

EVALUACIÓN Y MEJORA DEL NIVEL DE EXCELENCIA EN UN CENTRO CIENTÍFICO AGROPECUARIO

J. Suárez¹, R. Suárez Mella² y G. Hernández³

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: chuchy@indio.atenas.inf.cu

² Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba

³ Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba

El trabajo consiste en el desarrollo y la aplicación, durante varios años, de un novedoso método para evaluar y mejorar el nivel de excelencia de la gestión de la investigación y la transferencia de tecnologías en un centro científico; se tuvo en cuenta un patrón de excelencia que incluye un grupo de medidores para evaluar el nivel de organización exitosa, así como desarrollar un conjunto de programas de mejora a partir de los puntos débiles o limitaciones. Se utilizaron tres enfoques modernos de gestión: la Teoría de las Limitaciones, el *Benchmarking* y la Mejora Continua (Kaizen), lo cual permitió elevar la excelencia desde 57,7 % en 1997, hasta 73,1 % en el 2002. Este método es aplicable a universidades y otros centros de investigación pertenecientes a cualquier sector de la economía.

Palabras clave: Excelencia empresarial, gestión

The work consists in the development and application, during several years, of a novel method for evaluating and improving the excellence level of the management of research and technology transference in a scientific institution; an excellence pattern was taken into consideration which includes a group of indicators for evaluating the level of successful organization, as well as developing a set of improvement programs from the weaknesses or limitations. Three modern management approaches were used. Theory of Limitations, Benchmarking and Continuous Improvement (Kaizen), which allowed to increase excellence from 57,7 % in 1997 to 73,1 % in 2002. This method is applicable to universities and other research institutions belonging to any economic sector.

Key words: Firm excellence, management

En el sector científico es imprescindible encontrar formas para alcanzar un nivel superior de eficiencia, eficacia y competitividad en la gestión. A ello se le adiciona el interés existente relativo al desarrollo de procedimientos e indicadores que permitan evaluar la actividad científica, tecnológica y de innovación en los centros de investigación, en el marco de un proceso de mejora continua. Esto hace que un elemento importante sea el vinculado con la evaluación de la propia gestión del proceso de investigación y transferencia de tecnologías, el cual se desarrolla en un entorno de gran dinámica y recursos limitados y en el que la competitividad es un factor indispensable.

En este proceso de evaluación y de mejora desempeñan un papel clave tres enfoques modernos de gestión: el *Benchmarking*, la Teoría de las Limitaciones y la Mejora Continua. La Teoría de las Limitaciones, también conocida como TOC (*Theory of Constraints*), fue desarrollada en 1984 por Goldratt (Goldratt y Cox, 1993) a partir de su enfoque OPT (*Optimized Production Technology*) y es una filosofía global de gestión que busca transformar las limitaciones en oportunidades a través de la mejora continua.

El *Benchmarking* representa el enfoque más reciente del análisis competitivo y permite que las organizaciones sean capaces de observar y analizar su propio desempeño y el

de las mejores organizaciones como insumo crítico para sus procesos de cambio; fue desarrollado por Camp (1989), con la experiencia de Xerox, y enriquecido por autores como Boxwell (1994), Kaiser Association (1995), De la Rica (1999), la Society for Maintenance and Reliability Professionals (2000) y la propia Comisión Europea (2001).

La finalidad de la medición de la actuación es motivar a que se realice un proceso de mejora continua que eleve constantemente la excelencia; dicha mejora se logra a partir de innovaciones incrementales. Una visión muy acertada de lo que representa el mejoramiento continuo (*kaizen* para los japoneses) fue brindada por Imai (1986), para quien se ha convertido en la clave del éxito de la competitividad japonesa; también ha sido tratado por Harrington (1993) y Kotter (1997).

Para el desarrollo de este proceso de evaluación en el sector científico se consideró apropiado tomar como punto de partida la adaptación del nivel de Excelencia Organizativa Industrial, un modelo de evaluación y perfeccionamiento del nivel de organización de la producción en empresas industriales (Suárez Mella, 1996), que consiste en la estructuración de un modelo de cambio para transitar de un estado organizativo real a un nuevo estadio necesario y deseable. Dicho enfoque permite establecer un procedimiento sobre la base de un patrón de excelencia que incluye un conjunto de medidores para evaluar el nivel de organización exitosa, así como desarrollar un conjunto de programas, a partir de los puntos débiles, encaminados al mejoramiento del sistema de producción científica en condiciones de competitividad.

Este procedimiento se determina utilizando el criterio de expertos y los indicadores se evalúan ponderadamente, lo que permite comparar el nivel actual de excelencia de una organización con el que realmente pudiese tener, es decir, un nivel alcanzable, así como realizar *benchmarking* interno entre los grupos de trabajo.

Asimismo, este artículo tiene como referente anterior un trabajo publicado por Suárez y Suárez Mella (1998), el cual aportó información de la evaluación inicial realizada en 1997, y se basó también en los resultados informados por Suárez (1997); Suárez, Suárez

Mella, Blanco, Ibarra y Castellanos (2000), así como por Suárez, Blanco y Lay (2002).

El objetivo del artículo es informar acerca de las evaluaciones realizadas entre 1997 y el 2002, relativas al nivel de excelencia en la EEPF "Indio Hatuey", así como los resultados del proceso de mejora continua de las limitaciones detectadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El procedimiento para evaluar y mejorar el nivel de excelencia en la gestión de la investigación y la transferencia tecnológica en un centro científico tiene los siguientes pasos:

1. Establecimiento del conjunto de indicadores del nivel de Excelencia Organizativa Institucional (EOI).

En la evaluación inicial realizada en 1997 en la EEPF "Indio Hatuey" para establecer los indicadores se utilizó el criterio de 25 investigadores, entre los cuales se hallaban siete Ph.D., cinco M.Sc. y cinco directivos con responsabilidades de gestión de la I&T, lo cual representa el 74, 64 y 62 % de sus respectivos totales; se les aplicó el coeficiente de Kendall para conocer la concordancia entre ellos, que fue $W = 0,857$, lo cual es válido. Esta definición de indicadores parte del principio de que lo que se mide se hace, pero hay que medir lo que es importante para la organización.

2. Determinación del peso (V_i) según el grado de importancia de los indicadores.

Para ello los 25 expertos le otorgaron a cada indicador un peso, cuya suma debía totalizar la unidad.

3. Puntuación de los indicadores en las condiciones reales de la organización.

En este aspecto se utilizaron los cinco niveles de evaluación (tabla 1) propuestos por Suárez Mella (1996), y para ello el grupo evaluador, después de analizar toda la información cuantitativa posible y con las valoraciones cualitativas, fijó el nivel del comportamiento de cada uno de los indicadores.

Tabla 1. Puntuación para los niveles de comportamiento de los indicadores.

Nivel	Puntuación (Pi)
Muy bien	10
Bien	8
Regular	6
Mal	2
Muy mal	1

4. Determinación del EOI.

Se utilizó un medidor ponderado que relaciona la puntuación dada por los expertos a cada uno de los indicadores de gestión (según el comportamiento real de la organización) con los pesos y la máxima excelencia, o sea, el valor máximo de las variables medidoras (10 puntos) con los respectivos pesos según su importancia. La expresión matemática es la siguiente:

$$EOI = \frac{\sum_{i=1}^k (P_i \times V_i)}{10 \sum_{i=1}^k V_i} \times 100$$

Donde:

- V_i = Peso relativo de los indicadores
- P_i = Puntuación otorgada al indicador
- k = Cantidad de características o medidores

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera evaluación

En la primera evaluación del Nivel de Excelencia, realizada en 1997, se logró un 57,7 % de excelencia (tabla 2).

$$EOI = \frac{5,77}{10(1)} \times 100$$

$$EOI = 57,7\%$$

Este valor se considera bastante favorable, pues según Suárez Mella (1996) un comportamiento de excelencia comienza a partir del 65 %, y en este caso dicho Centro se encuentra en un segmento de comportamiento promedio o aceptable (45 % <EOI<

65 %). Tal es así que, para las condiciones de Cuba, en las anteriores evaluaciones realizadas en diez empresas industriales por este autor en 1996, los niveles de EOI estuvieron entre 36 y 59 % de excelencia.

Por su parte, en la tabla se aprecian como variables más críticas las siguientes:

- V.5 Número de proyectos aprobados por organizaciones internacionales, agencias extranjeras u ONGs.
- V.7 Premios CITMA nacional.
- V.13 Publicaciones en el extranjero.
- V.14 Publicaciones internacionales.

No obstante, existe un conjunto de nueve variables con evaluación de Regular, las cuales también deben recibir atención. Asimismo, este nivel de EOI permite conocer a qué distancia se encuentra (42,3 %) la Estación del nivel de excelencia que realmente pudiese tener, así como trabajar con prioridad en las variables críticas; la evaluación debe repetirse con una periodicidad semestral o anual, lo que propicia un seguimiento del proceso de mejoramiento.

Programa de Mejora Continua

Después de analizar los resultados obtenidos en aquella ocasión y partiendo de la necesidad de incrementar el nivel competitivo, se propuso desarrollar un proceso de mejoramiento a partir de los siguientes programas.

- I. Programa de aseguramiento de la cantidad.
- II. Programa de aseguramiento de la calidad.
- III. Programa de implicación de los trabajadores.
- IV. Programa de gestión comercial dinámica.

Para lograr la implantación de dicho proceso debe romperse con los enfoques convencionales y para ello hay que evaluar solo las medidas que causan impacto en el sistema de producción. El criterio es partir de la propia limitación, elemento básico del TOC de Goldratt, y para potenciar el sistema a partir de dicha limitación o *constrain* es necesario concentrarse en los eslabones más débiles, en las limitaciones.

Tabla 2. Indicadores del nivel de EOI y su estado en el primer semestre de 1997.

	Indicadores	Vi	MB 10	B 8	R 6	M 2	MM 1	Pj
1	Número de proyectos redactados	0.06		x				0.64
2	% de proyectos aprobados	0.09			x			0.54
3	Números de proyectos aprobados por el CITMA	0.06			x			0.36
4	Números de proyectos ramales aprobados	0.05			x			0.30
5	Números de proyectos aprobados por organismos internacionales, agencias nacionales y ONGs.	0.09				x		0.18
6	Nivel de introducción de resultados	0.09			x			0.54
7	Premios del CITMA (nacional)	0.04				x		0.08
8	Premios del Forum de Ciencia y Técnica (nacional)	0.05		x				0.40
9	% investigadores con grado de Ph.D. o M.Sc.	0.04		x				0.32
10	% investigadores con grado de Ph.D.	0.05			x			0.30
11	Redacción de artículos y otros materiales	0.04		x				0.32
12	Publicaciones nacionales	0.03		x				0.24
13	Publicaciones en el extranjero	0.04				x		0.08
14	Publicaciones internacionales	0.05					x	0.05
15	Participación de extranjeros en nuestros eventos	0.01		x				0.28
16	Participación en eventos nacionales	0.02	x					0.20
17	Participación en eventos internacionales	0.03		x				0.04
18	Cantidad de investigadores solicitados en el exterior.	0.02			x			0.12
19	Atención y formación de la reserva científica	0.03			x			0.18
20	Nivel de relaciones internacionales	0.04			x			0.24
21	Nivel de relaciones con organizaciones nacionales	0.03		x				0.24
22	Grado de aceptación de nuestras ofertas de capacitación y posgrado.	0.02			x			0.12
		1.00						5.77

(1) (8) (9) (3) (1)

El Programa de Mejora Continua, diseñado en 1997 en función de solucionar las cuatro limitaciones, fue el siguiente:

1. Programa de Aseguramiento de la Cantidad.

- Definición de la limitación: Generación de proyectos.
- Limitación: Baja generación de proyectos para fuentes externas de financiamiento.
- Control: En los últimos años, 1996 había sido el período de más baja generación, a pesar de las necesidades de MLC. Además se están perdiendo oportunidades.
- Solución: Estimulación moral al investigador y al programa científico con mayor eficiencia en la generación de estos proyectos, con su respectiva incidencia en la emulación colectiva e individual, así como especializar a los investigadores en el *modus operandi* de un conjunto de fuentes externas de financiamiento.

2. Programa de Aseguramiento de la Calidad.

- Definición de la limitación: Premios nacionales.
- Limitación: Ausencia de premios nacionales CITMA.
- Control: La ausencia de estos premios provoca que no aumente el prestigio y la imagen de la Estación y de su *staff* científico, además de influir en la extensión de resultados.
- Solución: La inclusión en el documento de cada propuesta de aspectos novedosos, como estudios del mercado al cual está destinado el resultado, análisis de factibilidad técnico-económica y evaluación del impacto productivo, socioeconómico, organizacional y ambiental, según sea cada caso, lo que propicia un mayor nivel científico; así como las publicaciones que ha generado el resultado, los eventos en que se ha presentado y su inclusión en tesis de obtención de grados científicos, ya sea en forma parcial o total.

3. Programa de Implicación de los Trabajadores.

- **Definición de la limitación:** Generación de publicaciones.
- **Limitación:** Bajo nivel de publicaciones en el extranjero y en revistas internacionales.
- **Control:** Se pierden oportunidades para darnos a conocer y elevar la imagen de la Estación en otros círculos académicos, incluyendo los de mayor nivel científico, así como las demás oportunidades que surgen a partir de estas.
- **Solución:** Desarrollar una emulación entre los programas y proyectos, sin reducir el rigor de los trabajos, con la consiguiente estimulación; asignarles a determinados investigadores la redacción de artículos, proponiéndoles incluso la revista o dejando que la seleccionen; realizar un estudio bibliométrico de un conjunto de revistas para conocer en cuáles de ellas se publican trabajos similares y en cuáles de ellas serían novedosos, así como qué especies y/o temáticas están menos publicadas, todo ello con el objetivo de introducirnos en el segmento propicio; además, establecer contactos con las casas editoras e instituciones que auspician las revistas para intercambiar materiales y aprovechar nuestras relaciones para publicar en el exterior.

Estas soluciones por programas rompen las limitaciones y mejoran el rendimiento global del sistema productivo. En cuanto al Programa de Gestión Comercial Dinámica, no era necesario en función de las limitaciones encontradas.

Resultados de las evaluaciones posteriores

Posteriormente, se continuó evaluando el EOI en la EEPF "Indio Hatuey" durante los años 1998, 1999 y 2002, cuyos resultados se muestran en las tablas 3, 4 y 5. En estas evaluaciones el EOI presentó un crecimiento continuo que fue de 62,5, 66,5 y 73,1 %, respectivamente (tabla 6). Asimismo, estos resultados indican que, a partir de 1999, la EEPF "Indio Hatuey" ha ingresado en el rango

donde se comienza a tener un comportamiento de excelencia (EOI > 65 %).

En estas tres últimas evaluaciones las limitaciones siguen siendo las mismas de 1997; sin embargo, dos de ellas (V.5 y V.13) han dejado de constituir un *constraint* para la Estación (tabla 7), y han aumentado notablemente los indicadores valorados como Bien y Muy bien (tabla 8).

Resultados del Proceso de Mejora Continua

Con el Programa de Aseguramiento de la Cantidad, la limitación Generación de proyectos con financiamiento externo fue solucionada a partir del trabajo de todos los programas científicos de la Estación, en los cuales se elaboraron un considerable conjunto de proyectos dirigidos a diferentes fuentes financiadoras. Ello trajo consigo que a partir de 1999 se haya recibido la aprobación de proyectos o cartas acuerdo de FAO, Universidad de Milán, Embajada de Alemania, DSE Alemania, DECAP - Consejo de Iglesias de Cuba, CORPOICA Colombia, INRA Francia, entre otras. Por otra parte, y para fortalecer la generación y gestión de los proyectos, recientemente se decidió crear un Grupo de Proyectos, el cual será el encargado de monitorear el entorno para conocer las convocatorias y fuentes financiadoras de mayor interés, interactuar al respecto con la Subdirección de Investigaciones, asesorar a los investigadores, revisar las propuestas de proyectos y gestionar administrativamente la operación de todos los proyectos aprobados. Con el Programa de Implicación de los Investigadores, de las limitaciones Generación de publicaciones en el extranjero y de publicaciones internacionales, fue resuelta sólo la concerniente a las publicaciones en el extranjero, que alcanzó una calificación de Regular considerando las potencialidades aún no explotadas que posee la Estación en este aspecto a partir de sus resultados científicos. Esta solución de la limitación está soportada en la publicación, a partir del año 2000, de artículos en varias revistas de España, Colombia y del CATIE, así como de dos trabajos en un libro sobre morera, editado por la FAO.

Tabla 3. Indicadores del nivel de EOI y su estado en septiembre de 1998.

Indicadores	Vi	MB 10	B 8	R 6	M 2	MM 1	Pj
1 Número de proyectos redactados	0.06		x				0.64
2 % de proyectos aprobados	0.09		x				0.72
3 Números de proyectos aprobados por el CITMA	0.06			x			0.36
4 Números de proyectos ramales aprobados	0.05		x				0.40
5 Números de proyectos aprobados por organismos internacionales, agencias nacionales y ONGs.	0.09				x		0.18
6 Nivel de introducción de resultados	0.09		x				0.72
7 Premios del CITMA (nacional)	0.04					x	0.04
8 Premios del Forum de Ciencia y Técnica (nacional)	0.05		x				0.40
9 % investigadores con grado de Ph.D. o M.Sc.	0.04		x				0.32
10 % investigadores con grado de Ph.D.	0.05			x			0.30
11 Redacción de artículos y otros materiales	0.04		x				0.32
12 Publicaciones nacionales	0.03		x				0.24
13 Publicaciones en el extranjero	0.04				x		0.08
14 Publicaciones internacionales	0.05					x	0.05
15 Participación de extranjeros en nuestros eventos	0.01		x				0.28
16 Participación en eventos nacionales	0.02	x					0.20
17 Participación en eventos internacionales	0.03		x				0.04
18 Cantidad de investigadores solicitados en el exterior.	0.02			x			0.12
19 Atención y formación de la reserva científica	0.03		x				0.24
20 Nivel de relaciones internacionales	0.04			x			0.24
21 Nivel de relaciones con organizaciones nacionales	0.03		x				0.24
22 Grado de aceptación de nuestras ofertas de capacitación y posgrado.	0.02			x			0.12
	1.00						6.25

(1) (12) (5) (2) (2)

En cuanto a la limitación Ausencia de Premios Nacionales CITMA, se han presentado varias propuestas que incluían en su documento aspectos novedosos como consideraciones sobre el mercado al cual está destinado el resultado, análisis de factibilidad técnico-económica y evaluación del impacto productivo, socioeconómico, organizacional y ambiental, según sea cada caso, lo que propicia un mayor nivel científico; así como las publicaciones que ha generado el resultado, los eventos en que se ha presentado y su inclusión en tesis de obtención de grados científicos, ya sea en forma parcial o total. Ello ha permitido que la EEPF "Indio Hatuey" haya recibido, a finales del 2002, dos Premios Nacionales de la Academia de Ciencias de Cuba, así como durante los últimos cuatro años le han sido otorgados varios Premios Destacado y Menciones en el Forum Nacional de Ciencia

y Técnica, el Premio Nacional de Medio Ambiente del MES, varios Premios Nacionales del Concurso Científico-Técnico Juvenil, así como diversos Premios Territoriales del CITMA.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del EOI en la gestión de la investigación y transferencia tecnológica en la EEPF "Indio Hatuey" permitió elevar el nivel de excelencia de 57,7 % en 1997 (el cual era un valor bastante favorable, ya que un comportamiento de excelencia comienza a partir del 65 %) hasta 73,1 % en el 2002. Asimismo, a partir de 1999 la EEPF "Indio Hatuey" ingresó en el rango donde se comienza a tener comportamiento de excelencia (EOI > 65 %).

Tabla 4. Indicadores del nivel de EOI y su estado en noviembre de 1999.

Indicadores	Vi	MB 10	B 8	R 6	M 2	MM 1	Pj
1 Número de proyectos redactados	0.06		x				0.64
2 % de proyectos aprobados	0.09		x				0.72
3 Números de proyectos aprobados por el CITMA	0.06			x			0.36
4 Números de proyectos ramales aprobados	0.05		x				0.40
5 Números de proyectos aprobados por organismos internacionales, agencias nacionales y ONGs.	0.09			x			0.54
6 Nivel de introducción de resultados	0.09		x				0.72
7 Premios del CITMA (nacional)	0.04					x	0.04
8 Premios del Forum de Ciencia y Técnica (nacional)	0.05		x				0.40
9 % investigadores con grado de Ph.D. o M.Sc.	0.04		x				0.32
10 % investigadores con grado de Ph.D.	0.05			x			0.30
11 Redacción de artículos y otros materiales	0.04		x				0.32
12 Publicaciones nacionales	0.03		x				0.24
13 Publicaciones en el extranjero	0.04				x		0.08
14 Publicaciones internacionales	0.05					x	0.05
15 Participación de extranjeros en nuestros eventos	0.01		x				0.28
16 Participación en eventos nacionales	0.02	x					0.20
17 Participación en eventos internacionales	0.03		x				0.04
18 Cantidad de investigadores solicitados en el exterior.	0.02			x			0.12
19 Atención y formación de la reserva científica	0.03		x				0.24
20 Nivel de relaciones internacionales	0.04			x			0.24
21 Nivel de relaciones con organizaciones nacionales	0.03		x				0.24
22 Grado de aceptación de nuestras ofertas de capacitación y posgrado.	0.02		x				0.16
	1.00						6.65

(1) (13) (5) (1) (2)

Tabla 5. Indicadores del nivel de EOI y su estado en diciembre del 2002.

Indicadores	Vi	MB 10	B 8	R 6	M 2	MM 1	Pj
1 Número de proyectos redactados	0.06		x				0.64
2 % de proyectos aprobados	0.09		x				0.72
3 Números de proyectos aprobados por el CITMA	0.06			x			0.36
4 Números de proyectos ramales aprobados	0.05			x			0.30
5 Números de proyectos aprobados por organismos internacionales, agencias nacionales y ONGs.	0.09		x				0.72
6 Nivel de introducción de resultados	0.09		x				0.72
7 Premios del CITMA (nacional)	0.04	x					0.40
8 Premios del Forum de Ciencia y Técnica (nacional)	0.05		x				0.40
9 % investigadores con grado de Ph.D. o M.Sc.	0.04		x				0.32
10 % investigadores con grado de Ph. D.	0.05			x			0.30
11 Redacción de artículos y otros materiales	0.04		x				0.32
12 Publicaciones nacionales	0.03		x				0.24
13 Publicaciones en el extranjero	0.04			x			0.24
14 Publicaciones internacionales	0.05					x	0.05
15 Participación de extranjeros en nuestros eventos	0.01		x				0.28
16 Participación en eventos nacionales	0.02	x					0.20
17 Participación en eventos internacionales	0.03		x				0.04
18 Cantidad de investigadores solicitados en el exterior.	0.02			x			0.12
19 Atención y formación de la reserva científica	0.03		x				0.24
20 Nivel de relaciones internacionales	0.04			x			0.24
21 Nivel de relaciones con organizaciones nacionales	0.03	x					0.30
22 Grado de aceptación de nuestras ofertas de capacitación y posgrado.	0.02		x				0.16
	1.00						7.31

(3) (12) (6) (0) (1)

2. Todo esta mejora del nivel de excelencia es una consecuencia del desarrollo de un proceso de mejora, específico para cada caso, a partir de cuatro programas: I) Programa de aseguramiento de la cantidad; II) Programa de aseguramiento de la calidad; III) Programa de implicación de los trabajadores; y IV) Programa de gestión comercial dinámica. Estas soluciones por programas rompen las limitaciones, concentrándose en los eslabones más débiles, y mejoran el rendimiento global del sistema productivo.

Tabla 6. Evolución del EOI.

	1997	1998	1999	2002
EOI (%)	57,7	62,5	66,5	73,1
Cantidad de limitaciones	4	4	3	1

Tabla 7. Limitaciones en la EEPF "Indio Hatuey".

Variabes	1997	1998	1999	2002
V 5	M	M	R	B
V 7	M	MM	MM	MB
V 13	M	M	M	R
V 14	MM	MM	MM	MM

V.5 Número de proyectos aprobados por organizaciones internacionales, agencias extranjeras u ONGs.

V.7 Premios CITMA nacional.

V.13 Publicaciones en el extranjero.

V.14 Publicaciones internacionales.

Tabla 8. Evolución de la evaluación de las variables.

Calificación	Cantidad de variables			
	1997	1998	1999	2002
MB	1	1	1	3
B	8	12	13	12
R	9	5	5	6
M	3	2	1	0
MM	1	2	2	1

REFERENCIAS

- Boxwell, R.J. 1994. Benchmarking for competitive advantage. McGraw-Hill, New York
- Camp, R.C. 1989. Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance. ASQC Quality Press Milwaukee, WI
- Comisión Europea. 2001. Benchmarking Enterprise Policy: Results from the 2001 scoreboard. [en línea] <http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprisepolicy/competitiveness/doc/sec_2001_1900_en.pdf> [consulta: 24-01-03]
- De la Rica, E. 1999. Benchmarking como herramienta competitiva. [en línea] <<http://www.eseune.edu/protegido/libros.htm>> [consulta: 15-05-00]
- Goldratt, E.M. & Cox, J. 1993. La Meta. Un proceso de mejora continua. Díaz de Santos S.A., Madrid. 321 p.
- Harrington, H.J. 1993. Business process improvement. McGraw-Hill, New York
- Imai, M. 1986. Kaizen. McGraw-Hill, New York. 301 p.
- Kaiser Assoc. 1995. Guía práctica de benchmarking. Cómo superar a la competencia. Díaz de Santos S.A., Madrid. 147 p.
- Kotter, J.P. 1997. El Líder del cambio. McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 207 p.
- Society for Maintenance and Reliability Professionals. 2000. Benchmarking definitions. [en línea] <<http://www.smrp.org/vl/terms/benchmarking.html>> [consulta: 27-04-00]
- Suárez, J. 1997. Propuesta de modelo para la gestión de la investigación y extensión agropecuaria. Tesis de Maestría en Gestión de la Producción. Universidad de Matanzas, Cuba. 125 p.
- Suárez, J.; Blanco, F. & Lay, María T. 2002. Evaluación y desarrollo del comportamiento innovador y del nivel de excelencia en empresas ganaderas matanceras. Informe Final del Proyecto CITMA Territorial. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 28 p.
- Suárez, J. & Suárez Mella, R. 1998. Evaluación del nivel de excelencia en un centro científico agropecuario. *Pastos y Forrajes* 21:277

Pastos y Forrajes Vol. 26, No. 3, 2003

Suárez, J.; Suárez Mella, R.; Blanco, F.; Ibarra, S. & Castellanos, N. 2000. Desarrollo de un método para evaluar la excelencia de los Sistemas Silvopastoriles como tecnología. **Pastos y Forrajes**. 23:351

Suárez Mella, R. 1996. Modelo de evaluación del nivel de organización de la producción en empresas de la industria mecánica. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. ISPJAE. La Habana, Cuba. 87 p.

Recibido el 27 de noviembre del 2002
Aceptado el 11 de junio del 2003