

Las máquinas agrícolas en el escenario del proceso de innovación tecnológica

Fecha de recepción: 14/11/2008
Fecha de aceptación: 28/03/2009

Mario Clemente Zaldívar Salazar¹
Gaetano de la Coromoto Pacheco²

Palabras clave

Mantenimiento, Fiabilidad, Evaluación, Innovación Tecnológica.

Key words

Maintenance, Reliability, Evaluation, Technology Innovation.

Resumen

La utilización de las máquinas es un proceso fundamental en el sistema de explotación y su efectividad depende ante todo del modo racional de su uso. En este proceso cumplen con una importante función las propiedades que determinan la funcionalidad, el rendimiento, la fiabilidad y las tareas del mantenimiento.

Las experiencias adquiridas de ningún modo pueden acelerar el desarrollo en la explotación de las máquinas sin un respaldo teórico y experimental, sin la aplicación de un adecuado sistema de reposición y evaluación de la capacidad de trabajo de éstas, denominado internacionalmente Ingeniería del Mantenimiento.

Abstract

The use of machine is a fundamental process in the exploitation system. Its effectivity mainly depends on the way it is used. Different properties play an important role in this process determining the functionability, performance, reliability and maintenance.

The experiences taken through practice can't accelerate the development of knowledge in the exploitation field without a theoretical and experimental support and without the application of the actual system of reposition and evaluation of the working capacity internationally denominated Maintenance Engineering.

Introducción

Hace apenas cincuenta años que el entorno competitivo de las empresas evolucionó de tal manera que condicionó drásticamente los fundamentos de la dirección estratégica. Desde entonces y hasta la actualidad, se ha impuesto nuevos patrones gerenciales para la gestión y administración de los recursos

1. Asesor en la Dirección de Ciencia y Técnica. Ministerio de Educación Superior, Cuba. Correo electrónico: mzaldivar@reduniv.edu.cu.
2. Profesor de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales. San Carlos, Cojedes. Venezuela. Correo electrónico: gaetanoiani@gmail.com.

La innovación se analiza desde dos enfoques generales, uno que tiene en cuenta al cliente o usuario y otro centrado en el productor.

materiales, financieros y humanos, convirtiéndose paulatinamente en aspectos estratégicos de la actividad empresarial.

En el escenario competitivo en el que la empresa opera, tiene una marcada influencia el cambio que experimentan factores tan importantes como la competitividad, los modelos legislativos, los análisis de mercados, las políticas gubernativas, los conocimientos, técnicas y tecnologías, en fin, se trata de la influencia creciente que el factor tecnológico empresarial desarrolla.

Para sobrevivir en este cambiante entorno, las empresas se han visto en la necesidad de gestionar de una forma más eficiente, el conjunto de los factores antes señalados. El concepto de tecnología en ocasiones sólo se asocia a elementos tangibles como máquinas y equipos, pero en la actualidad la definición se vuelve más amplia al considerar también el conocimiento y las experiencias, los aportes de la informática y la calidad de los servicios y procesos.

Se infiere de lo relatado que en una empresa, independientemente de la rama de la economía a la que pertenezca, todas las funciones están influidas por la tecnología y no solamente las funciones de proyectar y fabricar, sino también las funciones comerciales y de gestión, pues se pone en práctica numerosas formas de conocimiento que contribuyen a alcanzar los mejores resultados.

Se ha demostrado que tanto la investigación como la innovación constituyen las alternativas de mayor pertinencia para la sustentación de las tareas propias de un sistema productivo que pretenda alcanzar de la mejor manera, los objetivos que se ha propuesto. Las actividades de mantenimiento y reparación están unidas a la posibilidad de introducir los nuevos sistemas.

El desarrollo de nuevas máquinas y sistemas de máquinas en el campo agrícola no está alejado de la revolución tecnológica que en otras ramas se impone; cada vez son más

los conjuntos, agregados, modelos y marcas que se incorporan al mercado y que con su influencia en las esferas competitivas y del marketing, imponen patrones que logran convencer sin una evaluación objetiva de su introducción en la práctica socio-económica de la empresa. Por tanto, atendiendo a experiencias en ocasiones no muy felices, se considera necesario y actual establecer fundamentaciones teóricas importantes que contribuyan a una evaluación gerencial de aquellas máquinas con mejores condiciones para su comercialización, a fin de lograr una transferencia tecnológica objetiva y confiable.

Materiales y métodos

El estudio que se presenta expone los elementos generales de un modelo de investigación y desarrollo que se sustenta en proponer como proceso una secuencia racional de factores y acciones por llevar a cabo, para la evaluación de las máquinas agrícolas desde el punto de vista de la innovación tecnológica, de modo que para concebir el trabajo, se parte de un estudio teórico que permite al investigador desarrollar y elaborar una metodología de evaluación más coherente para las condiciones particulares de un territorio.

La innovación se analiza desde dos enfoques generales, uno que tiene en cuenta al cliente o usuario y otro centrado en el productor, quien se supone debe tener un contacto estrecho con los investigadores propios o externos, pues para efectos innovativos ambas partes son sujetos y objetos de transformaciones cognitivas. Para establecer las mejores experiencias, se contó con el apoyo de expertos y directivos que ofrecieron valiosas reflexiones, por tanto, el conocimiento en el tema se produjo como consecuencia del intercambio y la búsqueda de la información.

En este sentido, el proceso se concreta en etapas que van desde el conocimiento científico básico acerca de la innovación y su papel catalizador de las nuevas tecnologías, hasta su transformación en investigación aplicada y de desarrollo para la rama agrícola.

Discusión de los resultados

Sobre la base del estudio de la literatura actual y del intercambio con expertos y profesionales, se ha llegado a precisar que un sistema productivo competitivo, con una calidad reconocida no sólo en la producción y los servicios, sino en todos los procesos gerenciales, no puede lograrse exactamente de la misma manera para todas las empresas, ya que en la práctica existe un número de alternativas que puede estrechar vínculos y conformar diferencias entre una y otra.

La evaluación adecuada de las máquinas agrícolas parte de su contexto particular y se adentra en el proceso de innovación que supone, en primer lugar, la necesidad de establecer con claridad los diversos significados que se da a este término y su relación con conceptos como “cambio” y “mejora”, los cuales en ocasiones se utilizan como sinónimos sin serlo, aunque su significado pueda estar estrechamente vinculado con el de “innovación”.

La realidad que se impone es que el hablar de innovación en el sentido de la sola introducción de algo nuevo y diferente, deja abierta la posibilidad de que ese algo nuevo sea o no motivo de una mejora; puede ser nuevo un método que facilite un aumento de la producción agrícola como uno que la disminuya, la cuestión entonces es analizar y evaluar cuál es la mejor variante.

En ocasiones el término “innovación” es utilizado para designar una mejora en relación con métodos, materiales y formas de trabajo utilizados con anterioridad, pero la mejora por sí sola puede o no

ser innovadora; por ejemplo, un método puede mejorar porque se aplica con más conocimiento de causa o con más experiencia y en ese caso no habría una innovación, mientras que si el método mejora por la introducción de elementos, máquinas y procesos nuevos, la mejoría puede ser asociada entonces a una innovación.

La innovación tecnológica es un proceso planeado y sistematizado que obedece a una necesidad, por tanto, su materialización es una decisión empresarial de alto alcance y compromiso. Por otro lado, la innovación está asociada al significado de la introducción de algo nuevo que produce mejora y que por ello trae consigo un cambio. En un sentido estricto, lo nuevo es asociado a lo que nunca antes había sido inventado, conocido, realizado e introducido, lo que se genera, se instituye o se presenta por primera vez; utilizando este significado de lo nuevo, las innovaciones serían realmente escasas, pues no es común que surja algo nuevo en el sentido antes mencionado sin una evaluación casuística de lo que se pretende introducir.

La reflexión anterior conduce al planteamiento de lo nuevo en otra dimensión, asociado sobre todo a formas o maneras nuevas de hacer o utilizar algo. En este sentido, se admite como nuevo algo que ya ha sido conocido o utilizado en otros tiempos o situaciones, pero que ahora se utiliza en nuevas circunstancias, en diversas combinaciones o formas de organización.

En el caso que nos ocupa, para la selección de la máquina agrícola más adecuada al entorno venezolano, en particular para la cosecha de la caña de azúcar, es necesario todo un proceso de evaluación de modelos que, sometidos a pruebas tecnológico-explotativas y de productividad, identifique cuál es la más adecuada, para estar en presencia de un proceso de innovación integral. El hecho

La innovación tecnológica es un proceso planeado y sistematizado que obedece a una necesidad, por tanto, su materialización es una decisión empresarial de alto alcance y compromiso.

A medida que se reflexiona más profundamente sobre el proceso de innovación y sus características, se va descubriendo que la innovación no es algo fácil ni instantáneo, que no puede ocurrir al azar o por decreto.

de precisar una metodología de evaluación y selección nunca antes desarrollada en el país es una muestra elocuente de este proceso.

Los planteamientos anteriores permiten contar con una plena coincidencia respecto al argumento de Orozco Silva², quien expresa que “la innovación es la selección, organización y utilización creativas de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados”.

El hecho de que en la definición de innovación que acaba de mencionarse se hable de la conquista de un nivel más alto con respecto a ciertos objetivos, alude a una característica que, en la innovación, resulta fundamental, ya que las innovaciones tienen que ser evaluadas y sólo pueden valorarse en relación con las metas y objetivos de un determinado sistema productivo.

Es importante resaltar que un proceso de innovación como el que se señala puede ser considerado como tal si es duradero, si tiene un alto índice de utilización y si está relacionado con mejoras sustanciales para la gestión empresarial.

La innovación es un proceso que supone la asociación de hechos, personas, situaciones e instituciones, actuando en un período de tiempo en el que se suceden diversas acciones, no necesariamente en un orden determinado, para hacer posible los objetivos propuestos.

La innovación asociada se refleja en acciones que producen cambios en las prácticas explotativas de las empresas. Así, por ejemplo, las mejoras del sistema de mantenimiento y reparación de una empresa agrícola reflejadas en las máquinas y equipos, pueden ser variadas y perfeccionadas a partir de la introducción de una nueva máquina con características y especificaciones diferentes a las anteriores, provocando además la asignación de

nuevos presupuestos, medidas organizativas y personal más competente.

El involucramiento de personas e instituciones en diversos planos como creadores, tomadores de decisiones, realizadores, usuarios y evaluadores, puede hacer que recaiga en ellas una función múltiple para determinada innovación.

Las personas e instituciones que se involucran en un proceso de innovación pueden encontrarse vinculadas por intereses y actividades comunes desde antes de iniciar el proceso de innovación, o constituirse como grupo temporal de expertos y consultores a propósito de la misma; lo fundamental es que tanto las personas como las instituciones involucradas en cualquiera de los planos mencionados, realmente compartan, de manera sustancial, el interés por la innovación y el convencimiento de que ésta puede dar lugar a una transformación importante.

Todo proceso innovador está relacionado con la solución de problemas, ya sea que el problema se entienda en términos de necesidades que demandan una solución, o de la intención de tener acceso a mejores niveles de desarrollo.

A medida que se reflexiona más profundamente sobre el proceso de innovación y sus características, se va descubriendo que la innovación no es algo fácil ni instantáneo, que no puede ocurrir al azar o por decreto, y que si así ocurre, sus resultados, en lugar de constituir una mejora, producen reacciones de rechazo que perjudican el logro de los objetivos propuestos.

El proceso de innovación se caracteriza además por su complejidad, que supone introducir cambios sustanciales en los sistemas organizativos antes diseñados. Aún cuando la innovación estuviera referida a materiales, máquinas, equipos, etc, tiene que ir acompañada de una actitud favorable por parte de los productores

que se encargarán de manera directa de la utilización de una nueva tecnología o proceso tecnológico, de manera que debe primar la comprensión de los supuestos teóricos y metodológicos que propusieron la evaluación y selección de una máquina agrícola determinada.

La innovación tecnológica en el área de maquinaria agrícola cañera, al decir de Zaldívar Salazar ⁶, parte de concebir tres procesos que son:

- Las innovaciones en este campo ocurren generalmente mediante la acumulación paulatina de cambios, algunos pequeños como la introducción de una nueva variedad de cultivo y otros de mayor amplitud como la transformación de los sistemas de cultivo, mantenimiento, reparación o logística, por lo que los cambios se van desarrollando lentamente, pero por lo general, el efecto total es una mejora continua del sistema productivo en su conjunto.
- Existen cambios que se desarrollan desde la base o sea, la generación constante de nuevas ideas parte de los involucrados en el sistema productivo, de modo que algunas de esas ideas, cuando el sistema está preparado para asimilarlas, son transformadas e incorporadas en consonancia con sus propias normas y prácticas.
- Los cambios ocurren a través de decisiones emanadas de una política adoptada por la gerencia empresarial, la cual decide adoptar una idea nueva y dictar los reglamentos e instrucciones necesarios para llevarla a cabo. Éste es el caso extremo en que a partir de una evaluación sustancial, se incorpora una máquina o sistemas de máquinas con el aseguramiento adecuado.

Cuando se presenta un proceso de innovación como acumulación de una variedad de cambios cuyo efecto total es una mejora del sistema productivo en su

conjunto, habrá que considerar los cambios que introducen elementos nuevos y además, que éstos apunten hacia objetivos comunes o complementarios.

Cuando se expresa que la innovación puede ocurrir como asimilación de nuevas ideas que van surgiendo desde los niveles inferiores de la cadena de mando, se corre el riesgo de asumir que no es necesario un proceso de formalización, seguimiento y evaluación de lo que ocurre cuando dichas ideas se convierten en el sustento de determinadas acciones dentro del sistema productivo, o de creer que las innovaciones se asimilan prácticamente de manera espontánea y natural.

Cuando se identifica como fuente de innovación decisiones emanadas de la política agrícola, la experiencia ha mostrado que la historia hace referencia a múltiples ejemplos de cambios que nunca impactaron favorablemente los sistemas productivos, por haberse introducido unilateralmente como decisión de autoridades en turno, sin un profundo análisis de las condiciones agrotécnicas y tecnológicas y sin mediar un proceso de evaluación sistemático y objetivo, además de no contar las necesidades que impone la confiabilidad operacional y las propias del sistema para el que fueron propuestos.

Así, resulta difícil establecer que el proceso de innovación en el campo de la maquinaria agrícola pueda presentarse, de manera segura, por alguna de las vías señaladas, aunque cualquiera de ellas podría favorecerlo, siempre y cuando se den condiciones que eviten los riesgos que acaban de mencionarse.

Estas consideraciones poseen un enfoque lógico y racional de la innovación, y como tal, está sustentado en diversos supuestos teóricos y prácticos, algunos de los cuales son cuestionables según los intereses gerenciales y donde se impone políticas incompletas de este análisis, como son:

- Varias de las innovaciones no ocurren

En algunos sistemas, la forma que adopta esta estrategia consiste, por ejemplo, en la concertación de redes de colaboración agropecuaria donde se prueba diferentes tecnologías de cultivo y maquinarias,

como producto final de un cuidadoso proceso de planificación que conduzca de la teoría a la práctica de manera coherente y objetiva, sino que se han impuesto como “caprichos de directivos y técnicos” para establecer un nivel de comparación con cánones internacionales o nacionales, pero con vacíos a la hora de su instrumentación.

- La innovación no siempre es generada por expertos que poseen el conocimiento pleno de su alcance, tanto interno como externo, ni de su relevancia, generando en ocasiones pérdidas económicas insospechadas.

El proceso de evaluación de las máquinas, junto al aporte que esta actividad conlleva en la innovación tecnológica, recoge implícitamente el aspecto de la difusión por varias vías que pueden ser de individuo a individuo, de un sistema a otro sistema gerencial, a través de las redes interpersonales y profesionales de información, de liderazgo, de opinión y de integración social.

En algunos sistemas, la forma que adopta esta estrategia consiste, por ejemplo, en la concertación de redes de colaboración agropecuaria donde se prueba diferentes tecnologías de cultivo y maquinarias, y se solicitan los resultados obtenidos por la dirección de la red para facilitar la posible generalización de las prácticas convenientes, bajo un adecuado estudio de factibilidad económica.

Se ha identificado con precisión la forma en que la mayoría de las ocasiones se ha concebido el proceso de innovación para una nueva técnica agrícola de una manera más factible y para tal fin se ha considerado como fundamental contar con los siguientes factores:

La toma de conciencia, que permite a los individuos que se encuentran expuestos a la innovación, reconocer que carecen de información completa sobre ella y de

cómo concretarla por medio de un proceso de evaluación y pruebas.

El interés, que hace que los individuos busquen información sobre la innovación y sus ventajas, y consideran necesario revolucionar los métodos de trabajo, pero todavía sin juzgar la utilidad de los nuevos respecto a la situación actual de desarrollo.

La evaluación, en la que los individuos hacen un examen mental de lo que supondrá en su momento y en el futuro la aplicación del proceso de innovación y deciden si la van o no a experimentar según las decisiones tomadas por la alta gerencia.

El ensayo, según el cual los individuos realizan, a partir del examen mental, la valoración de si el resultado es o no favorable, y aplican la innovación a escala limitada para determinar si cumple con las expectativas de utilidad real.

La adopción, en la que los resultados del ensayo de la innovación o incluso de alguna modificación de la misma, analizados con detenimiento, servirán para determinar si finalmente se toma la decisión de adoptar o rechazar la innovación en concreto, si la evaluación realizada cumple con las exigencias previstas en el proyecto elaborado.

Conclusiones

Una vez analizados los fundamentos teóricos generales del proceso de innovación tecnológica, se destaca que la evaluación de las máquinas agrícolas cuenta como centro al usuario de la innovación. Se considera como una necesidad definida la aplicación de etapas de desarrollo y de factores objetivos para la valoración de la eficiencia de la innovación.

En consecuencia, el proceso de innovación transcurre desde la realización del diagnóstico, hasta la implementación de las pruebas de validación de la metodología de evaluación y finalmente su adopción

si satisface las expectativas creadas por la empresa, llegándose a seleccionar la máquina más adecuada.

Es necesaria la intervención de un agente externo de cambio que aconseje a los individuos sobre las posibles soluciones y estrategias para la puesta en vigor, de modo que es vital el enfoque participativo.

La aplicación futura de la metodología de evaluación de máquinas se considera en extremo importante y refleja una nueva óptica de la innovación tecnológica que se abre paso a nivel internacional, gracias a los aportes económicos que reporta.

Bibliografía

- 1- Jiménez Guardiola, Ivette. Red Internacional para la formación de Gestores de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Local. Ponencia del Evento Universidad 2008. Febrero 2008. La Habana.
- 2- Orozco Silva, Eduardo Blas. Qué y cómo en la inteligencia empresarial. Revista Ciencia, Innovación y Desarrollo. Volumen 5, N.º 2. 2000, 36p.
- 3- Pérez Campaña, Marisol. Procedimiento para el diseño de Sistemas de Control de Gestión. Casas de Estudio. Ponencia Evento CIMEI 2004. 12p.
- 4- Ramírez González, Nelson. Elementos determinantes de la etapa explotativa de la maquinaria agrícola cañera como guía para dirigir el proceso de aseguramiento de la fiabilidad. Trabajo de Diploma. UHOLM 2005. 97p.
- 5- Zaldívar Salazar, Mario. La innovación tecnológica en la Universidad de Holguín para el caso del complejo agroindustrial arrocero. Revista Cubana de la Educación Superior. XXII (2) 2007, La Habana.
- 6- Zaldívar Salazar, Mario. La Innovación Tecnológica: Retos y Perspectivas en el MES. Ponencia al Forum de base del MES. Junio 2008. 14p.
- 7- Zaldívar Salazar, Mario. Sistemas nacionales de innovación. Conferencia. La Habana. 2007.