teórica actualizada y detallada basada en los hallazgos más recientes de otros autores. Presente su estrategia metodológica y los objetivos del estudio. Mantenga la introducción corta y ofrezca información esencial y actualizada.

Materiales y Métodos

Esta sección debe proveer información suficiente que permita a otros investigadores repetir el estudio, basándose únicamente en la lectura del artículo, obtener resultados parecidos y llegar a conclusiones similares. Se deben describir de manera clara los materiales y los métodos biológicos, analíticos y estadísticos utilizados para realizar la investigación. Debido a la fuerte interacción del ambiente, es recomendable repetir en el tiempo y/o el espacio los ensayos que se realizan a campo abierto. Esto garantiza mayor estabilidad y consistencia en los resultados. Establezca con claridad si su estudio es experimental o no experimental, y de qué tipo. Diga con claridad cuáles fueron los tratamientos, si los hubo; cuáles fueron las unidades experimentales; cuáles las unidades de muestreo (o de análisis); plantee con claridad el tipo de muestreo que hizo para levantar los datos; y describa con claridad las variables respuesta que estudió y cómo se midieron.

Resultados y Discusión

En esta sección se presenta y discuten los resultados obtenidos. Discuta sus resultados, o sea diga cuál es su interpretación de por qué se obtuvieron los resultados que presenta. Explique cómo se puede entender el comportamiento de las variables respuesta, en relación a los tratamientos que se evaluaron y a los objetivos del estudio. Esta sección debe estar sustentada por tablas, figuras, análisis estadísticos de este estudio. Relacione sus resultados con los de otros autores. Una buena discusión presenta los resultados relacionados a los objetivos del estudio y discute los resultados o hallazgos de otros autores con los del estudio, tanto para apoyarlo como manifestar contradicciones. Se debe mantener la claridad y la concisión del escrito. No se debe presentar la misma información en diferente formato (texto, tabla o figura). Al presentar resultados, y siempre que sea posible, acompañe las medidas de tendencia central con alguna medida de variación o dispersión. En los análisis estadísticos, presente la probabilidad a la que hubo significación en la comparación de la diferencia de medias ($P = 0.0514$) en lugar de decir que la diferencia fue significativa (* o $P \leq 0.05$) o altamente significativa (** o $P \leq 0.01$). Dé la oportunidad al lector de decidir si declara o no significativa una diferencia o magnitud. Recuerde que la probabilidad representa el peso de la evidencia, aportada por el análisis estadístico, de las diferencias entre medias o magnitudes.

Conclusiones

Deben estar relacionadas con los objetivos del estudio. Para cada objetivo planteado, deben redactarse conclusiones. Establezca cuáles son las implicaciones de los resultados, o si estos no tienen ninguna implicación. No convierta esta sección en una lista de los principales resultados. Las conclusiones deben dar respuestas a los objetivos e hipótesis planteadas. Se deben basar, exclusivamente, en los resultados del estudio en cuestión, no en experiencias previas de los investigadores o en especulaciones.

Agradecimientos

Esta sección, que es opcional, puede aparecer antes de la Literatura Consultada. Se incluyen aquí personas, instituciones, organizaciones y laboratorios, entre otros, que han contribuido total o parcialmente a la realización del estudio.

Literatura Citada

El propósito de este epígrafe es ofrecer al lector un listado de documentos relevantes, utilizados por los autores, de manera que se pueda acceder a la información utilizada. Liste alfabéticamente las referencias bibliográficas citadas en el artículo. Se recomienda utilizar citas con aportes relevantes, publicadas y actualizadas. Si una referencia bibliográfica no está disponible de una fuente impresa o electrónica reconocida, no debe incluirse. Las referencias bibliográficas se deben presentar siguiendo el formato que se sugiere en el documento *Redacción de Referencias Bibliográficas:*

Normas Técnicas del IICA y CATIE, 4ta Edición.

En este documento se pueden ver ejemplos de referencias de diversos tipos de documentos. Adicionalmente, cuando los documentos en línea dispongan de un número identificador DOI, inclúyalo en la referencia en lugar de la dirección URL. Asegúrese de que todos los documentos referidos en el texto se encuentran en esta sección. Así mismo, todos los documentos que se incluyen en este Epígrafe, deben estar referidos en el texto. No incluya en esta sección referencias a comunicaciones personales. Estas van como notas al pie de la página donde se refieren. En esta sección, trate de incluir, principalmente, artículos científicos. Limite a lo estrictamente necesario la inclusión de libros sobre tópicos clásicos, memorias de congresos, seminarios o tesis. No incluya revistas de divulgación. Se pueden incluir manuscritos que ya han sido aceptados para publicación por revistas científicas, especificando *'En imprenta'*. El Comité Editorial de la Revista APF puede pedir pruebas de esto último a los autores.

2. Notas Técnicas

Son publicaciones cortas sobre temas científicos o tecnológicos, tales como: reportes de plagas y enfermedades, nuevos cultivares, investigaciones en ejecución y descripciones de métodos, entre otros. Normalmente se preparan sobre investigaciones en curso y avances de investigación. Deben ser escritas siguiendo las mismas normas para Artículos Científicos.

3. Revisiones Bibliográficas

En esta sección se publicarán revisiones bibliográficas relevantes. Debe estar basada en bibliografía actualizada.

4. Revisiones de Libros

Revisiones cortas sobre libros recientemente publicados y cuyos planteamientos son importantes para el desarrollo del conocimiento científico.

5. Artículos de Opinión

Son artículos cuyo contenido aborda algún tema científico-tecnológico de interés para la comunidad de investigación agropecuaria y de recursos naturales, en el que el autor expresa su opinión técnica tratando de aportar luz al tema y ayudar a los lectores a formar su propia opinión.

Si le interesa recibir referencias o documentos digitales para apoyar la preparación de sus manuscritos siguiendo estas recomendaciones, como el uso del Sistema Internacional de unidades (SI), la redacción de referencias bibliográficas, la preparación de tablas y gráficas, la escritura de nombres científicos de agentes biológicos, entre otros, puede dirigirse al Editor de la Revista APF. Los artículos que se publican en la Revista sirven de ejemplos para muchas de estas normas.