

Revista Mexicana de Agronegocios
Universidad Autónoma de la Laguna
aaguilar@ual.mx
ISSN: 1405-9282
MÉXICO

2004

José Luis Ruiz Guzmán / Gerardo Gómez González
TEORÍA DE JUEGOS: APORTACIONES AL PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y
CONSULTORÍA DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
Revista Mexicana de Agronegocios, julio-diciembre, año/vol. 8, número 015
Universidad Autónoma de la Laguna
Torreón, México
pp. 352-368

**Teoría de juegos:
Aportaciones al proceso de investigación y
consultoría de empresas agropecuarias•**

Gerardo Gómez González^a, José Luis Ruiz Guzmán^b

“Necesitamos oír algunas ideas nuevas, más osadas, sobre este problema”.
Robert Oppenheimer

RESUMEN

La actual crisis del sistema productivo alimentario en México, provoca en nuestras instancias universitarias, el interés de aportar nuevos instrumentos al proceso de consultoría e investigación, que facilite la eficiencia del diagnóstico y solución de problemas en el área de productividad y competitividad del sector agropecuario. Se emplea el método analítico-sintético para generar la guía denominada *Estrategias de Formulación de la Investigación en Ciencias Agropecuarias (Efi-ciencia Agropecuaria)*. La incorporación del enfoque de *teoría de juegos*, al quehacer científico y de consultoría va dirigido a fortalecer el diálogo, debate y reflexión entre el empresario y el consultor-investigador para contribuir al intercambio de ideas tendientes a descubrir nuevos hallazgos que aporten soluciones creativas a problemas concretos de la gestión social, económica, política y tecnológica empresarial. La implementación de la guía no pretende proveer reglas o patrones, sino más bien, sugerir caminos pertinentes, tal que el consultor e investigador puedan adaptarlo a sus propias necesidades de indagación y generación de respuestas a dilemas de las empresas agropecuarias, ante el actual estado de incertidumbre y turbulencias de la actividad económica del país en lo regional y global.

Palabras claves: Teoría de juegos, método de investigación, consultoría.

ABSTRACT

The nowadays crisis of the productive system of food in Mexico, provoke in our universities instances, the concern to contribute new means to the process of research and consultancy, that expedite the efficiency of the diagnosis and solution of the problems in the management of productivity and competitiveness of agribusiness sector. The analytic-synthetic is employed to generate the guide named *Formulation Strategies of the Research in Agricultural Sciences*. The incorporation of the focus to the *Theory of Game*, the science and counseling goes addressed to fortify the dialogue, discussion and consideration between the manager or performer and adviser—investigator to contribute to interchange of the ideas that tend to discover new

• Ponencia presentada en el XVII Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias, “*Promotores del Crecimiento Económico en la Globalización*”, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas, del 29 al 31 de mayo del 2003.

^a Catedrático Investigador y Coordinador Académico del Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad Autónoma Chapingo. Investigador Nacional (SIN-CONACyT) E-mail: gergomez@terra.com.mx

^b Catedrático Investigador y Coordinador de la Cátedra Transferencia de Tecnología y Desarrollo Agroindustrial (TTyDA) de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. E-Mail joseluisruiz104@yahoo.com

findings: to give creative solutions, of social effort, economic, politics and technologic enterprise. The implementation of the guide doesn't pretend to furnish rules or patrons but to suggest pertinent ways, in a form that the adviser and researcher can adapt them to their own needs of inquire, and generation of answers to dilemma of the agricultural enterprises, facing the present state of uncertainty and confusion of the economic activity of our country about regional and the global.

Key words: Game theory, investigation method, consultancy, adviser.

INTRODUCCIÓN

“El hombre intenta hacerse una imagen simplificada e inteligente del mundo en la forma que mejor le conviene; luego intenta sustituir este cosmos propio por el mundo de la experiencia y así lo supera”.

Albert Einstein

La actual crisis del sistema productivo alimentario en México en las últimas décadas, ha provocado en nuestras instancias universitarias un gran interés por aportar nuevos instrumentos al proceso de consultoría e investigación, que facilite la eficiencia del diagnóstico y solución de problemas en el área de productividad y competitividad del sector agropecuario. Los profesionales y académicos coinciden que en el siglo XXI, la dirección de agroempresas será distinta de la del siglo XX, sobre todo en lo que se refiere a la forma de abordar los problemas de forma científica. En este contexto, constituye el incentivo fundamental para estructurar la guía denominada *Estrategias de Formulación de la Investigación en Ciencias Agropecuarias (Efi-ciencia Agropecuaria)*. Para su diseño se considera en lo central las aportaciones del *Gurú de Gurues* Peter Drucker (2002^a), creador de la disciplina del *management* y su ilación metodológica de la gestión aplicada en la sociedad, empresa e individuo a lo largo del siglo XX, además forjador de perspectivas futuras de la naciente revolución informática y las tendencias que están transformando el mundo. Al revisar su obra, se detecta la inquietud por generar y mantener una coherencia metodológica en el diagnóstico y solución de los problemas. En este sentido nuestro reto se concreta en obtener respuestas a las tres siguientes preguntas:

- ¿Es la *Teoría de juegos* el método que utiliza Peter Drucker para escribir sus ideas?
- ¿Es la *Teoría de juegos* el instrumento que emplea P. Drucker para estructurar su paradigma de análisis y síntesis, que le permite ser la fuente u origen de la mayoría de sus propuestas o ensayos como consultor de gestión empresarial?
- ¿Cómo integrar la *Teoría de Juegos* en la guía propuesta *Efi-ciencia Agropecuaria*, como un instrumento accesible a investigadores y consultores de las áreas administrativas para el diagnóstico y solución de problemas?

Tres provocaciones intelectuales agregan valor a la delineación de la guía *Efi-ciencia Agropecuaria*, y las resume Roy Garder (1999) en su obra “*Juegos Empresariales y Economistas*” el cual puntualiza que las primeras ideas sobre el tema de *Teoría de Juegos* surgen en el primer tercio del siglo pasado, y corresponde a John von Neumann ser el padre de la *Teoría de Juegos*, forjador de la teoría de juegos sociales –“*Zur Theorie der Gesellschaftsspiele*” (1928)– y junto con Oskar Morgenstern compañero de exilio contra el fascismo, al desarrollar aplicaciones en economía con su obra magna “*The Theory of Games and Economic Behavior*” (1944).

Las siguientes dos provocaciones se dan al final siglo, que invitan una reflexión extensa del papel que cobra la *Teoría de juegos* como instrumento económico. Una ellas recae en John F. Nash, galardonado Premio al Nóbel de Economía 1994, con el cálculo de equilibrios en estrategias utilizando álgebra abstracta –“*Noncooperative Games*” (1951)– generando conceptos útiles como el *equilibrio de Nash* y la *solución de negociación de Nash*.

La última corresponde a las contribuciones de Robert Lucas, laureado con el Premio Nóbel de Economía en 1995, el cual sostiene que la aportación más importante a la macroeconomía desde Keynes ha sido el resultado de formular los problemas macroeconómicos como juegos y su posterior resolución, es considerado uno de los arquitectos principales de la revolución de las expectativas racionales con su obra “*Models of Business Cycles*” (1987). Estos hechos marcan las pautas en ayudar al académico o empresario en el aprendizaje de la *Teoría de Juegos*, de forma tal, que pueda aplicarlo en el análisis y solución de problemas concretos.

Por lo que el interés de proponer la guía *Efi-ciencia Agropecuaria* como paradigma de análisis y síntesis del quehacer científico, va encaminada a contribuir con un nuevo protocolo de investigación y consultoría, que le permita al investigador y consultor generar ideas creativas y que puedan potencialmente ser útiles en la elaboración del diagnóstico de los problemas sociales, económicos, políticos y tecnológicos, además puedan tener la capacidad de descubrir soluciones innovadoras, para el diseño de paradigmas de crecimiento y desarrollo de la operación empresarial agropecuaria, ante el actual estado de incertidumbre y turbulencias de la actividad económica del país en lo regional y global.

MÉTODO

“Un buen método para hacer descubrimientos consiste en sacar ciertas partes del sistema e investigar cómo se comporta el resto.

Lichtenberg, George Christoph

El procedimiento empleado para generar la guía denominada *Efi-ciencia Agropecuaria* recae en el método analítico-sintético. La acción analítica inicia con el desglose del problema y determinación de las variables, acto seguido se procede a la revisión bibliográfica orientada en principio a la percepción del estado de arte tanto del método científico como de la literatura relativa al uso de la *Teoría de Juegos*, aplicada a la economía y administración de empresas. Después sigue la identificación y selección de aquellos investigadores o consultores que han incorporado dicho concepto, como un instrumento de análisis y solución de problemas, dando lugar, por tanto al estableciendo de la hipótesis de trabajo. Su contraste empieza con la acción sintética de construir la guía, tomando como base el reto de incorporar la *Teoría de Juegos* al protocolo de investigación y consultoría tradicional. La guía se aplicó a diferentes usuarios con

el propósito de conocer su potencial en el análisis de problemas y de síntesis que conlleve a una solución innovadora. Para ello participaron alumnos con tres niveles de estudio: licenciatura, maestría y doctorado de universidades públicas y privadas, se evalúa las acciones formativas, aplicando el *Análisis de Varianza* y el método de Duncan y Tukey de *Mínimas Diferencias significativas*, tomando en cuenta los cuatro niveles que propone Kirkpatrick (1999), la reacción, el aprendizaje, la conducta y los resultados, Con ello, determinar el potencial del instrumento como un espacio de diálogo, debate y reflexión útil en la mejora del paradigma de investigación y consultoría. Al final se contrasta la hipótesis establecida, con el objeto de contribuir a las conclusiones y recomendaciones.

DESARROLLO

“Necesitamos una disciplina que explique los eventos y los fenómenos en los términos de su dirección y su estado futuro más que en los términos de causa –un cálculo del potencial- uno podría decir, más que de las probabilidades.”

P. Drucker.

Para gestar la guía *Efi-ciencia Agropecuaria*, Se suma a nuestra experiencia la opinión de diversos investigadores como las expresadas por Peter Drucker, Chris Argyris, Milan Kubr, Michael Porter y Corina Schmelkes, y con el sustento de esta gran variedad de visiones fue posible mantener una armonía intelectual para sugerir nuevas aportaciones al paradigma de Investigación y consultoría aplicada a las empresas agroindustriales.

Para responder a la primera interrogante expresada en párrafos anteriores ¿Es la *Teoría de juegos* el método que utiliza Peter Drucker para escribir sus ideas?, se recurrió a tomar en forma aleatoria una idea de P. Drucker (1987), y se seleccionó al azar un párrafo, para observar el método empleado:

“La idea que seguramente fracasará es aquella que parece segura, la que se considera infalible. Las ideas sobre las cuales se construirán los negocios del mañana deben ser inciertas. Nadie puede decir en este momento cómo serán cuando se conviertan en realidad. Deben ser riesgosas obviamente; tienen probabilidades de éxito, pero también de fracaso. Si no son inciertas ni riesgosas, simplemente no son ideas prácticas para el futuro.”

Jack Beaty (1998) el biógrafo y editor de un sinnúmero de artículos de P. Drucker, sintetiza los principales conceptos, métodos y principios acuñados en su trabajo como consultor y escritor, y presenta los puntos generales que permitieron concebir sus ideas, pero no describe de forma explícita cómo se generaron. En sus textos las ideas son expresadas con claridad e ingenio, generalmente su opinión es crítica cómo la del párrafo anterior, por lo que sugiere el uso del concepto de *Teoría de Juegos*, que sirvió para expresar o proponer las cuatro posibles alternativas citadas en el texto anterior. La elaboración o redacción del párrafo se muestra en la Tabla 1. *¿Cómo se construye una opinión?*, donde las ideas formadas derivan de las convergencias de dos variables centrales, previamente identificadas como “*Posibilidades*” y “*Probabilidad*”, y que se desglosan en sus dicotomías “*Segura*” e “*Incierta*” para la primera variable y “*Sin riesgos*” y “*Riesgosa*” para la segunda, Por tanto las analogías o convergencias que se producen son cimiento para facilitar la estructuración de la idea expresada por P. Drucker.

La respuesta a la segunda pregunta ¿Es la *Teoría de juegos* el instrumento que emplea P. Drucker para estructurar su paradigma de análisis y síntesis, que le permite ser la fuente u origen de la mayoría de sus propuestas o ensayos como consultor de gestión empresarial? se eligió un ensayo al azar intitulado “*Principios de la Innovación*” de P. Drucker (2002 ^b), publicado recientemente en su libro, *Escritos Fundamentales: El individuo*. Cuyo texto se describe en la Tabla 2, donde es posible realizar una lectura analítica y sintética “*párrafo por párrafo*”, y con el apoyo de la perspectiva matricial heurística integrada por las Siete I’s y Siete O’s –propuesta desarrollada por Ruiz y Colaboradores (2002) con fundamento en la *Teoría de Juegos*–, facilita el paradigma de análisis y síntesis, a través del descubrimiento de analogías o convergencias que permiten concretar ideas claras, intuitivas y razonadas, que generen una lógica como la expresada en el desarrollo del ensayo “*Principios de la Innovación*”, como se resume en la Tabla 3. Sugiere este ejercicio analítico sintético, el instrumento que contribuye al intercambio de ideas de P. Drucker tendientes a encontrar nuevos hallazgos que aporten soluciones creativas a problemas concretos de la gestión social, económica, política y tecnológica de las empresas.

La tercera pregunta ¿Cómo integrar la *Teoría de Juegos* en la guía propuesta *Efi-ciencia Agropecuaria*, como un instrumento accesible a investigadores y consultores de las áreas administrativas para el diagnóstico y solución de problemas? se responde ésta, con el apoyo de la obra de Chris Argyris, Milan Kubr, Alvin Toffler y Michael Porter y conjuntamente con nuestra experiencia como académicos y consultores concreta la acción sintética de nuestra investigación.

La obra de Chris Argyris (2001) se ha convertido en una necesidad inevitable de revisión y ofrece las lentes analíticas que permiten localizar los puntos débiles del proceso de consultoría tradicional y el cómo orientar a los directivos en detectar cuándo reciben buenos consejos y cuándo no. Su conclusión es categórica, la mayor parte de las consultorías es, en la mayoría de los casos, impráctica, dado que está plagada de afirmaciones abstractas, vacíos lógicos e incongruencias, y aunque sus recomendaciones se sigan al pie de la letra, fracasa. Se pregunta ¿A qué se deben esos vacíos lógicos y cómo descubrirlos sin demasiado esfuerzo? No se trata de un asunto de posibilidades y probabilidades, los consejos que deriven de la consultoría tradicional no conducen a una eficacia en la solución de problemas, por lo que se requiere que los consejos sean validos y practicables, es decir que guíen a una acción eficaz. Para ello, las ideas que genere el enfoque de la *Teoría de Juego* al quehacer científico y de consultoría sirvan fundamentalmente a la conformación de propuestas o consejos útiles orientadas a mejorar la productividad y competitividad de las empresas agropecuarias frente al entorno económico global en constante expansión.

El esfuerzo de Milan Kubr (1997) en reunir y resumir el trabajo colectivo de múltiples contribuciones, experiencias, ideas y sugerencias constructivas de los consultores de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), sugiere la aplicación de la visión científica del proceso de consultoría a través de la *Matriz de la Gestión de una Organización de consultoría*, con fundamento en los conceptos de la *Teoría de Juegos*, para fortalecer la dirección del diagnóstico y solución de problemas en forma eficiente, en beneficio del sector tanto público como privado, cuyas actividades y resultados del trabajo del consultor esté orientado en lo esencial hacia el futuro, generando las siguientes preguntas clave: ¿Cuáles serán nuestras posibilidades futuras? ¿Qué haremos en el futuro para alcanzar nuestro objetivo? ¿Nos concentraremos en enmendar los errores del pasado o tomaremos un camino totalmente

distinto? Esta orientación futura da un sesgo particular al análisis de los hechos, porque los consultores tienen que reunir o establecer datos sobre una situación que no existe todavía, además de acopiar datos sobre realidades existentes, como el analizar las tendencias de los datos que describen el medio ambiente y la organización de que se trate. Tienen que, sin excepción evaluar esos datos y recomendar las líneas de acción convenientes que ha de adoptar el cliente, de la misma forma como lo sugiere Chris Argyris, es decir que guíen a una acción eficaz, haciendo uso del método racional de análisis y síntesis de los hechos. Teniendo en cuenta que en la práctica de la gestión y la consultoría la síntesis es mucho más difícil que el trabajo puramente analítico, en particular, el consultor actúa como un sintetizador cuando piensa en el futuro y ayuda al empresario a definir un programa de acción para preparar la prospectiva de la organización.

No toda persona tiene el espíritu de síntesis y la pericia para sintetizar, como lo sugiere Milan Kubr (1997), dado que el empleo de la síntesis es probablemente uno de los principales conocimientos que ha de adquirir un nuevo consultor de empresas. La síntesis es el trabajo posterior al diagnóstico e implica la fase de planificación del proceso de construcción o generación de propuestas de solución, fase fundamental del proceso de consultoría. Por supuesto, los consultores no son las únicas personas que pueden tener problemas con la utilización eficaz del pensamiento analítico-sintético, al referir este autor la opinión de Alvin Toffler señala:

“Nuestra civilización destacaba en grado sumo la importancia de nuestra capacidad para dividir los problemas en sus componentes: valoraba menos frecuentemente la capacidad para volver a montar las piezas. La mayor parte de las personas están culturalmente más dotadas para el análisis que para la síntesis. Este es uno de los nuevos motivos por el que nuestras imágenes del futuro (y de nosotros mismos en ese futuro) son muy fragmentadas, caprichosas y erróneas... Hoy estamos en la frontera de una nueva edad de la síntesis”

El trabajo de indagación que utiliza Michael Porter (1999), sugiere la aplicación del método analítico-sintético e integra el paradigma de *Teoría de Juegos*, aplicado al desglose e integración del concepto de cadena de valor, útil para la identificación –análisis– y aplicación –síntesis– de las “*ventajas competitivas*”. De su obra se cosecha algunos instrumentos metodológicos que son aplicados a la dirección y ritmo del cambio de la gestión empresarial, dotando a la guía *Efi-ciencia Agropecuaria* de un instrumento fundamental del desarrollo de la investigación y consultoría. De manera complementaria la obra de Corina Schmelkes (1998) – *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (Tesis)*– es incorporada a la *Guía* como un aporte valioso, para redactar y editar la propuesta y resultados de investigación o consultoría.

RESULTADOS

“Llevo obteniendo resultados desde hace tiempo, pero aún no sé cómo llegué a ellos”

Gauss, Karl Friedrich

El resultado de la investigación lo constituye la guía *Estrategias de Formulación de la Investigación en Ciencias Agropecuarias (Efi-ciencia Agropecuaria)*, tomando como base el reto de incorporar la *Teoría de Juegos* al protocolo de investigación y consultoría tradicional. Su diseño cuenta con las siguientes características:

- La guía está escrita en formato tipo *internet* con la intención de aportar la interactividad necesaria para revisar múltiples documentos orientados a que el usuario domine el concepto de la *Teoría de Juegos* y que los aplique al desarrollo de una investigación, así como el tener la habilidad necesaria en redactar y presentar el informe como lo hacen los líderes de opinión en las áreas de administración y gestión.
- La estructura del documento hace uso de dos columnas: la primera se utiliza para incorporar los comentarios útiles que guíen a la creación del proyecto de investigación y consultoría. Además, incluye un conjunto de hipervínculos que permiten el fácil acceso a diversos ensayos valiosos para profundizar en el contexto del método. La segunda columna le permite al usuario escribir sobre los puntos de análisis y síntesis a considerar que guíen a proyectar la generación de las estrategias de formulación de un proyecto de investigación o consultoría.
- La guía *Efi-ciencia Agropecuaria* tiene por objetivo presentar un conjunto de instrumentos y recursos aplicables en la elaboración de un protocolo de investigación y consultoría con un enfoque heurístico, tal que el usuario pueda generar y explorar distintos escenarios del proceso de innovación del conocimiento en el campo de la productividad y competitividad, aplicables a la mejora continua de las empresas agropecuarias.
- La relación de instrumentos y recursos no es completa ni tiene porque ser aplicable a ningún proyecto en particular. Deberá por tanto ajustarse a cada caso, si se pretende tomar decisiones basadas en esta información.
- Para el correcto uso de este documento se requiere contrastar las ideas expuestas en cada documento con la realidad, de forma continua y permanente.
- El instrumento dominante utilizado en la guía *Efi-ciencia Agropecuaria* lo conforma la *Teoría de Juegos* que se aplica como método analítico-sintético para apoyar el desarrollo de la investigación, cómo se indica en la tabla 4 las diferentes matrices heurísticas utilizadas en dicha *Guía*.

El segundo resultado obedece al interés de conocer el potencial de la propuesta en el análisis de problemas y de síntesis que conduzcan a una solución innovadora. Para ello la guía se aplicó a diferentes usuarios, en este contexto participaron alumnos con tres niveles de estudio: licenciatura, maestría y doctorado de universidades públicas y privadas, En la Tabla 5 se resume el *Análisis de Varianza* y el resultado del método *Mínima Diferencia Significativa* de la opinión expresada por sesenta encuestados al término del proceso de instrucción de la *Guía Efi-ciencia Agropecuaria*.

CONCLUSIONES

“Un descubrimiento científico nunca es el trabajo de una sola persona”
Louis Pasteur

El desarrollo de la guía *Efi-ciencia Agropecuaria* no pretende proveer reglas o patrones, sino más bien, sugerir caminos pertinentes tal que el consultor e investigador puedan adaptarlo a sus propias necesidades de indagación y generación de respuestas a dilemas de las empresas agropecuarias, ante el actual estado de incertidumbre y turbulencias de la actividad del país en lo regional y global.

- La *Guía* constituye un instrumento semilla para continuar con el proceso de innovación del método científico, donde el profesor y alumno puedan interactuar con ideas que aporten un beneficio al paradigma de investigación y consultoría gracias al uso de la *Teoría de Juegos* o denominado por nosotros *Matriz Heurística Generadora de Opiniones*.
- La *Guía* es concebida en formato electrónico, la cual permite de manera práctica y periódica alimentarlo con nuevas propuestas metodológicas científicas, vía actualización por internet.
- Dado los resultados del *Análisis de Varianza* y del método de Duncan y Tukey de *Mínimas Diferencias significativas*, de la opinión expresada por alumnos encuestados de diferentes grados de estudio al término del proceso de instrucción de la *Guía Efi-ciencia Agropecuaria*, se concluye que no existe diferencia significativa al 5% y 1% en su aplicación a diferentes usuarios tomando en consideración su reacción, conducta, aprendizaje y resultados ante la *Guía*.
- La *Guía* propicia un espacio para el dialogo, el debate y la reflexión entre el investigador-consultor y el empresario, con el objeto de establecer un punto de partida en la vinculación entre el método de investigación y el paradigma de consultoría en las áreas social, económica y administrativa.
- Es posible aumentar la coherencia metodológica en el diagnóstico y solución de los problemas para optimizar el posicionamiento del investigador o consultor en el ámbito científico de la asesoría empresarial, en función de la escasez de recursos para realizar el proceso de indagación que permita demostrar que los consejos generados por la guía denominada *Efi-ciencia Agropecuaria* sean válidos y practicables.

BIBLIOGRAFIA

“La mera tradición es una fuente peligrosa de autoridad”

Andrew Jackson

Argyris, Chris, (2001), *La asesoría deficiente y la trampa en caen los administradores: Cómo pueden saber los directivos cuándo reciben buenos consejos y cuándo no*, Editorial Oxford,, México, pp. vii-xvii

Beatty, Jack, (1998), *El mundo según Peter Drucker*, Editorial Hermes, México, pp. 31-45.

Braybrooke, D. Y Lindblom, C.E., (1963) *Strategy of Decision*, Editorial Free Press Glencoe-MacMilan, 1963; **Citado** por por Gigch, John P. van, “*Teoría General de Sistemas*”, Trillas, México, 2000, 2ª. Ed. 7ª. p. 353-354.

Daniel Duck, Jeanie, (2002), *El Monstruo del Cambio: El factor humano como elemento decisivo para estimular o frustrar el cambio en la empresa*, Editorial Empresa Activa, España, pp.35-57.

Drucker, Peter F., (1987), *El poder de las pequeñas ideas*, Editorial Estrategias Harvard, Colombia, p. 12, citado por: Schnarch kirberg, Alejandro, (2001), *Nuevo Producto: Creatividad, innovación y marketing*, Editorial McGraw-Hill, Colombia, pp. 144-145.

- Drucker, Peter F., (2002^a), *La Gerencia en la sociedad futura*, Editorial Norma, Colombia, pp. 223-287
- Drucker, Peter F., (2002^b), *Escritos Fundamentales: El individuo*, Tomo I, Editorial Sudamérica, Buenos Aires, pp.197- 203.
- Gardner, Roy. (1999), *Juegos para Empresarios y Economistas*, Editorial Antoni Bosch Editor, España, pp. 2-75.
- Heijden, Kees Van Der, (1998), *Escenarios: El arte de prevenir el futuro*, Editorial Panorama, México, pp. 149-174.
- Kirpatrick, Donald L. (1999), *Evaluación de acciones formativas: Los cuatro niveles*, Editorial Gestión 2000, España, p. 107-121.
- Kubr, Milan (Dirección). (1997), *La Consultoría de Empresas: Guía para la profesión*, Editorial Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 3^a. Edición, pp. 187-228
- Kuhn Thomas."Las estructuras de la revolución científica". Editorial Fondo de cultura económica. México. 1962.
- Perutz, Max F., 2002, *Los Científicos, La Ciencia y la Humanidad: ojalá te hubiese hecho enojar antes*, Editorial Granica, España, pp. 13-17.
- Porter, Michael E., (1999), *Ser Competitivo: Nuevas aportaciones y conclusiones*, Editorial Deusto, España, pp. 81-123.
- Ruiz Guzmán, José Luis; Janovitz Klapp, Arturo; Gómez González, Gerardo; Robles Valderrama, Esperanza y Olivares Marín, Silvia Susana, (A partir del 2002), *Sistema de Competitividad y Gestión General Matricial: Un modelo dirigido a las Pymes para transitar desde la imaginación a la innovación*, Revista de Ciencia y Tecnología Política, Política y Gestión para la periferia, Revista Electrónica. ISSN 1415-3262 On line, <http://www.fundaj.gov.br/rtec/recitec.html>
- Sarajane Heidt y Amitai Etzioni (dirs.), (1996), *Approach to Social Problemas*, Editorial Cromwell, Nueva York; pp. 7-31. **Citado** por Gigch, John P. van, (2000), "*Teoría General de Sistemas*", Editorial Trillas, México, 2^a. Ed. 7^a. Reimpresión, pp. 518-520.
- Schmelkes, Carolina, (1998), *Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación: Tesis*, Editorial Oxford, México, 2^a. Edición pp. 1-70.
- Ward, Michael, (1999), *50 Técnicas Innovadoras de Management: Cómo gestionar la organización y la estrategia de su empresa, el marketing, los recursos, el personal*, Editorial de Vecchi, Barcelona, pp.134-136.

Tabla 1. ¿Cómo se construye una opinión?

<i>Posibilidad</i>	Convergencias	
<i>Segura</i>	La idea fracasará se considera infalible. No son ideas prácticas para el futuro	¿Aventura?
<i>Incierta</i>	Las ideas para construir los negocios del mañana deben ser inciertas, pero es poco probable que se dé sin riesgos	Ideas sobre las cuales se construyen los negocios, deben ser inciertas y riesgosas, las cuales tienen posibilidades futuras.
Probabilidad	Sin riesgos	Riesgosa

Fuente: Ensayo seleccionado al azar de la obra de Drucker, Peter F, (1987), *El poder de la pequeñas ideas*, Editorial Estrategias Harvard, Colombia, p. 12, citado por: Schnarch kirberg, Alejandro, (2001), *Nuevo Producto: Creatividad, innovación y marketing*, Editorial McGraw-Hill, Colombia .p. 144-145.

Tabla 2. Análisis del ensayo “*Principios de la Innovación*” de Peter Drucker con la perspectiva de las 7 I’s y 7 O’s

No.	Analogía	Texto
1ª.	Interés-observación	“Todos los médicos con experiencia han visto “ <i>curas milagrosas</i> ”: pacientes en los estados terminales de la enfermedad que se curan de repente, a veces en forma espontánea otras veces por ir a ver a curanderos, por seguir una dieta absurda o por dormir de día y levantarse a la noche. Sólo alguien que no sea realista niega que existan esas curas y las desprecia por no ser científicas. Son reales. Sin embargo, ningún médico va a incluirlas en un libro o en un curso para estudiantes de medicina. Porque no pueden repetirse no pueden enseñarse, no se puede aprender. También es cierto que son rarísimas; la inmensa mayoría de los enfermos terminales mueren.”
2ª.	Información-Obstáculo	<p>“<i>La innovación como práctica</i>”</p> <p>“En la misma forma hay innovaciones que no proceden de las fuentes de oportunidades previsibles; innovaciones que no se desarrollan de manera sistemática, organizada, ni tienen un propósito. Hay innovadores que son “<i>besados por las musas</i>” , cuyas innovaciones son el resultado de un “<i>ataque de genio</i>” más que del trabajo duro y sistemático. Esas innovaciones no pueden imitarse, ni enseñarse ni aprenderse. No hay manera conocida de enseñar a ser genio o de aprender a serlo. También en contra de la creencia popular en el “<i>romance del invento y del inventor</i>”, los “<i>ataques de genio</i>” son rarísimos. Lo que es peor, no conozco ningún “<i>ataque de genio</i>” que haya producido una innovación. Todos esos “<i>ataques de genio</i>” quedaron en ideas brillantes.”</p> <p>“La innovación intencional, que resulta del análisis, la sistematización y el trabajo arduo, es todo lo que puede tratarse en la práctica de la innovación. Y es también todo lo que necesita presentarse y discutirse pues cubre por lo menos el 90 por ciento de las innovaciones efectivas. Y el que realiza algo extraordinario en la innovación, como en cualquier otro campo de acción, será efectivo solamente si conoce la disciplina de la innovación y la práctica.”</p>
3ª.	Idea-Opinión	“¿Cuáles son, entonces, los principios de la innovación, el meollo de la disciplina? Hay cosas que deben hacerse y unas pocas que es mejor no hacer. Y también está lo que yo llamo “ <i>condiciones</i> ””
4ª.	Intercambio-opción	<p>“<i>Lo que debe hacerse:</i>”</p> <p>1) “La Innovación sistematizada e intencional comienza con el análisis de las oportunidades. Empieza pensando en lo que he llamado las siete fuentes de oportunidades innovadoras. En campos diferentes, las distintas fuentes tendrán distinta importancia en diferentes momentos:</p> <p>a. Los éxitos inesperados y los fracasos inexplicados de la misma organización, pero también los éxitos inesperados y los fracasos inexplicados de la competencia.</p> <p>b. Incongruencias, especialmente incongruencias en el proceso (ya sea de producción o de</p>

		<p>distribución) o en el comportamiento del consumidor.</p> <p>c. Necesidades del proceso.</p> <p>d. Cambios en la estructura del mercado y de la industria.</p> <p>e. Cambios demográficos.</p> <p>f. Cambios en el significado y en la percepción.</p> <p>g. Conocimientos nuevos.</p> <p>Todas las fuentes de oportunidades innovadoras deberían ser analizadas y estudiadas sistemáticamente. La búsqueda debe ser organizada y debe llevarse a cabo sobre una base regular y sistemática.”</p> <p>2) “La innovación es tanto conceptual como perceptiva. Por lo tanto, el segundo imperativo de la innovación es salir a mirar, preguntar, escuchar. No se puede hacer suficiente hincapié en este aspecto. Los innovadores exitosos recurren tanto al hemisferio derecho como del izquierdo de su cerebro. Miran números y miran personas. Elaboran analíticamente una innovación para que pueda satisfacer una oportunidad. Y luego salen y observan a los clientes, los usuarios, para ver cuáles son sus expectativas, sus valores y sus necesidades. La receptividad puede ser percibida, así como los valores. Uno puede percibir que tal o cual enfoque no encajará con las expectativas o los hábitos de la gente que deberá usarlo. Y entonces uno puede preguntar: “¿Qué tiene que reflejar esta innovación para que la gente que tenga que usarla quiera usarla y vean en ella una oportunidad para ellos?” De otra forma, uno corre el riesgo de tener la innovación correcta en la forma equivocada.”</p>
5ª.	Implantación -Operación	<p>3) “Para ser efectiva, una innovación debe ser simple y estar bien enfocada. Debería hacer una sola cosa; de otra manera, confundiría. Todo lo nuevo se topa con problemas; si es complicado, no puede ser reparado. Todas las innovaciones efectivas son impresionantemente simples. De hecho, el elogio más grande que una innovación puede recibir es que su gente diga: “Esto es obvio, ¿por qué no se me ocurrió a mí?”. Incluso la innovación que crea nuevos usos y nuevos mercados debería estar dirigida a una aplicación específica, clara y definida. Debería estar enfocada a una necesidad específica que pueda satisfacer, a un resultado específico que pueda provocar.”</p> <p>4) “Las innovaciones efectivas empiezan siendo pequeñas, no son grandiosas. Tratan de hacer una sola cosa específica. Puede ser algo que haga posible que un vehículo obtenga energía eléctrica si corre sobre rieles. Ésa fue la innovación que hizo posible el tranvía. O puede ser la idea elemental (o así lo parece al menos) de colocar el mismo número de fósforos en una cajita (solía ser cincuenta), que hizo posible el llenado automático de las cajas de fósforos y proporcionó a Suecia el monopolio mundial de los fósforos durante casi medio siglo. Las cosas grandiosas, planes que tienden a “<i>revolucionar la industria</i>”, por lo general no funcionan. También resulta favorable que las innovaciones puedan empezar con poco: poco dinero, poca gente y un mercado limitado. De otro modo no hay tiempo suficiente para hacer los ajustes, y cambios que son casi siempre necesarios para que la innovación triunfe. Es raro que las innovaciones estén más que “<i>casi bien</i>” al principio. Entonces, las modificaciones pueden hacerse solamente si la escala es pequeña y los requerimientos, modestos en cuanto a dinero y personal.”</p> <p>5) “Pero (y éste es el final de las cosas que deben hacerse) una innovación exitosa apunta a ser líder en su campo. No trata de convertirse en un “<i>gran negocio</i>”. En realidad, nadie puede predecir si terminará siendo un “<i>gran negocio</i>” o un logro modesto. Si una innovación no tiene como objetivo ser líder desde el primer momento es probable que no sea lo suficientemente innovadora; no es probable que pueda establecerse por sí misma. Las estrategias varían muchísimo, desde las que apuntan a dominar una industria o mercado a las que tienden a encontrar y ocupar un “<i>Nicho ecológico</i>” en un proceso o mercado. Todas las estrategias del empresariado innovador, es decir, todas las estrategias que explotan una innovación, deben aspirar al liderazgo en un campo determinado. De otra manera sólo crean la oportunidad para la competencia.”</p>

Fuente: Drucker, Peter, (2002), *Escritos Fundamentales: El individuo*, Tomo I, Editorial Sudamérica, Buenos Aires, pp.197- 203

Continuación de la Tabla 2.

Análisis del ensayo “*Principios de la Innovación*” de Peter Drucker con la perspectiva de las 7 I’s y 7 O’s

No.	Analogía	Texto
6ª.	Inversión-Optimización	<p>“Lo que no debe hacerse:”</p> <p>“Y ahora las pocas pero importantes cosas que no deben hacerse:”</p> <p>1) “La primera es no tratar de ser <i>“astuto”</i>. Las innovaciones van a ser manejadas por seres humanos comunes. Y si van a resultar de alguna importancia, podrán ser manejadas por tontos. Después de todo, la incompetencia es lo único abundante. Cualquier cosa que necesite <i>“astucia”</i> para su manejo o producción está destinada al fracaso, ya sea por su diseño o su fabricación.”</p> <p>2) “No diversifique. No trate de que la innovación cumpla varias funciones. Éste es el corolario a lo que sí debe hacerse: <i>¡Centrarse en una cosa!</i> Las innovaciones que se ramifican de un núcleo es probable que se vuelvan difusas. Permanecen como ideas pero no como innovaciones. El núcleo no es necesariamente tecnológico o un conocimiento nuevo, puede ser el mercado. En realidad el conocimiento del mercado proporciona un buen núcleo unificador a cualquier empresa, ya sea comercial o de servicios públicos, mejor que el que puede aportar el conocimiento o la tecnología. Pero debe existir un núcleo unificador de los esfuerzos innovadores o éstos podrían dispersarse. Una innovación necesita la energía concentrada del esfuerzo unificado que hay detrás de ella. Y esto también requiere que gente que trabaja en la innovación se entienda bien, requiere unidad y un núcleo común. La diversificación pone en peligro al núcleo.”</p> <p>3) “No innove para el futuro. Innove para el presente. Una innovación puede hacer impacto a largo plazo; puede no haber llegado a su madurez hasta después de veinte años. No hasta decir: <i>“Dentro de veinte años habrá tantos ancianos que necesitarán esto”</i>. Uno debe poder decir: <i>“Hay tantos ancianos en la actualidad como para que esto le sirva. Por supuesto que el tiempo trabaja en favor nuestro ya que dentro de veinticinco años habrá más”</i>. Si no existe una aplicación inmediata, la innovación será como los esquemas de Leonardo Da Vinci: Una <i>“idea brillante”</i>. Y muy pocos tienen el talento de Leonardo y puede esperar que cuadernos con esquemas le aseguren la inmortalidad. Es probable que el primer innovador que lo haya entendido haya sido Edison. Alrededor de 1860 o 1865, muchos empezaron a trabajar en lo que sería la lamparilla eléctrica. Edison esperó diez años; esperó hasta que estuvieran disponibles los conocimientos necesarios; hasta entonces el trabajo para lograr el bulbo eléctrico era para el <i>“futuro”</i> no para el <i>“presente”</i>. Cuando los conocimientos necesarios estuvieron disponibles, Edison organizó sus tremendas energías y un personal de extraordinaria capacidad y se concentró por un par de años en esa oportunidad para innovar.”</p> <p>“A veces las oportunidades para innovar tiene largos períodos preparatorios. En la Investigación farmacéutica, diez años de investigación y desarrollo no representan un período largo. Sin embargo, ninguna compañía farmacéutica pensaría en comenzar un proyecto de investigación de algo que no tuviese aplicación inmediata, por ejemplo, un remedio para problemas de salud existentes. “</p> <p>“Finalmente, hay dos condiciones. Son obvias, pero a menudo no se las tiene en cuenta”</p> <p>1) “La innovación es trabajo. Requiere conocimientos y una gran dosis de ingenio. Es evidente que existen personas que tienen más talento que nosotros para innovar en un campo. También es cierto que los innovadores raramente trabajan en más de un campo. A pesar de su enorme capacidad para innovar, Edison trabajó solamente en el campo de la electricidad. Y un innovador en el campo financiero,</p>

		<p>como el Citibank de Nueva York por ejemplo, no es probable que se dedique a innovar en el comercio o en la atención de la salud. Para la innovación, como para cualquier otro trabajo, se necesita talento, ingenio y predisposición. Pero luego también requiere muchísimo trabajo, mucha diligencia, constancia, y dedicación. Si faltan éstas últimas cualidades, el talento, el ingenio y el conocimiento no bastan.</p> <p>2) La innovación tiene efecto en la economía y significa un cambio en el comportamiento de los clientes, maestros, campesinos, cirujanos oftalmólogos... de la gente en general. O presentan un cambio en un proceso de gente que trabaja y produce algo. Por consiguiente, la innovación debe estar siempre cerca del mercado, enfocada hacia el mercado; en realidad, guiada por el mercado."</p>
7ª.	Impacto-Obligación	<p>"El innovador conservador:"</p> <p>"Hace uno o dos años asistí a un simposio en la universidad sobre el empresario innovador en el que hablaron algunos psicólogos. Aunque los trabajos que presentaron no coincidían en nada, todos se refirieron a la <i>"personalidad empresarial innovadora"</i> caracterizada por <i>"ser proclive a correr riesgos"</i>. A un innovador y empresario bien conocido y de gran éxito que en veinticinco años había convertido una innovación, basada en las necesidades de un proceso, en negocio mundial, se le pidió un comentario. Dijo: <i>"Me encuentro asombrado por lo que dicen. Creo que conozco a tantos innovadores de éxito y empresarios innovadores como cualquiera, empezando por mí. Jamás he encontrado una personalidad empresarial innovadora. Pero todos los que conozco tienen una cosa en común, sólo una: no les gusta correr riesgos. Tratan de definir los riesgos que deben afrontar para reducirlos a un mínimo. De otra manera, ninguno de nosotros hubiese triunfado. En mi caso, si hubiera sido <proclive> a correr riesgos, me habría dedicado al negocio inmobiliario o me habría convertido en pintor profesional como deseaba mi madre".</i></p> <p>"Eso es coherente con mi experiencia (y yo también conozco a muchos innovadores y empresarios innovadores exitosos). Ninguno de ellos es <i>"proclive a correr riesgos"</i>. La imagen popular de los <i>"innovadores"</i> –mitad psicología pop y mitad Hollywood- los hace aparecer como una mezcla de Superman y los Caballeros de la Mesa Redonda. Pero la mayoría son figuras nada románticas en la vida real, bastante más propensas a pasar horas analizando un proyecto que a salir a buscar riesgos."</p> <p>"Desde luego, toda innovación es arriesgada. También se corre riesgo cuando se sube a un automóvil para ir a comprar pan al supermercado. Toda actividad económica es de <i>"alto riesgo"</i> por definición. Y defender el ayer, lo que no es innovación, por supuesto que es mucho más arriesgado que trabajar para mañana. Los innovadores que conozco tienen éxito en tanto definen y limitan los riesgos. Tienen éxito porque analizan en forma sistemática las fuentes de oportunidades para innovar, ven y seleccionan la oportunidad y luego la explotan. Puede tratarse de oportunidades con riesgos pequeños y claramente definibles, como explotar un suceso inesperado o una necesidad del proceso, o de oportunidades con riesgos mucho mayores pero aun así definibles, como surgen en la innovación basada en el conocimiento. Los innovadores exitosos son conservadores. Deben serlo. No enfocan el riesgo sino la oportunidad."</p>

Fuente: Drucker, Peter, (2002), *Escritos Fundamentales: El individuo*, Tomo I, Editorial Sudamérica, Buenos Aires, pp.197- 203

Tabla 3. Análisis del ensayo “*Principios de la Innovación*” de Peter Drucker con la perspectiva matricial heurística de las Siete I’s y Siete O’s con fundamento en la *Teoría de Juegos*

	Viajar desde A	<u>Obvio</u>	Observación	Obstáculo ^(*)	Opinión	Opción	Operación	Optimización	Obligación	<u>Oportunidad</u>
Tesis	<u>Imaginación</u>	¿Cuáles son los principios de la innovación?								
	Interés		1ª. Analogía	Cuadrante I					Cuadrante II	
Teoría	Información			2ª. Analogía						
	Idea				3ª. Antología					
	Intercambio					4ª. Antología				
Practica	Inversión			Cuadrante III			5ª. Antología		Cuadrante IV	
	Implantación							6ª. Antología		
	Impacto								7ª. Antología	
	<u>Innovación</u>									Fuentes de oportunidad Innovadoras
	Opinión de P. Drucker	Ver (mirar, preguntar y escuchar)	Seleccionar	Explotar						

Fuente: Elaboración propia considerando el ensayo de Drucker, Peter, (2002), *Escritos Fundamentales: El individuo*, Tomo I, Editorial Sudamérica, Buenos Aires, pp.197- 203
 (*)Obstáculo, objeción, olvido, omisión, obsesión, obsolescencia, opresión.

Tabla 4. Elementos matriciales seleccionados e introducidos en la guía *Efi-ciencia Agropecuaria*

Índice del informe	Siete I's De la imaginación a la innovación	Actividad	Matriz
Introducción	Interés	Diagnóstico (análisis), descripción, detalle, delimitación y definición del problema y su posible solución.	<ul style="list-style-type: none"> Matriz Heurística Circunstancial para el Desarrollo del Visor de los antecedentes y Subsiguientes Estados de conocimientos del problema, (Matriz Propuesta).
Método	Información	Descubrimiento de datos e instrumentos y dirección de acciones.	<ul style="list-style-type: none"> Matriz o Ventana de Johari Aplicada a la Revisión de Conocimientos para Generar Convergencias de Conocimientos de la Consultoría o Investigación, citado por Michael Wad (1999). Visor del Fortaleza y Debilidades más Oportunidades y Amenazas de Kees Van Der Heijden (1998).
Desarrollo	Ideas	Desglose y desarrollo de pautas y pistas de alternativa de solución.	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de Etzioni para el planeamiento de la política de investigación. Citado por John P. van Gigch (2000) Espacio Matricial en la toma de decisiones de Braybrooke y Lindlom, Citado por John P. van Gigch (2000).
	Intercambio	Dialogo y debate de teorías, experiencias, experimentos por utilizar	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de la intensidad Informativa de Michael E. Porter (1999).
	Inversión	Defensa del financiamiento y Distribución de los dividendos o beneficios de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Matriz o Plantilla de Prioridades de Investigación, propuesta citada por Michael Wad (1999).
Resultados	Implementación	Determinación de los pros y contras de las soluciones propuestas al problema de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Visor del Fortaleza y Debilidades más Oportunidades y Amenazas de Kees Van Der Heijden (1998).
Conclusiones	Impacto	Documentación y difusión de la síntesis del proceso de Investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de descubrimiento y exploración en la consecución de resultados de Jeanie Daniel Duck (2002).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Análisis de Varianza y Mínima Diferencia Significativa de la opinión expresada por sesenta encuestados al término del proceso de instrucción de la *Guía Efi-ciencia Agropecuaria*

1. Reacción: <i>En general, ¿Cómo calificaría Ud. su posición hacia el uso potencial de la Guía Efi-ciencia Agropecuaria aplicada a las acciones de investigación y consultoría?</i>									
Escala para expresar su opinión	Valor Numérico	Lic. en Ingeniería de Costos ^A		Maestría en Administración ^B		Maestría en Administración en Negocios ^C		Doctorado en Administración Pública ^D	
		Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor
(1)	(2)	(3)	(2)x(3)	(5)	(2)x(5)	(7)	(2)x(7)	(9)	(2)x(9)
Muy acuerdo	+2	10	20	7	14	8	16	7	14
De acuerdo	+1	2	2	5	5	4	4	5	5
Ni acuerdo ni en desacuerdo	0	3	0	1	0	1	0	2	0
En desacuerdo	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	-1
Muy en desacuerdo	-2	0	0	1	-2	1	-2	0	0
	Total	15	22	15	16	15	17	15	18
Aplicando el <i>Análisis de Varianza</i> y el método de Duncan y Tukey de <i>Mínimas Diferencias Significativas</i> , los valores obtenidos de la encuesta, se concluye que no existe diferencia significativa al 5% y 1% en la reacción generada por el conjunto de alumnos que expresaron su opinión ante la <i>Guía Efi-ciencia Agropecuaria</i> .									
2. Aprendizaje: <i>En general, ¿Cómo calificaría Ud. su progreso de conocimiento y habilidades adquiridas para desempeñar acciones de investigación y consultoría?</i>									
Escala para expresar su opinión	Valor Numérico	Lic. en Ingeniería de Costos ^A		Maestría en Administración ^B		Maestría en Administración en Negocios ^C		Doctorado en Administración Pública ^D	
		Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor
(1)	(2)	(3)	(2)x(3)	(5)	(2)x(5)	(7)	(2)x(7)	(9)	(2)x(9)
Muy competente	+2	7	14	8	16	7	14	8	16
Competente	+1	3	3	4	4	4	4	4	4
Ni competente ni en incompetente	0	3	0	1	0	4	0	3	0
Incompetente	-1	2	-2	2	-2	0	0	0	0
Muy incompetente	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	15	15	15	18	15	18	15	20
Aplicando el <i>Análisis de Varianza</i> y el método de Duncan y Tukey de <i>Mínimas Diferencias Significativas</i> , los valores obtenidos de la encuesta, se concluye que no existe diferencia significativa al 5% y 1% en el aprendizaje obtenido por el conjunto de alumnos que expresaron su opinión ante la <i>Guía Efi-ciencia Agropecuaria</i> .									
3. Conducta: <i>En general, ¿Cómo calificaría Ud. su intervención en el proceso de transferencia del conocimiento y habilidades aplicadas a las acciones de investigación y consultoría?</i>									
Escala para expresar su opinión	Valor Numérico	Lic. en Ingeniería de Costos ^A		Maestría en Administración ^B		Maestría en Administración en Negocios ^C		Doctorado en Administración Pública ^D	
		Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor
(1)	(2)	(3)	(2)x(3)	(5)	(2)x(5)	(7)	(2)x(7)	(9)	(2)x(9)
Muy satisfactorio	+2	11	22	10	20	9	18	10	20
Satisfactorio	+1	3	3	3	3	4	4	4	4
Ni satisfactorio ni insatisfactorio	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Insatisfactorio	-1	0	0	1	-1	1	-1	0	0
Muy insatisfactorio	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	15	25	15	22	15	21	15	24
Aplicando el <i>Análisis de Varianza</i> y el método de Duncan y Tukey de <i>Mínimas Diferencias Significativas</i> , los valores obtenidos de la encuesta, se concluye que no existe diferencia significativa al 5% y 1% en la conducta adquirida por el conjunto de alumnos que expresaron su opinión ante la <i>Guía Efi-ciencia Agropecuaria</i> .									

4. Resultados: *En general, ¿Cómo calificaría Ud. el impacto que ha tenido su formación en las acciones de investigación y consultoría?*

Escala para expresar su opinión		Lic. en Ingeniería de Costos ^A		Maestría en Administración ^B		Maestría en Administración en Negocios ^C		Doctorado en Administración Pública ^D	
(1)	(2)	(3)	(2)x(3)	(5)	(2)x(5)	(7)	(2)x(7)	(9)	(2)x(9)
Muchas recompensas	+2	12	24	10	20	11	22	9	18
Algunas recompensas	+1	2	2	3	3	3	3	6	6
Ni recompensas ni fracasos	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Algunos fracasos	-1	0	0	1	-1	0	0	0	0
Muchos fracasos	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	15	26	15	22	15	25	15	24

Aplicando el *Análisis de Varianza* y el método de Duncan y Tukey de *Mínimas Diferencias significativas*, los valores obtenidos de la encuesta, se concluye que no existe diferencia significativa al 5% y 1% en la conducta de los resultados observados por el conjunto de alumnos que expresaron su opinión ante la *Guía Efi-ciencia Agropecuaria*.

Nota 1: En los siguientes grados se aplicó la *Guía Efi-ciencia Agropecuaria*, **A:** Licenciatura correspondiente a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, y en la Asignatura de Ingeniería de Costos y Administración del 8º. Semestre. **B:** Maestría dada por la Escuela Bancaria y Comercial, y en la Asignatura de Seminario de Investigación II del 4º. Semestre. **C:** Maestría ofrecida por el Instituto de Estudios Superiores en Administración Pública, y en la Asignatura de Seminario de Investigación II del 15º. Trimestre.

Nota 2: El Análisis Estadístico se fundamentó en Kramer, Amihud y Twigg, Barnard, (1970), *Quality Control for the Food Industry*, Vol I, Edit. AVI, 3a. Edición, p. 134-141.