



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**  
**Y DE LA SALUD ANIMAL**

**ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA DE LA ENCUESTA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE**  
**COSTOS, EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LOS SISTEMAS PECUARIOS DE MÉXICO EN LA**  
**ESPECIE PRODUCTO PORCINOS 2012.**

**T E S I S**  
**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**  
**MAESTRO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PRESENTA:**  
**EDUARDO EMILIO PÉREZ MARTÍNEZ**

**TUTOR:**  
MC. Rafael Trueta Santiago  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM

**MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR**

Dra. Rosario Pérez Espejo  
Instituto de Investigaciones Económicas UNAM

MC. Carlos Antonio López Díaz  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM

MÉXICO, D.F 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A mis profesores Rafael Trueta Santiago, Rosario Pérez Espejo y Carlos López Díaz

A la UNAM mi *alma mater*.

Finalmente, alzados los manteles, con gran reposo alzó don Quijote la voz, y dijo:

-Entre los pecados mayores que los hombres cometen, aunque algunos dicen que es la soberbia, yo digo que es el desagradecimiento, ateniéndome a lo que suele decirse: que de los desagradecidos está lleno el infierno. Este pecado, en cuanto me ha sido posible, he procurado yo huir desde el instante que tuve uso de razón; y si no puedo pagar las buenas obras que me hacen con otras obras, pongo en su lugar los deseos de hacerlas, y cuando éstos no bastan, las publico; porque quien dice y publica las buenas obras que recibe, también las recompensara con otras, si pudiera; porque, por la mayor parte, los que reciben son inferiores a los que dan; y así, es Dios sobre todos, porque es dador sobre todos y no pueden corresponder las dádivas del hombre a las de Dios con igualdad, por infinita distancia; y esta estrechez y cortedad, en cierto modo, la suple el agradecimiento.

Don Quijote de la Mancha CAPÍTULO LVIII (Segunda parte)

## CONTENIDO

RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
1.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4 OBJETIVO .....	5
1.4.1Objetivos específicos .....	5
1.5 HIPÓTESIS.....	5
2.- REVISION DE LITERATURA .....	6
2.1 GLOBALIZACIÓN Y COMPETITIVIDAD .....	6
2.2 LA INFORMACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD .....	8
2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN AGROPECUARIOS EN MÉXICO Y EUA .....	9
2.3.1 Sistemas de información agropecuaria en EUA.....	9
2.3.1Sistemas de información agropecuaria en México.....	12
2.4 SICEC, UN NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	15
2.4.1Objetivos del SICEC.....	16
2.4.2 SICEC sistema porcino encuesta 2012 .....	16
3.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 LA MUESTRA DEL SICEC 2012 .....	18
3.2 LA ENCUESTA .....	19
3.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.3.1 Proceso metodológico .....	20
3.3.2 Identificación de inconsistencias .....	22
3.3.3 Identificación de puntos de mejora .....	24
3.4 CRITERIOS EMPLEADOS A LO LARGO DEL ANÁLISIS .....	26
4.- RESULTADOS .....	27
4.1 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.....	27
4.1.1 Recomendaciones y Propuestas. ....	29
4.2 INVENTARIO DEL HATO REPRODUCTOR.....	29

4.2.1 Recomendaciones y Propuestas .....	30
4.3 VALOR DE LOS ACTIVOS MATERIALES .....	30
4.3.1 Recomendaciones y Propuestas .....	31
4.4 ANÁLISIS ALIMENTACIÓN.....	32
4.4.1 Identificación de Inconsistencias .....	33
4.4.2 Recomendaciones y Propuestas .....	35
4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD.....	36
4.5.1 Recomendaciones y Propuestas .....	37
4.6 MANO DE OBRA.....	38
4.6.1 Propuestas y Recomendaciones.....	39
4.7 REPRODUCCIÓN Y REPLAZOS.....	39
4.7.1 Identificación de Inconsistencias .....	40
4.7.2 Recomendaciones y Propuestas .....	40
4.8 COSTOS POR CONCEPTO SERVICIOS.....	41
4.8.1 Identificación de inconsistencias.....	41
4.8.2 Propuestas y Recomendaciones .....	42
4.9 PARÁMETROS TÉCNICOS .....	43
4.9.1 Identificación de Inconsistencias .....	43
4.9.2 Recomendaciones y Propuestas .....	45
4.10 BIOSEGURIDAD.....	45
4.11 BENEFICIOS .....	46
4.11.1 Recomendaciones y Propuestas.....	48
4.12. CUADRO RESUMEN.....	48
4.13. EVALUACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL SICEC.....	50
4.14. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS .....	50
4.14.1 Recomendaciones y Propuestas .....	51
4.15 COSTOS Y EFICIENCIA CON DATOS CONSISTENTES .....	51
4.15.1 Costo de producción por kg de cerdo vendido en pie .....	51
4.15.2 Comparación de costos en el uso de alimento comercial y autoproducido.....	54
4.15.3 Eficiencia en la Mano de Obra.....	55

4.15.4 Distribución y tamaño de las actividades pecuarias secundarias .....	56
5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	59
6.- REFERENCIAS .....	65
ANEXO 1 .....	72
ANEXO 2 .....	77

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadros</b>	<b>Nombre el cuadro</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1	Tamaño de la muestra por estado y por estrato.	19
Cuadro 2	Información contenida en la encuesta 2012.	19
Cuadro 3	Variables técnicas y económicas obtenidas de dos o más reactivos.	20
Cuadro 4	Vientes promedio de la muestra.	27
Cuadro 5	Inconsistencia en el Inventario de Ganado.	29
Cuadro 6	Estadísticos del Costo/kg de concentrado.	33
Cuadro 7	Estadísticos de Kg de concentrado consumido por vientre.	34
Cuadro 8	Estadísticos del Costo de la alimentación por vientre.	35
Cuadro 9	Reactivos sobre Mano de Obra.	38
Cuadro 10	Estadísticos de la Mano de Obra total por cada 50 vientres.	38
Cuadro 11	Datos aberrantes en los reactivos de reproducción y reemplazos.	39
Cuadro 12	Estadísticos de los costos de servicios por vientre.	41
Cuadro 13	Parámetros técnicos contenidos en la encuesta.	43
Cuadro 14	Nivel de bioseguridad por estrato.	46
Cuadro 15	Reactivos sobre los beneficios de la empresa.	46
Cuadro 16	Descriptivos de los animales de abasto reportados por vientre.	47
Cuadro 17	Media e intervalos de confianza del costo de producción por Kg de cerdo vivo.	53
Cuadro 18	Costo por Kg de concentrado (c1)	54
Cuadro 19	Costo de alimentación por kg de cerdo (c2)	54
Cuadro 20	Información disponible en el SICE	59
Cuadro 21	Comparación del valor Costo por kg de cerdo	62
Cuadro 22	Comparación del valor de la Utilidad por kg de cerdo	62
Cuadro 23	Relaciones causales entre grupos	62
Cuadro 24	Correlaciones probadas en la investigación	62

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Nombre de la Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1	Metodología del SICEC para la generación de información.	4
Figura 2	Mapa conceptual del procedimiento metodológico del trabajo de investigación.	21
Figura 3	Procedimiento para identificar inconsistencias.	23
Figura 4	Ejemplo de la operacionalización de la hipótesis y de los objetivos.	25
Figura 5	Distribución de las granjas por número de vientres.	28
Figura 6	Número de granjas por estrato.	28
Figura 7	Inventario de vientres por estrato.	28
Figura 8	Cambios propuestos en el cuestionario en el tema de activos materiales.	31
Figura 9	Nuevos reactivos sobre tecnificación añadidos en el cuestionario.	32
Figura 10	Reactivos sobre alimentación.	32
Figura 11	Cambios en los reactivos sobre la cantidad y los costos del alimento.	36
Figura 12	Modificaciones en los reactivos sobre salud y medicina preventiva.	37
Figura 13	Reactivos propuestos sobre el costo por remplazos.	40
Figura 14	Cambios en los reactivos sobre el costo mensual por servicios.	42
Figura 15	Estadísticos y tendencia de parámetros productivos consistentes.	44
Figura 16	Resumen de inconsistencias y propuestas.	49
Figura 17	Gráfica cuantil-cuantil del C/kg.	52
Figura 18	Gráfica cuantil-cuantil del C/kg con datos transformados.	52
Figura 19	Participación de los principales insumos en el C/kg.	53
Figura 20	Gráfico de la media y del error estándar de la GDP.	55
Figura 21	Intervalo de confianza al 95% para la media de la $MO_{50}$	55
Figura 22	Intervalo de confianza al 95% para la media del costo de la nómina por estrato.	56
Figura 23	Presencia de actividades pecuarias secundarias a la porcicultura.	57
Figura 24	Actividades pecuarias secundarias por estrato.	57
Figura 25	Intervalo de confianza para la media del porcentaje del valor de la actividad secundaria.	58

## ABREVIATURAS Y SIGLAS UTILIZADAS

### Contenido de Abreviaturas (por sus siglas en Castellano)

ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
APPRIs	Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones
Banxico	Banco de México
CGG	Coordinación General de Ganadería
CNSPP	Comité Nacional Sistema Producto Porcinos
CPM	Confederación de Porcicultores Mexicanos
EUA	Estados Unidos de América
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PRRS	Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SICEC	Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad de los sistemas pecuarios en México
TIF	Tipo Inspección Federal
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TLC	Tratado de Libre Comercio
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

### **Contenido de Abreviaturas (por sus siglas en Inglés )**

USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
NASS	Servicio Nacional de Estadística Agrícola
FAS	Servicio Exterior de Agricultura
ERS	Servicio de Investigación Económica
ARS	Servicio de Investigación Agrícola
AMS	Servicio de Mercado Agrícola
APHIS	Servicio de Inspección de Salud Animal y Vegetal
WEF	Foro Económico Mundial
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
IMD	Instituto Internacional para el Desarrollo Empresarial
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
FSIS	Servicio de Seguridad e Inspección de los Alimentos

### **Abreviaturas de variables y unidades de medición**

GDP	Ganancia diaria de peso
Aps	Actividad pecuaria secundaria a la porcicultura
C/kg	Costo de producción por Kg de cerdo vendido en pie
c1	Costo por Kg de concentrado
c2	Costo de alimentación por kg de cerdo
CO	Capacidad ocupada de las instalaciones ( porcentaje)
CV	Coefficiente de Variación
Cwt	Cien libras de peso ganadas
LDS	Lechones destetados
LNV	Lechones nacidos vivos
MO	Mano de Obra
MO <sub>50</sub>	Mano de Obra empleada por cada 50 hembras
N	Tamaño de la muestra
No	Número
NoV	Número de vientres
S	Desviación estándar

## RESUMEN

Contar con un sistema de información confiable de la ganadería nacional es fundamental para fortalecer al sector pecuario. En un esfuerzo por poner a disposición de los interesados de la ganadería mexicana información confiable, surge el Sistema de Información sobre Costos, Eficiencia y Competitividad de los sistemas pecuarios de México (SICEC); el cual ha mostrado que puede ser un sistema de información confiable de la ganadería. A la luz de los resultados, se han observado áreas de mejora, propicias a corregirse a fin de fortalecer el SICEC. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la metodología de elaboración de la encuesta del SICEC en su especie porcinos a partir del análisis de los resultados del 2012, en sus aspectos de: elaboración de objetivos, hipótesis, identificación de variables, cuestionario y cuadros de salida. Al analizar los datos se identificaron las inconsistencias originadas por la calidad de la información y las originadas al método, en este caso se dieron recomendaciones y propuestas que se plasmaron en un nuevo cuestionario donde se mejoró la claridad y se removieron e incorporaron reactivos. Aplicando filtros de información, el costo por kg de cerdo en pie resultó de \$21.48; se demostró para este caso, que el error inherente a cualquier encuesta puede ser controlado satisfactoriamente. Por último, se propuso a corto plazo reforzar la capacitación del personal encuestador y aumentar el tamaño de muestra, a mediano plazo simplificar el cuestionario, y a largo plazo concentrar la información mediante indicadores e índices de desempeño. En conclusión, la encuesta procesada arroja información económica a nivel granja que es confiable en su parte más esencial (costo de producción), y que de tomarse las propuestas planteadas, se espera recabe información técnica que permita en conjunto con los datos económicos, aportar elementos de juicio para evaluar y elaborar políticas públicas.

**Palabras claves:** Sistema de información, costos de producción, eficiencia, competitividad, Porcicultura Mexicana

## ABSTRACT

Having a reliable information system of national livestock is essential to strengthen the livestock sector. The Ministry of Agriculture and the National University of Mexico (UNAM), designed the Cost Efficiency and Competitiveness Information System (SICEC in Spanish) in order to make available to interested parties of the Mexican livestock activity, regular, reliable and easy-access information on livestock sectors in Mexico. In light of the obtained results, SICEC proves to be a reliable system that complements the existing sources of economic and technical information. There are areas for improvement, though, which might be corrected in order to strengthen the SICEC. This paper aims to assess the development methodology of the survey of SICEC in its Producto Especie Porcinos (pig livestock) from the analysis of the 2012 results: their objectives, hypothesis, variable identification, questionnaire and information outputs. After analyzing the data, inconsistencies caused by the quality of information and caused by method were identified, in which case the recommendations and proposals were embodied in a new questionnaire where clarity and order of the questions was improved and new reagents are included; which together are expected to estimate technification and improving the reliability of the data of production parameters and costs. The cost per kg of live swine resulted 21.48 pesos at apply filters information, also demonstrated in this case, the error inherent in any poll can be successfully controlled. Finally, it is proposed to increase the sample size in the short term, simplified the questionnaire to medium term, and concentrate public information through indicators and indices of long-term. In conclusion, processed poll sheds farm economic information, that is reliable in its most essential part (cost of production). Once with the proposals, are expected that the technical information enables (it with economic data) provide material for evaluating and developing public policies.

**Key words:** Information system, production cost, efficiency, competitiveness, Mexico pigs livestock.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Históricamente la producción porcina ha sido una de las actividades pecuarias más relevantes en México, principalmente desde principios del siglo XX (Tinoco-Jaramillo 2004). Según los datos más recientes del INEGI (2012) es la segunda actividad abastecedora de carne en el país, solo detrás de la avicultura. Para 2010 generaba 49 mil empleos directos y 245 mil indirectos, siendo una actividad fuertemente arraigada en la población mexicana (Rodríguez y Morral, 2010). A nivel internacional la porcicultura mexicana juega un papel preponderante, pues México es el décimo país productor de carne de cerdo (FAS 2014b) con un total de 1,283,672 ton en el 2013 (INEGI, 2014b) con un valor de 45,373 millones de pesos (SIAP, 2014), es el séptimo exportador con 120,000 ton en peso equivalente en canal (FAS, 2014b) con un valor de 444 millones de dólares (CPM, 2014). Sin embargo, para el 2008 ya era el tercer país importador de carne de cerdo importando el 37.5% del consumo nacional aparente (SAGARPA, 2009); en 2013 se importaron 783 000 ton y en 2014 se importarán 785 000 ton (FAS, 2014b).

En el presente, la porcicultura nacional está enmarcada en una economía bastante abierta, con 10 TLC con 45 países, 30 acuerdos APPRI y 9 acuerdos en el marco ALADI (SE, 2014). En tal situación, la competitividad es pieza clave para la conservación y el desarrollo de la porcicultura y de cualquier otra actividad (Tinoco-Jaramillo. 2004; WEF, 2014). Por competitividad se entiende a la habilidad de las empresas, sectores o países para generar en un contexto de competencia internacional niveles altos de ingreso y empleo eficiente de factores sobre bases sostenibles (OECD, 1994); es decir, según Grant (1991) es la habilidad para obtener un rendimiento mayor a la de los rivales. Sin embargo a raíz de la crisis de los ochenta's y de los subsecuentes programas de ajustes gubernamentales, la porcicultura nacional ha tenido que enfrentar grandes retos que le restan competitividad poniendo en riesgo la actividad (Rodríguez y Morral, 2010; Tinoco-Jaramillo., 2004). El alto precio de los granos a partir del 2006 (SAGARPA, 2009), la elevada importación de carne a precios subsidiados (Pérez-Espejo, 1997; Pérez-Veraet *et al.*, 2010), las pérdidas ocasionadas por enfermedades como el PRRS y la Influenza H1N1 del 2009 (G. Rodríguez y Morral, 2010)

y la falta de políticas en favor de la porcicultura Mexicana (Bobadilla *et al.*, 2010; Ponette-González *et al.*, 2010) son ejemplos en los últimos años. Adicionalmente, se tiene que considerar factores internos desfavorables como el bajo nivel tecnológico donde aproximadamente un tercio de la porcicultura es de estas características (Batres-Marquez *et al.*, 2006; FIRA, 2012), la falta de organización de los productores, y el elevado impacto ambiental que ocasiona la porcicultura (Backus *et al.*, 1998; Pérez-Espejo, 2000). En este sentido, las medidas que se tomen para mejorar en competitividad en la porcicultura son muy valiosas, y dentro de éstas, la generación de información confiable y periódica de la porcicultura nacional representa una oportunidad de mejora, pues actualmente existen rezagos en la generación de información (Solleiro y Castañón, 2005; Trueta *et al.*, 2013).

La información actualizada y confiable es un factor de competitividad, pues si es veraz, aporta valiosos elementos de juicio para la evaluación y elaboración de políticas públicas y para la toma de decisiones a nivel empresa (Janssen *et al.*, 2009). La información del sector pecuario comprende el conocimiento de precios, de parámetros técnicos, volumen de producción y de las características de las unidades de producción, así como las de su entorno (Janssen *et al.*, 2009). Sin embargo, la información completa, actualizada y periódica del sector pecuario en México existe de forma dispersa y limitada, pues las principales fuentes de información como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), La Secretaría de Economía (SE), el Banco de México (Banxico) y las organizaciones de porcicultores son insuficientes, ya que si bien generan información sectorial como precios, volumen y valor de la producción, ofrecen escasa información sobre los costos de producción y eficiencia de las granjas. Por tal motivo es necesario que nuevos sistemas de información complementen a los ya existentes, principalmente en las áreas de eficiencia y competitividad, pues es donde hay mayor rezago (SICEC, 2013b; Trueta *et al.*, 2013). Factores que en el caso de la porcicultura nacional es trascendental conocer, pues se compete con mercados exteriores altamente competitivos (Nava *et al.*, 2009; Pérez-Espejo, 1997).

A fin de generar y poner a disposición de los interesados de la ganadería nacional información actualizada y periódica sobre costos, eficiencia y competitividad de las producciones animales en todo el país, se puso en operación el Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad de los Sistemas Pecuarios de México (SICEC) a partir de la colaboración entre la Coordinación General de Ganadería (CGG) de la SAGARPA y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Con este sistema de información se pretende aportar elementos de juicio para a la toma de decisiones, tanto a nivel de empresa, como en el ámbito de la política pública (SICEC, 2013b). Es importante destacar que actualmente el SICEC ha levantado dos encuestas, una en el 2011 y otra en el 2012.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

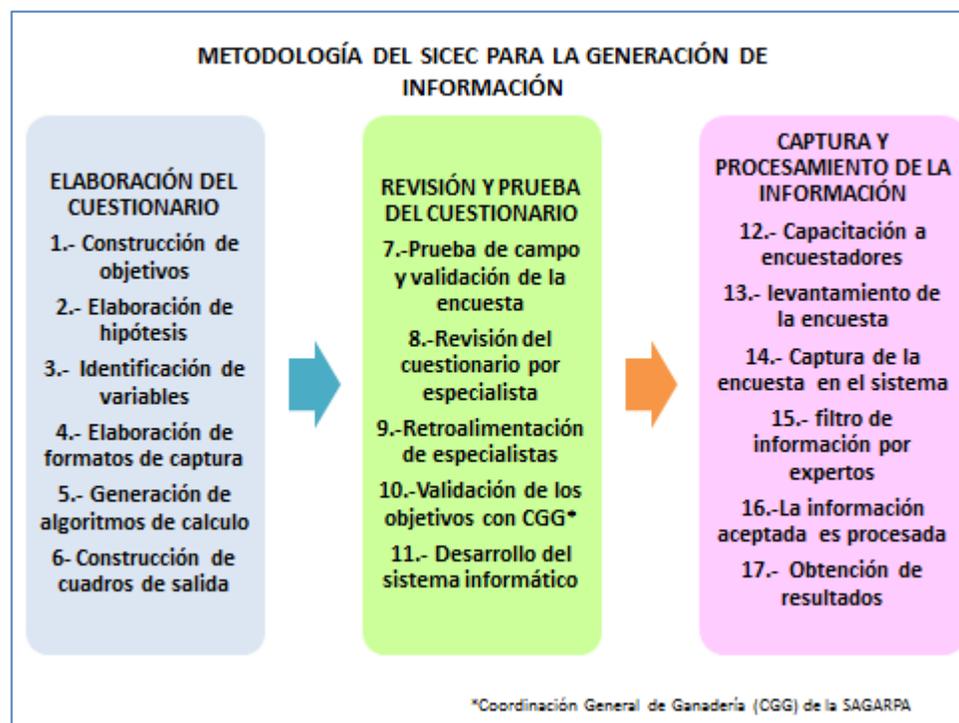
En este contexto, es primordial contar con un sistema de información como el SICEC, por lo tanto es indispensable someter a este nuevo sistema de información a un esquema de mejora continua que sume en calidad, ya que se cuenta con la información y experiencia suficientes para hacer una evaluación ex-post del SICEC y encontrar puntos de mejora dentro de la metodología que permitan fortalecerlo.

Como el mismo SICEC (2012) lo expresa en su página de internet para los resultados del 2012, algunos de estos datos se deben tomar con cautela debido a que 1) la muestra del SICEC se tomó del Padrón Ganadero Nacional en el cual están registradas mayormente empresas de tamaño medio y pequeño 2), por una sobrevaloración de los costos de alimentación y 3) por no encontrarse diferencias en algunos parámetros productivos donde se esperaba encontrarlas.

En este sentido, el presente trabajo tiene por objetivo evaluar la metodología de elaboración de la encuesta del SICEC en su sistema porcino, ya que de la calidad de la información depende la veracidad y confiabilidad de los resultados. La metodología completa que siguió el SICEC para la generación de información se muestra en el la **Figura 1**, dentro de esta el trabajo de investigación se limitó a evaluar la elaboración de la encuesta a partir de los resultados arrojados en 2012, donde las inconsistencias identificadas se les

trazó su origen, tanto en lo que se refiere a la calidad de la información como en lo relativo a la redacción del cuestionario e instructivo.

Los rubros de la metodología de la encuesta que se analizaron son la elaboración de objetivos, hipótesis, identificación de variables, elaboración de formatos de captura, y construcción de cuadros de salida. Por último los puntos de mejora identificados a lo largo de este trabajo de investigación se plasmaron al plantear un nuevo instructivo y cuestionario con cambios en la redacción y con nuevos reactivos, que permiten al SICEC acercarse más a los objetivos para los cuales fue diseñado.



**Figura1.-** Metodología del SICEC para la generación de información (SICEC, 2013a)

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo ayudará a fortalecer el SICEC en su especie producto porcinos, lo cual es fundamental para mejorar y aumentar la información disponible de la porcicultura nacional, factor clave para mejorar su competitividad. Desde el punto de vista práctico, se

pretende que las propuestas planteadas después del análisis aumenten los alcances actuales del SICEC, y éste aporte elementos de juicio para la toma de decisiones, tanto a nivel de empresa como en el ámbito de la política pública. Desde el punto de vista metodológico, el análisis detallado de la metodología de la encuesta del SICEC en su sistema porcino puede ser útil para traspolarlo a otras especies-producto dentro del mismo SICEC.

#### **1.4 OBJETIVO**

Encontrar puntos de mejora que fortalezcan y aumenten los alcances del SICEC en su especie producto porcino a través de la evaluación de la metodología de la encuesta y el análisis de los resultados del 2012.

##### **1.4.1Objetivos específicos**

1. Identificar inconsistencias en los resultados de la encuesta a partir de su análisis.
2. Identificar aspectos dentro de la metodología de la encuesta que den lugar a las posibles inconsistencias.
3. Identificar qué parte de las inconsistencias se deben a la calidad de la información y cuáles al método y en estos casos dar recomendaciones y propuestas pertinentes en la formulación del cuestionario y/o del instructivo que ayuden a recabar las variables de interés.
4. Recomendar políticas para el levantamiento de la encuesta.

#### **1.5 HIPÓTESIS**

Los reactivos pueden ser complementados para mejorar la certeza de los costos, la eficiencia y competitividad de las granjas.

## **2.- REVISION DE LITERATURA**

### **2.1 GLOBALIZACIÓN Y COMPETITIVIDAD**

Durante los últimos 30 años la mayoría de los países han experimentado un enorme incremento en la apertura comercial como parte de la globalización (Bergh y Nilsson, 2010). Dentro de la globalización, la economía es la que mejor representa este fenómeno, en ella se ve al mundo como un gran y único mercado (Solleiro y Castañón, 2005). En este marco las empresas compiten con sus similares en el mercado interno y evidentemente en el mercado foráneo, lo que se traduce en un gran reto para las empresas de países en desarrollo como México, pues en muchos casos compiten en desigualdad de condiciones, la asimetría en apoyos de gobierno a productores, los deficientes sistemas de comercialización, la ausencia de políticas públicas, la falta de legislaciones, el rezago tecnológico, la escasez de sistemas de información y la falta de crédito son las principales desventajas (Solleiro y Castañón, 2005). De lo anterior, se desprende que la capacidad de las empresas para competir exitosamente no depende exclusivamente del uso eficiente de sus recursos, si no que depende en mucho de las características nacionales y sectoriales como las anteriormente mencionadas (Rodríguez, 1993). Es así que la competitividad se vuelve trascendental como tema de política pública.

En este contexto, la capacidad de competir de un país suele medirse a través de un índice global de competitividad donde la información de distintas variables macroeconómicas, microeconómicas, sociales, políticas, ambientales y tecnológicas, por mencionar las más importantes, se ven reflejadas en un solo valor llamado índice, con el cual se califica la competitividad (Andersen *et al.*, 2007; IMCO, 2013; IMD, 2014; WEF, 2014). En estos índices, México aparece con una pobre calificación, ya que para el 2013 ocupó el puesto 32 de 46 países según el Instituto Mexicano para la Competitividad (2013) y para el presente año ocupó el lugar 61 de 144 de acuerdo con el Foro Económico Mundial (2014) y el 41 de 60 según el Instituto Internacional para el Desarrollo Empresarial (2014), con retrocesos respecto al 2013 de 6 y 9 posiciones respectivamente. Lo anterior refleja que el país no ha sido capaz de consolidar su potencial económico a pesar de la estabilidad macroeconómica

de los últimos años (Solleiro y Castañón, 2005). Ante este escenario es imprescindible que el sector público en coordinación con el académico y el privado adopten medidas para elevar la competitividad (Tinoco-Jaramillo, 2004).

Siguiendo con el tema de competitividad, pero ahora enfocado a la porcicultura mexicana que es lo que atañe a este trabajo de investigación, se tiene que debido al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) México compite abiertamente con dos potencias económicas y exportadoras de carne de cerdo como los son EUA y Canadá, primer y tercer exportadores en el mundo respectivamente (FAO, 2014). Ante este panorama la porcicultura que compite actualmente se ha transformado hacia la tecnificación e integración de la cadena productiva, implementando altas normas de calidad en la mayoría del proceso productivo, lo que ha permitido exportar a mercados atractivos y exigentes como el japonés (Batres-Marquez *et al.*, 2006), a tal grado que las exportaciones pasaron de 3,811 ton en 1993 a 125,000 ton para el presente año (FAS, 2014b). Sin embargo a una gran parte de la porcicultura no le fue posible adaptarse al cambio, según datos de la Confederación Mexicana de Porcicultores a partir de la entrada del TLCAN se retiró cerca del 40% de los productores, principalmente del sector semitecnificado (Tinoco-Jaramillo, 2004), el cual redujo su participación en la producción de 50% a 15%, mientras que el tecnificado aumento de 20% a 57%, y el estrato de subsistencia disminuyó ligeramente de 30% a 28% (Batres-Marquez *et al.*, 2006). La entrada abrupta de México en el TLCAN con grandes asimetrías y desventajas en infraestructura, transporte, distribución, financiamiento y subsidios son las principales causas que han puesto en jaque a las granjas no integradas (Batres-Marquez *et al.*, 2006; Pérez-Espejo, 1997; Tinoco-Jaramillo, 2004). Por otra parte, la posición ventajosa de los exportadores de EUA y Canadá y de sus socios importadores en México han provocado que las importaciones se hayan disparado, pasando de 49,781 ton de carne en 1993 a 785,000 ton en 2014 (FAS, 2014b).

En cuanto a política pública los mayores esfuerzos para mejorar la competitividad han sido en el sentido de integrar la cadena productiva, elevar el estatus sanitario y abrir nuevos mercados. Como ejemplo de lo anterior, en 2002 se formó el Comité Nacional Sistema Producto Porcinos (CNSPP, 2002), se aumentó la capacidad de sacrificio en rastros Tipo

Inspección Federal (TIF) al grado que para el 2014 más de la mitad de los sacrificios se realizan en estos establecimientos (SIAP, 2014a); se declaró a todo el territorio nacional libre de fiebre porcina clásica en 2012 y se abrieron los mercados de Hong Kong, China y Rusia. Para este año se inició la elaboración de la Norma Oficial Mexicana en Materia de Calidad de Carne de Cerdo y recientemente se puso en marcha el programa porcino (propor) como medio de subsidio priorizando el control de excretas y la participación del productor en campañas zoosanitarias (SAGARPA, 2014). A la par con estos esfuerzos y atendiendo la escasa y dispersa información de parámetros económicos y técnicos de la ganadería, la CGG de la SAGARPA patrocinó a la FMVZ de la UNAM para crear el sistema de información pecuario “SICEC” con el objetivo de aportar elementos de juicio para la evaluación y construcción de políticas públicas; información que es gratuita y de acceso fácil para los interesados en la ganadería.

## **2.2 LA INFORMACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD**

En relación con la competitividad, la generación de información confiable gratuita y de fácil acceso es clave como factor de competencia, ya que aporta elementos de juicio para la evaluación y elaboración de políticas públicas; así mismo brinda información útil para las empresas (Abouzahr *et al.*, 2007; Janssen *et al.*, 2009). Se ha demostrado que la información veraz y confiable, así como su fácil acceso, permiten generar ventajas en el ámbito internacional tanto a empresas, como a sectores económicos y países (Abouzahr *et al.*, 2007; Solleiro y Castañón, 2005). Es así que en la última década, los bancos y sistemas de información se han desarrollado y cobrado gran importancia en muchos países (Ulrich, *et.al.*; 2012). Para Wolf *et al.*, (2001), el sector público debe ser el encargado de coordinar y liderar la generación e integración de información, por su parte el sector privado debe comprometerse más en la generación de información, pues como señalan Cho y Jun (2013) las empresas difícilmente sacan a la luz información. Para Hermelingmeier (2010), la información genera competitividad para una firma siempre y cuando sea transparente y de fácil acceso, evitando que se concentre en unas cuantas manos. La generación de información cobra más importancia si se considera qué datos más específicos sobre costos

de producción, sustentabilidad y parámetros técnicos son esenciales para medir la competitividad a nivel de sector y empresa (Tinoco-Jaramillo, 2004).

La información y en particular la del sector agropecuario es amplia en países desarrollados como EUA, Canadá y los de la Unión Europea, donde ahora se trabaja en sistemas de integración, pues la información llega a ser bastante pero dispersa (Janssen *et al.*, 2009). Bancos de información dentro de la USDA en Estados Unidos, la EUROSTAT en la Unión Europea y la FAOSTAT por parte de la FAO, son un claro ejemplo de sistemas de información completos del sector pecuario. Recientemente países como Nueva Zelanda y Australia han logrado sacar ventajas de la generación de información para montar políticas públicas a favor de la productividad y sustentabilidad del sector pecuario (Marinoni *et al.*, 2012; Ramilan *et al.*, 2011). En cambio, otros países se encuentran rezagados restándoles competitividad, ejemplo claro de lo anterior es China donde se carece de inventarios confiables de cabezas de ganado (Yu y Abler, 2014).

## **2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN AGROPECUARIOS EN MÉXICO Y EUA**

Como marco teórico para este trabajo de investigación y considerando que EUA es el principal mercado con el que se compete, en este capítulo se detallan los sistemas de información agropecuarios que existen en México y Estados Unidos, así como el tipo de información relacionada con la porcicultura, a fin de resaltar las fortalezas, debilidades y hacer notar la necesidad de fortalecer este rubro en México.

### **2.3.1 Sistemas de información agropecuaria en EUA**

La institución gubernamental encargada de elaborar y evaluar la política agropecuaria en los EUA es el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés), cuenta con 17 agencias y 14 oficinas de gobierno y desde su página web se puede acceder fácilmente a cada una de ellas (USDA, 2013). Por sus siglas en inglés, el Servicio Nacional de Estadística Agrícola (NASS), el Servicio Exterior de Agricultura (FAS), el Servicio de Investigación Económica (ERS), el Servicio de Investigación Agrícola (ARS), el Servicio de Mercado Agrícola, (AMS) y el Servicio de Inspección de Salud Animal y Vegetal (APHIS) son las agencias que guardan la mayor información a nivel sector y a

nivel empresa de la porcicultura. Como se puede ver en la siguiente tabla, la información del mercado exterior proporcionada por la FAS (2014a) es amplia, encontrándose disponible en bancos de datos y en reportes semestrales desde 1996 a la fecha.

<b>Información Disponible en el Servicio Exterior de Agricultura (FAS) de la USDA</b>		<b>Banco de información</b>
• Volumen de producción de los primeros países productores de carne de cerdo		PS&D <sup>1</sup>
• Volumen de exportación de carne de cerdo de los primeros 15 países exportadores		PS&D
• Volumen de importación de carne de cerdo de los primeros 15 países importadores		PS&D
• Panorama y pronósticos para los principales países productores de cerdo		PS&D
• Cabezas de ganado porcino de los 15 primeros países productores		PS&D
• Importación y exportación de cabezas de ganado porcino		PS&D
• Destino de los exportaciones por semana		ESR <sup>2</sup>
• Volumen, valor y destino de las exportaciones de EU de productos procesados		GATS <sup>3</sup>
• Volumen, valor y origen de las importaciones de EU de productos procesados		GATS
• Reportes económicos de productos procesados		GAIN <sup>4</sup>

1.-PS&D Production, Supply and Distribution Online.

2.- ESR Export Sales Reporting

3.-GATS Global Agricultural Trade System.

4.-GAIN Global Agriculture Information Network

• *Elaboración propia con datos de la FAS (2014a)*

La mayor información de la porcicultura está en el NASS, donde los datos pueden ser consultados a través de un buscador al seleccionar la especie, producto y tema (NASS, 2014). En dicho buscador se puede consultar la siguiente información:

<b>Información Disponible en el Servicio Nacional de Estadística Agrícola (NASS) de la USDA</b>	
Producción: volumen, inventario y valor / año y estado de la Unión Americana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario por función zootécnica</li> <li>• Cerdos finalizados para abasto</li> <li>• Carne en canal</li> <li>• Pérdidas por muertes</li> <li>• Cabezas movilizadas y sacrificadas</li> <li>• Ventas a pie de granja</li> <li>• Reemplazos, verracos y vientres sacrificados</li> <li>• Consumo interno de la carne de cerdo</li> <li>• Productos refrigerados y congelados</li> </ul>
Parámetros por año y estado de la Unión Americana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de la camada por tipo de la granja</li> <li>• Partos por vientre</li> <li>• Peso vivo y en canal de los animales de abasto</li> <li>• Mano de Obra</li> </ul>
Precios en dólares/100 libras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerdos finalizados y en canal</li> <li>• Insumos</li> </ul>
Clasificación de granjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensión de las granjas en acres</li> <li>• Por Valor de ventas</li> <li>• Densidad de animales en el territorio</li> </ul>

• *Elaboración propia con datos de la NASS (2014)*

Pasando de la información a nivel sector a información de granja, la ERS publica datos sobre desempeño y eficiencia económica. La información que puede ser consultada se muestra a continuación.

<b>Información Disponible en el Servicio de Investigación Económica (ERS) de la USDA</b>	
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportaciones e importaciones de carne de cerdo</li> <li>• Exportaciones e importaciones de cabezas</li> <li>• Eficiencia de las piaras, ton de carne vs inventario</li> </ul>
Datos históricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De inventario, producción, importaciones y exportaciones de carne de cerdo</li> <li>• Destino de las exportaciones y origen de las importaciones de carne y cabezas</li> </ul>
Ingresos de granjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totales en dólares/cwt <sup>1</sup></li> <li>• Desglosados: cerdos finalizados, engordados, lechones, desechos y pie de cria.</li> </ul>
Costos de granjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totales en dólares/cwt</li> <li>• Costos totales de operación totales en dólares/cwt</li> <li>• Desglosados en alimento, alimentación y cuidado de lechones, medicina, servicios veterinarios, mercadotecnia, mantenimiento e interés sobre el capital.</li> </ul>
Gastos de granjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastos totales en dólares/cwt</li> <li>• Desglosados en MO<sup>2</sup> contratada, MO no remunerada, recuperación del capital invertido en maquinaria y equipo, impuestos, seguros y otros.</li> </ul>
Utilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad en dólares/cwt</li> </ul>

1.- 100 libras de peso ganadas

2.- Mano de Obra

- *Elaboración propia con datos del Economic Research Service (ERS) 2014*

Vale mencionar que, a criterio del autor, no es fácil de acceder a la información de la ERS en comparación con las dos agencias anteriores.

Continuando con la información dentro de la USDA, con el fin de brindar certidumbre y evitar abusos al consumidor y al productor la AMS emite reportes diarios para cada estado de la Unión Americana del precio del cerdo en pie, en canal y en cortes, así como del precio del alimento para cada etapa de producción (AMS, 2014). La divulgación de la información científica está a cargo de la ARS, agencia que publica resúmenes de artículos científicos, información del mapa genético del cerdo y pone a disposición del público softwares de producción pecuaria. La situación zoonosológica de EUA la brindan la APHIS y la FSIS. Por último, la información acerca del impacto ambiental le corresponde a la United States Environmental Protection Agency, esta última fuera del USDA.

Complementariamente a la información gubernamental, asociaciones como el National Pork Producers Council, el National Pork Board, la National Swine Registry y la National Swine Improvement Federation, brindan información actual de la porcicultura Estadunidense.

### 2.3.1 Sistemas de información agropecuaria en México.

Las fuentes oficiales de información del sector pecuario en México son la SAGARPA, la Secretaría de Economía (SE), la Subsecretaría de Industria y Comercio, el Banco de México (Banxico) y el INEGI. La información de la SAGARPA y de sus órganos desconcentrados como el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) brindan mayormente información a nivel sector, como se consigna en los siguientes datos:

INFORMACIÓN AGROPECUARIA DISPONIBLE EN LA SAGARPA		
Fuente	Apartado	Información Disponible
SAGARPA	CNPP <sup>1</sup>	Inventario de cabezas. Volumen y valor de producción del ganado en pie y en canal. Precio al productor del kg de ganado en pie y en canal.
	Ganadería Estadísticas	Estimación del consumo nacional aparente. Estimación de la disponibilidad per cápita. Demanda de insumos alimenticios para la ganadería. Importaciones de Carne de cerdo.
SIAP	Producción Agropecuaria Ganadería	Inventario y volumen de cerdo en pie por entidad. Cabezas sacrificadas por mes y año. Volumen y valor de la carne por mes, año y entidad. Aportación porcentual por entidad y municipio. Capacidad Instalada para sacrificio.
SENASICA	Normoteca	Normatividad en salud animal.
	Trámites	Requisitos zoonosanitarios para la exportación e importación. Criterios para obtener la certificación TIF o ampliación. Estatus zoonosanitario del país.

1.- Comité Nacional Sistema Producto Porcinos.

*Elaboración propia con datos de la SAGARPA.*

Vale decir que la información de la página web del Comité Nacional Sistema Producto Porcinos (CNNP) está desactualizada, pues sólo comprende hasta el 2011, y sus temas respecto al comercio exterior, precios y consumo están deshabilitados al público, sin embargo dicha información la contiene el SIAP y la SE, de hecho la CNNP solo recopila información.

Siguiendo con información sectorial, las exportaciones e importaciones de cerdos en pie, en canal y sus derivados se encuentran detalladas en seis fracciones arancelarias, información que puede ser consultada muy rápidamente en la página web del Sistema de Información Comercial Vía Internet (SIAVI). Así mismo, los precios del cerdo en pie y en canal se encuentran en la página web del Sistema nacional de información e integración de mercados (SNIIM).

Para terminar con la revisión de las fuentes de información oficiales en México, el INEGI genera información agropecuaria a nivel nacional de los sectores económicos y empresas mediante censos agropecuarios realizados cada 10 años (INEGI, 2009), y por primera vez (2012) mediante la encuesta nacional agropecuaria (INEGI, 2013). A la par de generar información, el INEGI sirve como un sistema que integra información del SIAP, SE y Banxico, por lo que la mayor parte de la información del sector porcícola del país puede ser consultada en la página web del INEGI. No obstante y desde el punto de vista del autor, la gran cantidad de información agropecuaria y no agropecuaria que maneja el INEGI hace que la consulta de información pueda llegar a ser lenta si no se está familiarizado con la página. La información disponible del INEGI se muestra a continuación:

<b>Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI</b>		
<b>Apartado</b>	<b>Información disponible y años que abarca</b>	
Actividad Económica	2003-2012	PIB Agropecuario. PIB de la producción porcina. Índice nacional de precios al consumidor de productos pecuarios.
Sectores Económicos	2009-2012	Toneladas de carne de ganado porcino por mes.
Biblioteca Digital	Ultimo año	Importaciones de carne de cerdo. PIB agropecuario. Consumo aparente por especie. Precios al consumo de la carne de cerdo.
Geoestadística Agropecuaria	Ultimo año	Ubicación geográfica de las unidades de producción porcina en el país mediante un mapa interactivo en la página web.
CENSOS Agropecuarios	1991, 2007	Existencias de ganado porcino según función zootécnica y edad. <sup>1</sup>
		Unidades de producción porcinas según función zootécnica y edad.
		Existencias de porcinos según la calidad del ganado. <sup>2</sup>
		Unidades de producción con porcinos según calidad del ganado.
		Existencias de ganado porcino según el tipo de tecnología empleada. <sup>3</sup>
		Unidades de producción con uso y tipo de tecnología.
		Existencias de equipo e instalaciones para manejo del ganado porcino. <sup>4</sup>
		Unidades de producción con disponibilidad de equipo e instalaciones para manejo del ganado porcino.
		Volumen de ventas de ganado porcino según función zootécnica.
Unidades de producción que reportan venta de ganado porcino.		
Encuesta Nacional Agropecuaria	De Octubre 2011 a Septiembre de 2012	Estimación de las existencias de ganado porcino por entidad. Estimación de las existencias de ganado porcino según su calidad Porcentaje de unidades de producción con algún tipo de tecnología. Mano de obra empleada. Acceso a crédito.

1.- La información del censo es por entidad federativa y municipio.

2.-Calidad: ganado de registro, de cruce y corriente.

3.- Las tecnologías son: desparasitación, vacunación y alimentación balanceada.

4.- Las instalaciones y equipo son: corrales, mezcladora de alimento y báscula.

*Elaboración propia con información del INEGI*

Al igual que en EUA, la información actual es complementada con los datos publicados por asociaciones de productores, como por ejemplo la Confederación de Porcicultores Mexicanos y la Organización de Porcicultores del País, información que tiene desventajas

ya que puede estar sesgada sobre todo en cuanto a los costos de producción (Hermelingmeier, 2010; Trueta *et al.*, 2013).

Dejando fuera las diferencias obvias en cuanto a detalle y alcance de los sistemas de información de EUA y México que puedan existir por la asimetría en sus economías, es posible identificar que la información de la porcicultura mexicana a nivel sector es suficiente (más no completa) cuando se le compara con la del país vecino, información que puede ser complementada con datos de la propia FAS y de la FAOSTAT. Sin embargo no sucede lo mismo con la información a nivel empresa o granja, donde es evidente que se carece de datos oficiales sobre parámetros técnicos, costos y utilidades de las granjas, a diferencia de los Estados Unidos donde sí se tiene registro periódico de los costos en detalle.

La escasa información sobre costos, eficiencia y competitividad de las granjas porcinas mexicanas obliga a la toma de decisiones con información emanada de la percepción que de la realidad tienen los funcionarios de gobierno, mismas que suelen tener sesgos optimistas; o con la que tienen los productores, mismas que en general están sujetas a sesgos pesimistas (Trueta *et al.*, 2013). Ante este problema, la CGG de la SAGARPA patrocinó a la FMVZ para diseñar y operar un sistema de información que permitiera contar con información actualizada a nivel empresa, sobre aspectos tanto técnicos como económicos de todas las ganaderías que se llevan a cabo en el país bajo las diferentes modalidades y en todo el territorio nacional (SICEC, 2013b; Trueta *et al.*, 2013).

#### **2.4 SICEC, UN NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Como se señaló en el capítulo anterior, el SICEC se formó para enfrentar una deficiencia en los sistemas oficiales de información; hasta la fecha el SICEC ha llevado a cabo dos encuestas, una en 2011 y otra en el 2012. Los antecedentes, así como la manera en que fue elaborado el SICEC a detalle, se pueden consultar en SICEC (2013b), y en Trueta *et al.*, (2013).

### 2.4.1 Objetivos del SICEC.

El objetivo general del SICEC es construir y operar un sistema en línea de fácil acceso que concentre información oportuna y de calidad, proveniente de empresas ganaderas en operación de todas las especies animales y de todas las regiones del país, recabada directamente en el campo por personal técnico calificado y capacitado para ese fin. Información que aporte elementos de juicio en dos vertientes principales:

1. Información relativa a la economía de la producción (costos de producción, ingresos, rentabilidad)
2. Información relativa a los parámetros técnicos más importantes de cada sistema producto, que en conjunto con la información existente del entorno económico, permita evaluar los niveles de competitividad de las empresas.

### 2.4.2 SICEC sistema porcino encuesta 2012

Para terminar con el marco teórico del trabajo de investigación, a continuación se menciona la información que puede ser consultada fácilmente en la página web del SICEC

<b>Información Disponible en los Resultados del SICEC Sistema Porcino 2012</b>		
Tipo	VARIABLES DISPONIBLES	Cuadros de salida
Económica	Costos por kg de cerdo vivo Ingresos por kg de cerdo vivo Utilidad por kg de cerdo vivo Rentabilidad por kg de cerdo vivo Costos por kg de cerdo vivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por número de vientres (menos de 100, entre 100 y 500 , más de 500)</li> </ul>
Técnica	Porcentaje de mortalidad Porcentaje mortalidad en lechones Porcentaje de fertilidad Número de partos al año Lechones nacidos por parto Lechones nacidos vivos por parto Lechones destetados por parto peso del lechón destetado	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tecnificadas y no tecnificadas</li> <li>•Por tipo de propiedad (ejidal o pequeña propiedad)</li> <li>•Por entidad federativa</li> </ul>

A la información del cuadro anterior deben sumarse datos más detallados por granja y por entidad federativa que pueden ser solicitados directamente por el productor o por cualquier interesado en la ganadería, como por ejemplo:

- Número de animales por función zootécnica.
- Valor de las inversiones en equipo e instalaciones.
- Inversión en el manejo de residuos.
- Costos desglosados por alimentación, mano de obra, sanidad y reproducción.
- Beneficios desglosados por cerdos engordados, desechos y otros.
- Tipo y valor de apoyos gubernamentales.
- Bioseguridad y sanidad.

Con este tipo de información técnica y económica, básicamente se cubre el hueco en cuanto a información del desempeño y eficiencia de las granjas (Trueta *et al.*, 2013). Sin embargo como es descrito en el propio informe del SICEC (2012) cierta información se debe tomar con cautela, pues datos económicos como la utilidad y rentabilidad son en su mayoría negativos, y los datos técnicos no evidencian una mejora productiva respecto a la tecnificación ni al tamaño de las granjas, diferencia que se esperaría hubiera. Ante esta circunstancia es necesario evaluar el SICEC e identificar puntos de mejora, temas de los que trata este trabajo de investigación.

### 3.- MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LA MUESTRA DEL SICEC 2012

El procedimiento para obtener la muestra a partir del Padrón Nacional Ganadero de la SAGARPA fue el siguiente:

Primero se **determinó el espacio muestral** al seleccionar sucesivamente los estados de la república con mayor inventario hasta alcanzar el 65% del inventario nacional total. Posteriormente se **corrigieron subconjuntos** al incluir los estados necesarios para que el norte, sur y centro del país estuviesen representados (caso Tamaulipas), así mismo se incluyeron estados de pequeña extensión que tuvieran una alta densidad expresada en cabezas por km<sup>2</sup> (Aguascalientes y Tlaxcala). Se continuó con la **estratificación** de las granjas, para lo cual estas se ordenaron de menor a mayor número de vientres para obtener los vientres acumulados, con base a esta variable se agrupó el espacio muestral en cuartiles, dando lugar a los siguientes estratos:

ESTRATIFICACIÓN DE LAS GRANJAS			
Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
50 a 100	101 a 200	201 a 500	más de 500

Para obtener una muestra representativa de cada estrato, se determinó **el tamaño de la muestra** con base en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{D^2 * (N - 1) + Z^2 * S^2}$$

Donde N = al tamaño poblacional, Z es la puntuación estándar para la confiabilidad establecida y D es el error permitido (6%). Los cálculos se hicieron considerando cada estrato como un universo poblacional como se muestra a continuación.

	N	S <sup>2</sup>
<b>Estrato 1</b>	3,222	10,381,284
<b>Estrato 2</b>	411	168,921
<b>Estrato 3</b>	148	21,904
<b>Estrato 4</b>	63	3,969

Como resultado se obtuvo una muestra de 174 granjas porcinas. **Cuadro 1**

CUADRO 1

<b>Tamaño de la muestra por estado y por estrato</b>					
<b>Estado</b>	<b>50 - 100</b>	<b>101-200</b>	<b>201-500</b>	<b>501 y más</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Ags.</b>	9	2	2	0	13
<b>Gto.</b>	15	4	8	4	31
<b>Jal.</b>	17	2	0	-2	17
<b>Tlax.</b>	12	11	5	1	29
<b>Tamps.</b>	12	7	3	2	24
<b>Son.</b>	7	5	2	2	16
<b>Ver.</b>	15	5	3	1	24
<b>Yuc.</b>	8	6	4	2	20
<b>TOTAL</b>	96	44	30	14	174

Las granjas fueron encuestadas en 2012 por personal previamente capacitado. De las 174, algunas no fueron encuestadas por problemas operativos (principalmente Sonora) mientras que en otras la información resultó incompleta. Es así que de las 174 granjas sólo se obtuvo información de 132. Por último y para fines de análisis, se incluyó un quinto estrato de menos de 50 hembras, pues 18 granjas resultaron tener menos vientres al momento de la entrevista.

### 3.2 LA ENCUESTA

El material de investigación corresponde a la segunda encuesta del SICEC en su especie porcinos (2012). La encuesta consta de 180 reactivos contenidos en diferentes apartados **Cuadro 2**. El cuestionario completo se muestra en el **ANEXO 2**.

CUADRO 2

<b>Información contenida en la encuesta</b>		
<b>Apartados</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo de información</b>
Datos generales	21	Identificación y ubicación de la granja
Inventario	21	Número de animales y de activos materiales
Alimentación	29	Características, cantidad y costos
Sanidad	4	Costos
Mano de Obra	4	Características, cantidad y costos
Reproducción	6	Características y costos
Servicios	17	Costos
Financiamiento	19	Características y costos

*Continúa el cuadro*

Parámetros técnicos	15	Medidas de desempeño de la piara
Bioseguridad	15	Barreras y políticas de bioseguridad
Beneficios	29	Animales vendidos y precio de venta
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	

---

Con el fin de unificar criterios y aclarar posibles dudas en el significado de cada reactivo, el SICEC proporcionó un instructivo donde se redactó el objetivo de cada uno de los 180 reactivos. Tanto el diseño como la redacción del instructivo y cuestionario se revisaron en este trabajo de investigación.

### **3.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1 Proceso metodológico**

El estudio comenzó discriminando las granjas lechoneras de la base de datos para solo analizar la información de las de ciclo completo ya que venden diferentes productos y sus costos tienen una diferente estructura. A continuación se obtuvieron los estadísticos descriptivos y se calcularon variables de utilidad técnica y económica a partir de los reactivos originales (**Cuadro 3**). Posteriormente se identificaron inconsistencias.

---

#### **CUADRO 3**

##### **Variables técnicas y económicas obtenidas de dos o más reactivos\***

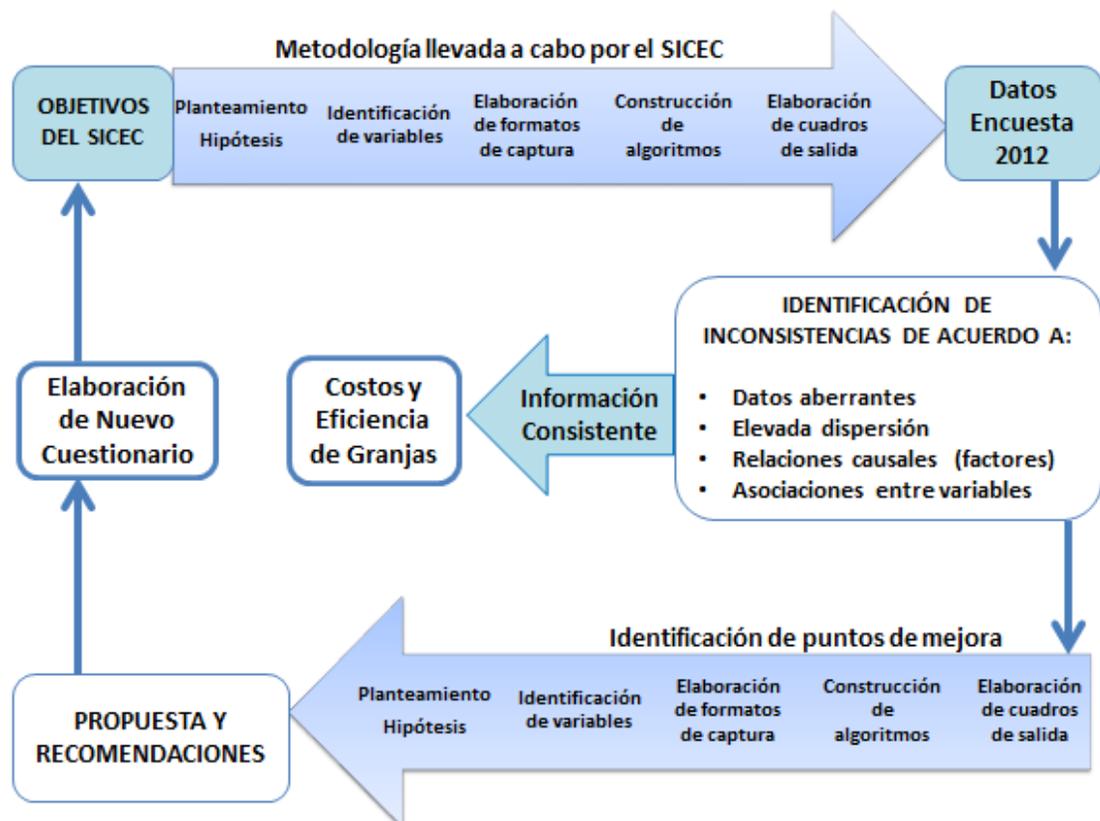
---

Nivel de bioseguridad.  
Animales para abasto esperados por mes.  
Porcentaje de animales vendidos respecto a los esperados.  
Conversión Alimenticia.  
Ganancia diaria de peso.  
Kg de cerdo vivo producido por mes.  
Porcentaje de alimento consumido respecto al esperado según sus vientres.  
Costos por Kg de cerdo vendido.  
Ingresos por Kg de cerdo vendido.  
Utilidad por Kg de cerdo vendido.

---

\*Los cálculos se detallan en el cuadro 1 del ANEXO 1

Como se detallará en el apartado siguiente, las inconsistencias se identificaron con base en: 1) la cantidad de datos aberrantes, 2) el coeficiente de variación (CV), 3) las relaciones entre grupos con pruebas de ANDEVA y 4) las asociaciones entre variables (correlaciones). Las inconsistencias dieron la pauta para identificar dentro de la metodología de la encuesta puntos de mejora en los cuadros de salida y en el planteamiento de las preguntas, llegando así a valorar la hipótesis y los objetivos planteados por el SICEC (**Figura 2**).



**Figura 2.** Mapa conceptual del proceso metodológico del trabajo de investigación

Identificados los puntos de mejora se propusieron recomendaciones en el sentido de:

- Incorporar reactivos de eficiencia y tecnificación no contemplados.
- Eliminar reactivos innecesarios o de difícil respuesta.
- Añadir cambios en la redacción del cuestionario e instructivo a fin de mejorar en claridad.

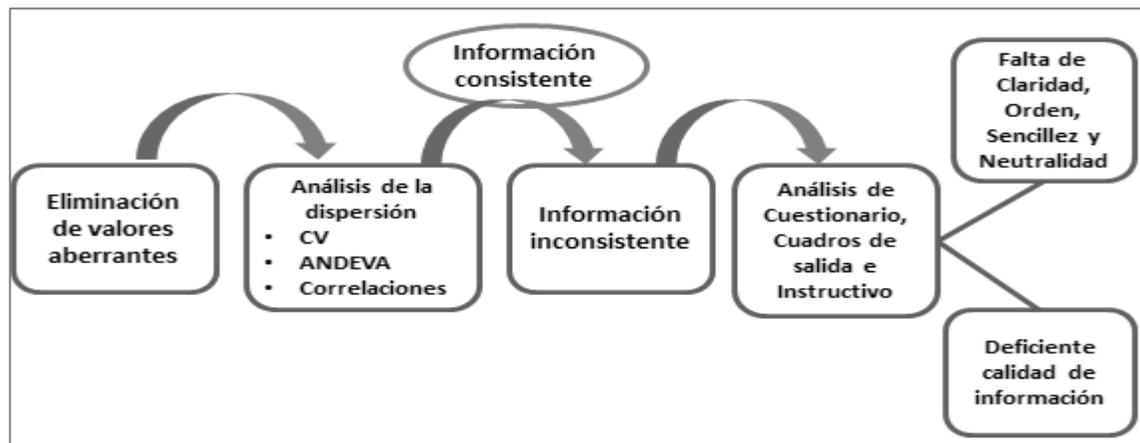
- Modificar los cuadros de salida a fin de mejorar la calidad de la información.
- Cambiar la redacción del instructivo de la encuesta con el objetivo de facilitar la comprensión del encuestador.

Finalmente el trabajo de investigación concluyó con la elaboración de un nuevo cuestionario que integró la mayoría de las propuestas, el cual se muestra en el **ANEXO 2**. El procedimiento se detalla en el siguiente capítulo.

### **3.3.2 Identificación de inconsistencias**

Las inconsistencias se identificaron rubro por rubro siguiendo el mismo procedimiento. Primeramente se identificaron en la base de datos los valores aberrantes dato por dato y se consideraron como valores perdidos. Posteriormente se obtuvieron variables capaces de ser comparadas entre granjas de diferentes tamaños (dividiendo la variable de interés entre el número de vientres); enseguida se continuó con el análisis de la variabilidad.

La elevada o alta variabilidad en costos y beneficios fundamentalmente es causada por las características propias de cada granja: tamaño, bioseguridad, parámetros técnicos, etc. En este sentido, cuando no fue posible atribuir dicha variabilidad a algún factor (estrato, estado, origen del alimento, tipo de inseminación, etc.) o variable (mortalidad, fertilidad, lechones, etc.) la información se calificó como inconsistente. Los datos inconsistentes pueden deberse a la deficiente calidad de la información proporcionada por el productor, o bien al cuestionario y cuadros de salida que pudieran no ser los suficientes claros, precisos, ordenados y sencillos tanto para el productor como para el encuestador. Una vez revisados estos aspectos y de no encontrarse algún punto de mejora dentro de la metodología de la encuesta se consideró a la calidad de la información como origen de la variabilidad. El resumen del procedimiento de identificación de inconsistencias se muestra en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Procedimiento para identificar inconsistencias

Como se mencionó anteriormente los criterios para identificar inconsistencias fueron:

**Número de datos aberrantes.** En reactivos con gran cantidad de datos aberrantes se consideró que uno a más aspectos dentro de la metodología de la encuesta dieron lugar al error.

**Dispersión de los valores.** Se empleó el coeficiente de variación como criterio de la magnitud de la dispersión (Manzano, 1997).

$$CV_{muestra} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

**Relaciones causales entre factores.** Se utilizó la técnica de análisis de la varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 0.05; considerando como factores a los diferentes grupos (estado, estrato, origen del alimento, etc.) y como variables dependientes a los valores técnicos y económicos (costos, conversión alimenticia, fertilidad, etc.). Los diseños para todos los casos fueron aleatorios de un solo factor con replicas desiguales, en un estudio comparativo por observación, donde las unidades experimentales (u.e) fueron las granjas (Kuehl, 2001).

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, t \text{ tratamiento}; j = 1, 2, \dots, r \text{ repeticiones}; E_{ij} \sim N(0, \sigma)$$

Donde:

$y_{ij}$  Es la es la observación de la j-ésima u.e del i-ésimo tratamiento

$\mu$  Es la media general

$\tau_i$  Es la media de i-ésimo tratamiento

$E_{ij}$  Es el error experimental

Las comparaciones tomadas en cuenta se muestran en el ANEXO 1.

**Asociaciones entre variables.** Se utilizaron correlaciones de Pearson entre variables (costos, conversión alimenticia, mortalidad, etc.) utilizando un nivel de significancia de 0.05. Las comparaciones se muestran en el **ANEXO 1**.

Todo el análisis estadístico se realizó con ayuda de los paquetes estadísticos IBM SPSS 19® y R.

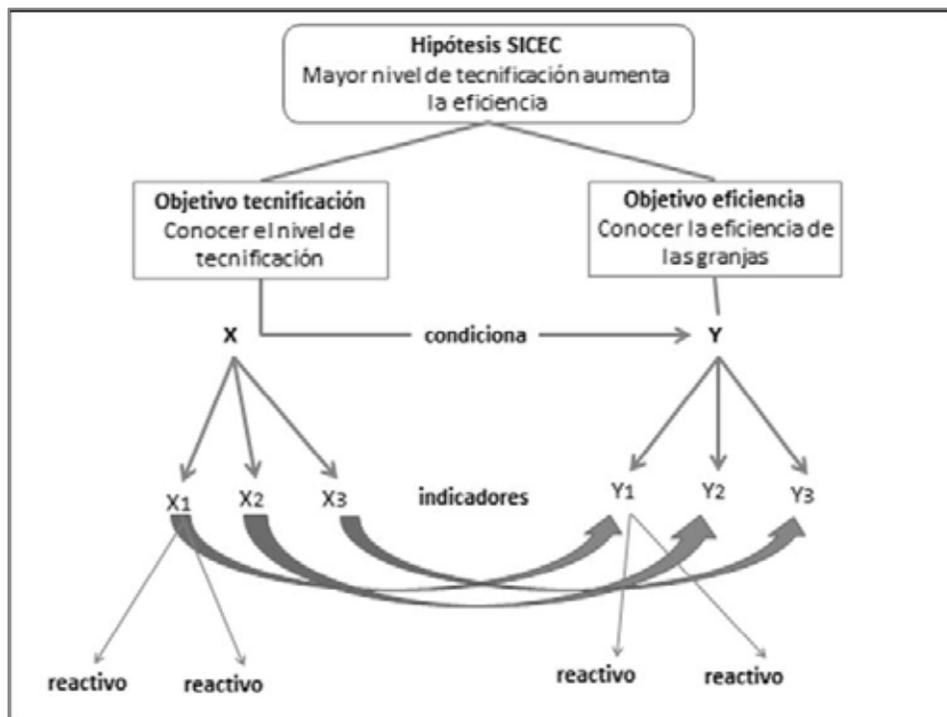
### **3.3.3 Identificación de puntos de mejora**

Una vez identificadas las inconsistencias, se ubicó en la metodología de la encuesta los aspectos que las propiciaron a través de un procedimiento deductivo, comenzando en orden con la revisión de cuadros de salida, la elaboración del cuestionario e instructivo, la identificación de variables de interés, planteamiento de las hipótesis del SICEC y finalizando con los objetivos.

**Evaluación de los cuadros de salida.** Los cuadros de salida se evaluaron tomando en cuenta la claridad, el lenguaje y el orden. La claridad, es decir que sean comprensibles y que sólo tengan una única interpretación. El lenguaje, que las salidas de la información estén redactadas de tal manera que sea comprendido fácilmente. El orden, que las salidas de la información tengan un acomodo que facilite su interpretación y análisis (Trueta, 2009).

**Evaluación del cuestionario.** Al igual que para la revisión de formatos de salida, se revisó la claridad, el lenguaje y el orden, incluyendo la neutralidad de las preguntas y la facilidad o sencillez de la respuestas (Soriano-Rojas, 2012). La neutralidad alude a que las preguntas no induzcan u orienten las respuestas, y la sencillez se refiere a que las preguntas sean posibles de contestar para las posibilidades del productor.

**Identificación de las variables de interés.** Una vez propuestos los nuevos reactivos se comprobó que éstos fuesen suficientes, para lo cual se llevó a cabo la operacionalización de la hipótesis con base en los objetivos del SICEC. La operacionalización de la hipótesis consiste en desglosar la hipótesis “abstracta” a través de un proceso de deducción lógica en indicadores empíricos específicos, es decir en las variables de interés (Soriano-Rojas, 1998). La operacionalización de la hipótesis permitió identificar los reactivos necesarios para llegar al objetivo. Un ejemplo de la operacionalización de la hipótesis para el cuestionario del SICEC se muestra en la **Figura 4** donde se desea conocer las variables que permitan conocer el nivel de tecnificación, así como su efecto en la eficiencia de las granjas.



**Figura 4.** Ejemplo de la operacionalización de la hipótesis y de los objetivos. Esquema tomado de Soriano-Rojas

**Evaluación de las hipótesis.** La hipótesis es una proposición, conjetura, suposición, o argumento que trata de explicar ciertos hechos. En un proyecto como el del SICEC se requiere de una hipótesis para cada una de sus objetivos (Trueta R., 2009). La evaluación

de las hipótesis se limitó a la claridad y precisión de los conceptos de las hipótesis y que en el planteamiento se contemple su capacidad de ser probadas en campo, sobre lo cual se dieron recomendaciones.

**Evaluación de los Objetivos.** Los objetivos por los cuales se planeó el SICEC son muy claros, por lo tanto en este trabajo de investigación se concluyó (para la especie producto porcinos) con base en todo el análisis que los objetivos fuesen acordes con las razones para las cuales fue elaborado el SICEC.

### **3.4 CRITERIOS EMPLEADOS A LO LARGO DEL ANÁLISIS**

1. Compartiendo el mismo criterio de la encuesta, todos los costos se analizaron en un período mensual.
2. Para poder comparar los datos entre granjas de diferentes tamaños se obtuvieron los costos por vientre.
3. El procedimiento metodológico se realizó rubro por rubro (alimentación, salud, instalaciones, etc.)
4. La variabilidad de los reactivos que no fue posible relacionar con un factor, variable o aspecto de la encuesta, se le atribuyó a la calidad de la información.
5. Para el análisis de la información, nunca se reemplazó la información de la base de datos a pesar de que resultara lógico intuir el valor verdadero.
6. Las granjas lechoneras fueron descartadas para el análisis, pues tienen costos unitarios totalmente diferentes a las granjas de ciclo completo.
7. De encontrarse resultados confiables sobre la eficiencia de las granjas, estos se mencionaron al final del trabajo.
8. Los cambios propuestos en el cuestionario priorizan la claridad y los objetivos del SICEC, sin embargo procuran modificar lo menos posible el cuestionario original para minimizar los costos de modificar el sistema.

## 4.- RESULTADOS

### 4.1 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.

Empezando con la localización, el 57% de las granjas correspondieron a Jalisco, el 30% a Guanajuato y el 13 % restante se repartieron en Aguascalientes, Distrito Federal, Sonora, Veracruz y Yucatán. Respecto al tamaño de las granjas expresado en número de vientres la media fue de 209, la densidad más alta se encontró en granjas de entre 50 y 65 vientres (**Figura 5**). La muestra contuvo granjas de tamaño muy pequeño (3-10 hembras) que no se tenía pensado incluir en la encuesta, sin embargo estas fueron más que las del último estrato. El estrato mejor representado por número de granjas fue el de 50-100 vientres y el menos representado fue el de más de 500 vientres, sin embargo por inventario de hembras el estrato de más de 500 hembras tuvo mayor número de animales (**Figura 6 y 7**). Los estadísticos descriptivos completos se muestran en el **Cuadro 4**.

---

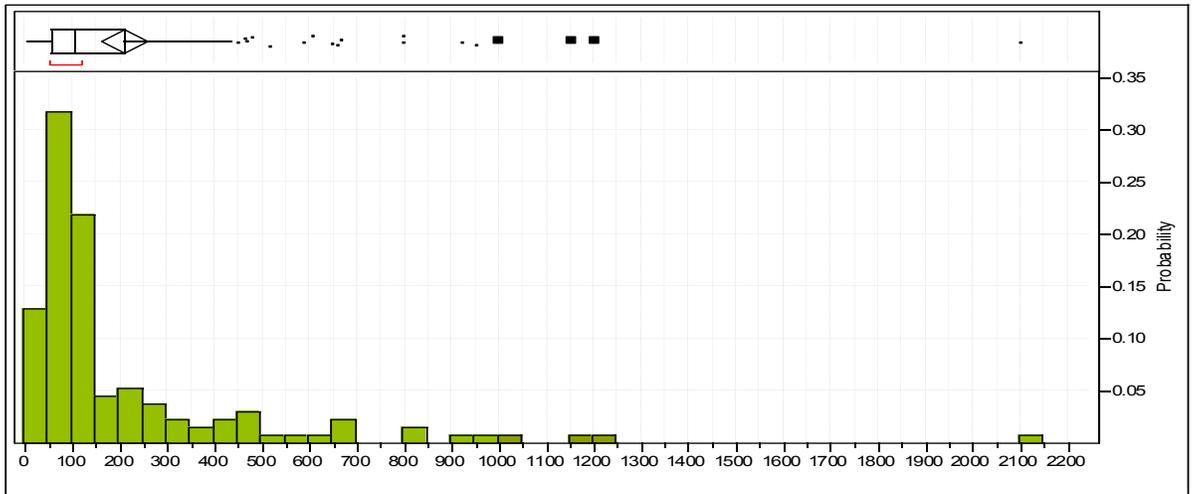
**CUADRO 4**

**Vientres promedio de la muestra**

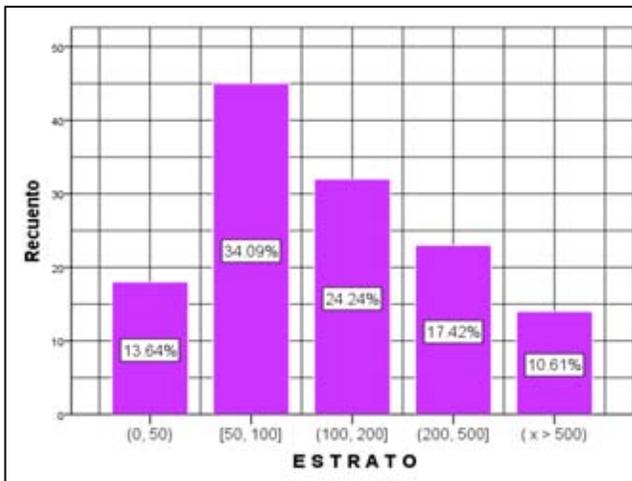
N	132
Media	208.9
Mínimo	3
Máximo	2100
1°cuartil	55.25
Mediana	102.5
3°cuartil	210
Desviación estándar	291
Coefficiente de variación	139%

---

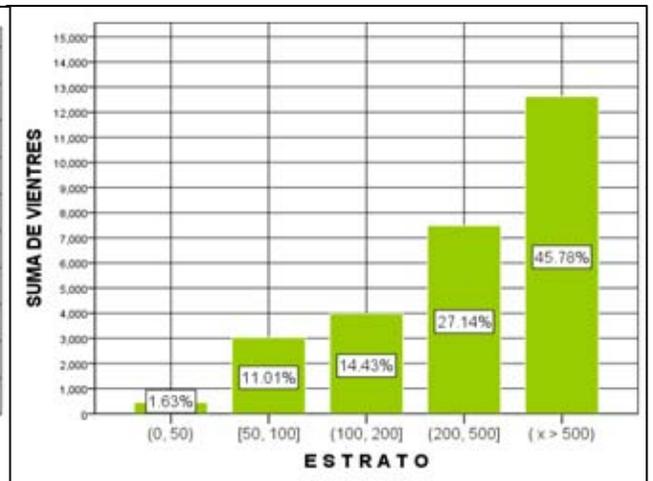
En cuanto al ciclo de producción, 103 granjas fueron totalmente de ciclo completo (que a la postre fueron las que se analizaron), mientras que 29 correspondió a granjas lechoneras o granjas que destinan parte de su línea de producción a la venta de lechón.



**Figura 5.-** Distribución de las granjas. La caja de arriba y a la izquierda muestra la ubicación de los cuartiles y la parte central del rombo indica la media.



**Figura 6.** Número de granjas por estrato



**Figura 7.** Inventario de vientres por estrato

La muestra es reflejo del tipo de porcicultura del país, donde el inventario de cerdos se reparte casi en su totalidad entre granjas de tipo familiar y granjas tecnificadas (Batres *et al.*, 2007; FIRA, 2012), de esta manera para que las granjas familiares tengan tal inventario es necesario un gran número de ellas, motivo por el cual, la muestra se concentra en granjas de menos de 100 hembras. Por lo tanto la muestra representa el número de granjas más no

el inventario de cerdos. Por la regionalización de la muestra y la elevada frecuencia de granjas pequeñas, la interpretación de resultados se debe limitar a Jalisco y Guanajuato y a granjas de menos de 100 vientres.

#### **4.1.1 Recomendaciones y Propuestas.**

- Probablemente, un mejor enfoque para la definición de la muestra sea contemplar que las principales cuencas productoras de cerdo estén presentes, para que así la porcicultura nacional este representada.
- No considerar entidades con poca participación como Tlaxcala.
- No encuestar granjas con menos de 20 hembras pues su ciclo de producción es irregular o variable.
- Aumentar el tamaño de la muestra lo que requerirá de mayores recursos económicos.

#### **4.2 INVENTARIO DEL HATO REPRODUCTOR**

La información del inventario del hato reproductor proviene de doce preguntas (reactivos 22-33) que ofrecen información acerca del número y valor del hato reproductor porcino; y de las actividades secundarias en caso de existir. El primer reactivo analizado fue la Capacidad Ocupada (CO), cuyo objetivo es registrar el número vientres existentes, a la par, el objetivo de las preguntas 25, 26 y 27 es registrar el número de vientres por etapa (lactación, servicio y gestación) por lo que la sumatoria de estos tres reactivos es igual al número de vientres totales (NoV). Por ende la CO y el NoV deben de ser iguales o muy parecidos. Contrastar la CO contra el NoV resultó de utilidad para identificar inconsistencias.

Después de analizar los valores de los reactivos, se encontraron diferentes inconsistencias, las cuales se muestran en el **Cuadro 5**.

<b>CUADRO 5</b>	
<b>Inconsistencias en el Inventario de Ganado</b>	
<b>Inconsistencia</b>	<b>Origen o Causa</b>
1.- En promedio hay tres veces más hembras registradas en la CO que en el NoV	Un solo encuestador interpretó la CO a razón de animales totales en vez de vientres
2.-Un tercio de las granjas reporta el triple o más de hembras en la CO con respecto al NoV	
3.- A las granjas sin actividad secundaria, se les asignó arbitrariamente una cabeza de ganado en el reactivo 31	El sistema arroja automáticamente “1” cuando no se les asigna algún valor
4.- Removiendo las granjas en las que se interpretó mal la CO, resalta el hecho de que el 40% no coincide exactamente la CO con el No V	Calidad de la información

#### **4.2.1 Recomendaciones y Propuestas**

Debido a que las inconsistencias se deben a la calidad de la información, y que las preguntas en la encuesta y las explicaciones en el instructivo son claras la recomendación es en el sentido de reforzar la capacitación del personal.

Visto el error al asignar arbitrariamente “1” en los reactivos 31 y 33, los cuadros de salida se modificaron para evitar este error en las subsecuentes encuestas.

#### **4.3 VALOR DE LOS ACTIVOS MATERIALES**

La información sobre el valor del terreno, el valor actual de las instalaciones y el valor del equipo se recabó a través de 9 preguntas (reactivos 33-34). Al realizar el análisis de los datos no se encontró relación con algún factor ni asociación con alguna variable. El análisis de la dispersión demuestra que:

- El coeficiente de variación (CV) del valor de las instalaciones es muy alto (120%) dentro y fuera de cada estrato.
- Los datos sobre el valor del terreno son extremadamente dispersos (CV=300%).
- En algunos casos el valor de la maquinaria incluye al de las instalaciones.

- El reactivo alusivo al tratamiento de residuos está contemplado dentro del equipo, contrario a la que se señala en el instructivo.

### 4.3.1 Recomendaciones y Propuestas

Es evidente la ambigüedad de los reactivos sobre el terreno e instalaciones, pues se omite la extensión para el primer caso y el grado de tecnificación para el segundo. En este sentido se propuso agregar un reactivo sobre la extensión del terreno y otro para conocer el costo de oportunidad del terreno a través de precisar el valor por rentar 1 hectárea (**Figura 8**). Para el caso de las instalaciones y retomando el objetivo del SICEC de estimar el nivel tecnológico, se propusieron ocho reactivos de ausencia/presencia donde cada reactivo tendrá un valor binomial (0/1) para que al final se sumen y de este modo obtener un criterio más para estimar el nivel tecnológico de la empresa. (**Figura 9**). Los demás cambios en estos reactivos responden a modificaciones en la redacción para facilitar su comprensión. Por último, se cambió el orden del reactivo sobre tratamiento de desechos posterior a las preguntas sobre equipo (38-42) para evitar confusiones y de igual manera, determinar el valor exacto de la inversión por concepto de tratamiento de desechos.

<b>20. Extensión en hectáreas de la granja</b>	
<b>35. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE INSTALACIONES</b> (exceptuando tratamiento de desechos)	<b>36. VALOR DEL TERRENO</b>
<b>37. Costo mensual por rentar una hectárea en la zona</b>	<b>38. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR EQUIPO CON Y SIN MOTOR</b>
<b>39. Valor de inversión en tractores y automóviles</b>	<b>40. Valor de inversión molinos</b>
<b>41. Valor de la inversión por revolvedoras</b>	<b>42. Valor de inversión por equipo sin motor</b> (cubetas, carretillas, etc.)
<b>43. VALOR DE LA INVERSIÓN POR TRATAMIENTO DE DESECHOS</b>	<b>44. Valor de la inversión en otro concepto no enlistado</b> (laboratorio, planta de alimentos, cuarentena externa)



**Figura 8** Cambios propuestos en el cuestionario: el amarillo indica los cambios en la redacción, el azul el reactivo nuevo y las flechas cambio en el orden.

ALIMENTACIÓN	Manual /Automática
187. Maternidad	
188. Gestación	
189. Destete	
190. Engorda	
CLIMA	Natural /Controlado
191. Maternidad	
192. Gestación	
193. Destete	
194. Engorda	
195. TOTAL	

**Figura 9.** Nuevos reactivos sobre tecnificación añadidos en el cuestionario

#### 4.4 ANÁLISIS ALIMENTACIÓN

Los reactivos destinados a obtener una estimación del consumo y del costo de la alimentación son 29, acomodados a manera de cuadro (**Figura 10**) con el propósito de sumar y obtener fácilmente los consumos y costos totales.

COSTOS			
COSTO MENSUAL POR ALIMENTACIÓN			
Concepto	Ton/mes	Precio/Ton	Total
Concentrado para lechones	41.	44.5	45.5
Concentrado para vientres	46.	47.5	48.5
Concentrado para engorda	49.	50.5	51.5
Maíz	52. COLUMNA DE	53.5	54. COLUMNA DE
Sorgo	55.	56.5	57.5
Pasta de soya	58. CONSUMOS	59.5	60.5 COSTOS
Salvado de trigo	61.	62.5	63.5
Otro	64.	65.5	66.5
Otro	67.	68.5	69.5
TOTAL	70. Consumo total al mes	TOTAL	71.5 Costo total al mes

**Figura 10.** Reactivos sobre alimentación, en la imagen se muestra el formato tal y como se encuentra en el cuestionario.

#### 4.4.1 Identificación de Inconsistencias

Primeramente se observó que los “conceptos” de concentrado para lechones, vientres y engorda no especifican si el concentrado es comercial o es autoproducido, por lo que en granjas que autoproducen parte de su alimento se puede incurrir en un error (si contemplan al concentrado como autoproducido) al sumar la totalidad de las columnas, pues se sumarían dos veces la cantidad y el costo de las materias primas. A pesar de este detalle, los datos no mostraron que se cometiera este error.

#### Costo por kg de concentrado.

El costo por kg de concentrado se obtuvo al dividir los kilogramos de alimento consumidos mensualmente entre el costo mensual por alimentación. Una vez removidos los datos aberrantes se obtuvieron los estadísticos descriptivos de 92 granjas (**Cuadro 6**) donde se encontró que los datos se distribuyeron homogéneamente, pues la desviación estándar fue pequeña en comparación con la media (CV=13%); además la mediana casi coincidió con la media, prueba de que los datos fueron consistentes. Igualmente se encontró una relación causal entre el tipo de alimentación comercial/autoproducido con el costo del Kg de concentrado. Este resultado se detallará en el apartado 4.15 “Resultados de costos y eficiencia”

<b>CUADRO 6</b>		
Estadísticos del Costo/kg de concentrado		
Número de datos		92
Media		5.80
Desv. Estándar.		0.78
Mínimo		3.37
Máximo		7.40
Percentiles	25	5.31
	50	5.82
	75	6.38

#### Consumo mensual promedio del concentrado por Vientre.

El consumo por vientre se calculó al dividir los kilogramos de alimento entre el número de vientres. Cabe destacar que esta variable tiene un peso relativo debido a que el consumo por

vientre depende de parámetros técnicos como la conversión alimenticia, lechones nacidos vivos, mortalidad, etc., sin embargo fue útil para identificar datos extremos y observar la distribución de los consumos. Una vez obtenidos los descriptivos (**Cuadro 7**), se observó que existió una variabilidad elevada por las siguientes razones:

- El CV fue de 77%, es decir la desviación estándar representa el 77% de la media.
- La mediana es distante al valor de la media.
- Existen valores extremos ubicados a más de 4 desviaciones estándar.

<b>CUADRO 7</b>		
<b>Estadísticos</b>		
Kg de Alimento consumido por vientre		
Número de datos		92
Media		416.87
Desv. Estándar		320.52
Mínimo		83
Máximo		2363
Cuartiles	25	290.25
	50	354.00
	75	446.75

Dicha variabilidad no fue posible atribuirla a algún parámetro técnico o tipo de granja, por lo cual seguramente se debe a las diferencias de las granjas en cuanto parámetros técnicos.

#### **Alimento esperado de acuerdo al número de vientres de la granja.**

Como prueba adicional para valorar la confiabilidad de los consumos, se contrastaron los kg de alimento consumido contra los kg de alimento que se esperase consuman en función del número de vientres y de los parámetros técnicos de cada granja. Encontrándose que de las 92 granjas 17 granjas reportan un consumo 20 % superior al esperado.

#### **Costo mensual de alimentación por vientre.**

Al igual que el consumo por vientre, esta variable depende sensiblemente de los parámetros técnicos. En los estadísticos descriptivos (**Cuadro 8**) se observa que existió una

variabilidad de moderada a elevada; (el coeficiente de variación resultó del 66%) por las siguientes razones:

- La mediana esta distante al valor de la media.
- Existen valores ubicados a 4 desviaciones estándar.

CUADRO 8		
Estadísticos		
Costo de la alimentación por vientre		
Número de datos	92	
Media	2346.9	
Desv. Estándar.	1560.2	
Mínimo	515	
Máximo	11530	
Cuartiles	25	1681
	50	2146
	75	2599

Los costos de alimentación por tipo de granja se muestran en el apartado 2.15 de resultados.

#### 4.4.2 Recomendaciones y Propuestas

Los consumos por vientre y los costos por vientre presentaron una gran variabilidad (CV 77%) que no fue posible atribuir a alguna variable (fertilidad, cerdos producidos, etc.) o factor (estrato, encuestador, etc.). Sin embargo en muchos casos cuando hubo un consumo aparentemente excesivo para el número de vientres, el costo fue más elevado que en los casos de consumo normal. Por ende la gran variabilidad se le atribuyó a los parámetros técnicos y a la calidad de la información más que al diseño del cuestionario.

En este sentido los cambios propuestos consistieron en agregar la palabra “**comercial**” en los tres primeros conceptos y en añadir el concepto de “**premezcla**” en lugar de “Otros”, a fin de hacer más fácil la estimación de los costos y consumos para el productor.

COSTOS			
COSTO PROMEDIO MENSUAL POR ALIMENTACIÓN			
CONCEPTO	Ton/mes	Precio/Ton	Total
Concentrado comercial para lechones	45.5	46	47.5
Concentrado comercial para vientres	48.5	49	50.5
Concentrado comercial para engorda	51.5	52	53.5
Maiz	54.5	55	56.5
Sorgo	57.5	58	59.5
Pasta de soya	60.5	61	62.5
Salvado de trigo	63.5	64	65.5
Premezcla	66.5	67	68.5
Otros	69.5	70	71.5
<b>TOTAL</b>	<b>72.5</b>	<b>TOTAL</b>	<b>73.5</b>

**Figura 11.** Cambios propuestos sobre la cantidad y los costos del alimento.

En conclusión, el consumo y los costos por separado son difíciles de analizar, en cambio cuando se obtienen el **costo promedio del kg de concentrado de todo el ciclo** y el **costo por kg de cerdo vendido por alimentación** se obtienen (como se verá en el apartado de resultados) datos congruentes con los costos de producción del 2012.

#### **4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD.**

Los reactivos sobre salud y medicina preventiva son cuatro, acomodados a manera de cuadro (**Figura 12**).

**Costo mensual de vacunación por vientre.** Se identificó una gran variabilidad en los valores (CV=112%) con datos extremos ubicados a más de 4 desviaciones estándar. Una vez que se contrastaron los costos por grupos (estado, estrato, tipo de inseminación, etc.) se encontró diferencia estadística ( $p=0.006$ ) cuando se agrupan por estrato, donde las granjas

del último estrato invierten significativamente más por vientre que las granjas del primero. Además, entre mayor número de vientres, mayor es el costo de vacunación por vientre, es decir tienen una correlación lineal positiva ( $p=0.033$ ). Por lo tanto es posible concluir que la elevada variabilidad se debió al tamaño de las granjas. En consecuencia los reactivos se consideraron como consistentes.

**Costo mensual de medicamentos por vientre.** Al igual que en el caso de la vacunación, los costos presentaron gran variabilidad ( $CV=178\%$ ) que fue posible atribuir al estrato. Cuando se consideraron todos los estratos, las granjas con menos de 50 vientres tuvieron costos mayores ( $p=0.001$ ), y cuando se removió el primer estrato resultó que el último estrato fue diferente ( $p=0.018$ ) y mayor a las granjas de menos de 200 vientres. Por lo tanto se concluyó que la variación se debió al tamaño y no a la falta de calidad en la información.

**Costo mensual de “Otros” costos por salud y medicina preventiva.** Para este reactivo, 84% de las granjas no respondieron ya que este reactivo es poco claro pues no se dan ejemplos en el cuestionario ni el instructivo de esos “otros” costos, como podrían ser detergentes, desinfectantes, jeringas, etc.

#### 4.5.1 Recomendaciones y Propuestas

Se propuso modificar el reactivo de “OTROS” añadiendo ejemplos. (**Figura 12**)

COSTO MENSUAL POR SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA		
Concepto	Costo mensual	
Vacunación	74.\$	\$ 78. NÓMINA MENSUAL TOTAL D
Medicamentos	75.\$	TRABAJADORES CONTRATADOS
<b>OTROS</b> (desinfectantes, material médico, etc.)	76.\$	\$
TOTAL	77.\$	79. Fija

**Figura 12.** Modificaciones en el reactivo 76

#### 4.6 MANO DE OBRA

Los reactivos que conforman el apartado de mano de obra (MO) son 4 (**Cuadro 9**).

CUADRO 9	
Reactivos sobre Mano de Obra	
No	Reactivo
76	Nómina total mensual de la empresa.
77	Total de trabajadores contratados de manera FIJA.
78	Total de trabajadores contratados de manera TEMPORAL.
79	Mano de Obra FAMILIAR.

**MO por cada 50 hembras.** Se revisó la variabilidad de la cantidad de mano de obra total (Fija más Familiar), que para fines de análisis se decidió hacer a un lado la MO temporal, ya que 91% de las granjas no reporta tenerla. Para comparar la MO entre granjas se calculó el número de personas empleadas por cada 50 hembras ( $MO_{50}$ ). La variabilidad que se encontró fue muy amplia ( $CV=244\%$ ), concentrándose en el estrato de menos de 50 vientres (**Cuadro 10**); donde estas granjas presentan una  $MO_{50}$  significativamente mayor a los demás estratos ( $p<0.01$ ). Así mismo se encontró que el número de vientres y la  $MO_{50}$  están correlacionados ( $p<0.05$ ). Como se detallará en los resultados, las granjas de más de 500 vientres tienen significativamente menos  $MO_{50}$  empleada cuando se hace el ejercicio de remover las granjas de menos de 50 hembras.

CUADRO 10					
Estadísticos de la Mano de Obra Total por cada 50 vientres					
ESTRATO	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
(x < 50)	7	18.37	23.03	3.33	66.67
[50, 100]	36	2.29	1.06	1.00	5.88
(100, 200]	26	1.50	0.48	0.67	2.43
(200, 500]	20	1.39	0.43	0.97	2.48
(x > 500)	11	0.95	0.33	0.51	1.50
<b>Total</b>	100	2.88	7.15	0.51	66.67

\* De las 103 granjas se removieron 3 datos aberrantes

Por lo anterior se asumió que la calidad de la información es confiable, ya que la variabilidad de la información se debió al tamaño de la granja.

**Costo de la nómina mensual por vientre.** Al igual que en el caso anterior se identificó que la gran variabilidad (CV=169%) se debió al tamaño de la granja.

#### 4.6.1 Propuestas y Recomendaciones.

Los datos mostraron ser consistentes, por lo cual las únicas recomendaciones son en el sentido de reforzar la capacitación del personal que recaba la información en granjas de tipo familiar.

#### 4.7 REPRODUCCIÓN Y REMPLAZOS

Los reactivos sobre reproducción y reemplazos suman un total de siete (**Cuadro 11**). Donde la pregunta 80 representa la sumatoria de los reactivos 81 y 82.

**Datos aberrantes.** Fue posible detectar 21 datos aberrantes.

CUADRO 11	
<b>Datos aberrantes en los reactivos de reproducción y reemplazos</b>	
<b>Reactivo</b>	<b>No Aberrantes</b>
80 Costo mensual por concepto de reproducción	8
81 Dosis de semen utilizadas mensualmente	1
82 Costo por dosis de semen	2
83 Costo mensual por reposición de inventario	4
84 Costo mensual por adquisición de vientres de reemplazo	4
85 Costo por adquisición de sementales de reemplazo	2
127 Principal método reproductivo	0

La mayor frecuencia de datos aberrantes en el reactivo 80 se debe a que seis granjas reportan costos para las dosis de semen, sin embargo reportan cero costos por concepto de reproducción.

#### 4.7.1 Identificación de Inconsistencias

**Costo total mensual por reproducción “reactivo 80”.** Además de incluir los costos por las dosis de semen, el costo total por reproducción puede incluir costos por sincronización u otros conceptos relacionados, por lo que resulta ilógico que el costo por las dosis de semen fuese mayor. En este sentido 20 de las 132 granjas reportan costos totales menores a los costos por la dosis de semen. Este hecho refleja falta en la calidad de la información, atribuible a los encuestadores, que no se percatan de la diferencia de valores, o que multiplican incorrectamente. Antes de analizar la variabilidad, y a modo de filtro de información, se consideró el costo más elevado (entre el costo total y el costo por inseminación) como el costo total mensual por concepto de reproducción.

Al analizar la variabilidad se encontró diferencia ( $p=0.001$ ) entre el tipo de monta (natural, inseminación, mixto) y diferencia ( $p=0.016$ ) entre estratos donde la variación se concentra en el primer estrato. Por esta razón los datos se consideraron como consistentes.

**Costo mensual por reposición de inventario.** Veintidós granjas reportaron cero gastos totales, sin embargo reportaron costos por adquisición de vientres. Este hecho refleja una falta en la calidad de la información atribuible al encuestador. Una vez excluidos los datos aberrantes, se encontró una gran variabilidad, la cual no fue posible relacionarla o asociarla con algún factor o variable. Por lo tanto, la información se consideró como inconsistente. Las posibles causas son:

- La variabilidad de costos en pequeñas granjas, pues en éstas los gastos por reproducción no son constantes mes por mes.
- Falta en la claridad de las preguntas, ya que sólo se preguntan los costos por adquisición, dejando a un lado los costos por auto producir reemplazos.

#### 4.7.2 Recomendaciones y Propuestas

Se propuso cambiar la pregunta “costos totales por reposición de inventario” por el reactivo “costo al mes por incorporar reemplazos autoproducidos”. De esta manera el costo total se obtendrá fácilmente al sumar los reactivos 85, 86, 87 (**Figura 13**). Adicionalmente se cambió la palabra “adquisición” por “compra” para mejorar la claridad.

	<b>85. Costo al mes por incorporar reemplazos autoproducidos</b>
<b>86. Costo al mes por compra de vientres de reemplazo</b>	<b>87. Costo al mes por compra de sementales de reemplazo</b>

**Figura 13.** Cambios propuestos alusivos al costo por reemplazos

#### 4.8 COSTOS POR CONCEPTO SERVICIOS

Los servicios que se contemplaron fueron dieciséis: luz, agua, gas, diesel, gasolina, rentas, seguro ganadero, guías sanitarias, teléfono, celular, impuestos, desinfección, mantenimiento de instalaciones, cuotas de asociación, honorarios veterinarios y otros. De éstos, la desinfección y los honorarios veterinarios se preguntaron con anterioridad en los reactivos referidos a medicina preventiva y mano de obra.

##### 4.8.1 Identificación de inconsistencias.

Se encontraron cuatro datos aberrantes y una alta variación (CV=96%). Siguiendo con el procedimiento, se analizó la variabilidad de los costos por grupo, encontrándose evidencia ( $p=0.001$ ) para afirmar que las granjas del primer estrato tienen costos superiores al resto. La variabilidad se reduce en los estratos intermedios y se aumenta en el primer y último estratos (**Cuadro 12**). Adicionalmente si se realiza el ejercicio de remover las granjas del primer estrato, resulta que no hay diferencias entre grupos.

CUADRO 12						
Estadísticos para el Costo de servicios por vientre						
ESTRATO	N	Media	S	CV	Mínimo	Máximo
( $x < 50$ )	7	301.6	163.9	54%	75	583
[50 , 100]	36	98.1	63.4	65%	27	293
(100, 200]	28	78	38.1	49%	37	176
(200, 500]	20	108.1	61.5	57%	19	309
( $x > 500$ )	11	146.9	218.6	149%	20	771
Total	102	113.8	108.8	96%	19	771

\*CV Coeficiente de variación

S.- Desviación estándar

El mayor costo que se tiene por concepto de servicios en granjas pequeñas se puede atribuir a la irregularidad o variabilidad en los gastos mensuales y a la incapacidad de separar los costos de sus diferentes actividades pecuarias y del gasto familiar.

#### 4.8.2 Propuestas y Recomendaciones

Se puede concluir que la información es inconsistente y debe de ser tomada con cautela, pues la variabilidad de los costos es muy grande. Con base en la calidad de la información se propuso cambiar los reactivos “desinfección” y “honorarios veterinarios” por los de “fletes” y “asesoría veterinaria externa” (Figura 14) a fin de evitar que estos servicios se tomen en cuenta dos veces. Los cambios en la encuesta deben de ser acompañados por un reforzamiento en la capacitación del personal encuestador a fin de separar los gastos de la granja de los gastos familiares.

Una vez que se conozca la participación de los costos por servicios con el levantamiento de encuestas subsecuentes, se recomienda eliminar estos reactivos para favorecer la sencillez del cuestionario. Los servicios tienen una participación muy baja en los costos totales y se pueden sustituir con el porcentaje de participación de encuestas previas.

COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE SERVICIOS			
Concepto	Costo/mes	Concepto	Costo/mes
Luz	88	Teléfono	96
Agua	89	Celular/radios	97
Gas	90	Impuestos	98
Diesel	91	Fletes	99
Gasolina	92	Mantenimiento de instalaciones	100
Renta (exceptuando terrenos)	93	Cuotas de asociación	101
Seguro ganadero	94	Asesoría veterinaria externa	102
Guías sanitarias	95	Otros	103

**Figura 14.** Reactivos sobre el costo mensual por servicios, el amarillo indica los cambios en la redacción y el azul los reactivos nuevos.

## 4.9 PARÁMETROS TÉCNICOS

A través de los parámetros técnicos se ve reflejada la capacidad de la granja de maximizar sus recursos. En este sentido, es importante contar con información confiable y consistente. Los reactivos, así como el número de datos aberrantes se muestran en el **Cuadro 13**.

### 4.9.1 Identificación de Inconsistencias

Existe un claro error en los cuadros de salida de los reactivos 122 y 123, en ellos los valores carecen de decimales, siendo que el consumo promedio de alimento del cerdo en engorda y la conversión alimenticia son variables donde los decimales son imprescindibles, estos datos se consideraron como datos perdidos. Otros reactivos que carecen de decimales son 125, 126, 130, 131, 132, 133, 134, 135.

Parámetros técnicos contenidos en la encuesta SICEC			
REACTIVO		Aberrantes	Perdidos
122	Consumo promedio diario de animales en engorda (kg./cabeza/día)	0	132
123	Conversión alimenticia	0	132
124	Principal origen del concentrado	0	2
125	Mortalidad total (%)	2	3
126	Mortalidad en lechones (%)	1	5
127	Principal método reproductivo	0	2
128	Principal origen de las dosis	0	26
129	Dosis a servicio efectivo	17	25
130	Porcentaje de fertilidad	3	4
131	No de partos al año	9	3
132	No de lechones nacidos promedio por cerda	0	3
133	No de lechones nacidos vivos promedio por cerda	0	4
134	No de lechones destetados promedio por cerda	0	3
135	Peso promedio de lechones destetados	0	3
136	Edad al destete (días)	0	3

\*Los reactivos **sombreados** son aquellos que carecen de decimales

Aunado al error anterior, la respuesta de la pregunta 122 representa un verdadero reto para el productor, pues la alimentación de los animales en engorda se maneja por grupo y tiene

una gran variabilidad en función de la edad del animal, por lo cual es difícil que el entrevistado conteste correctamente.

Analizando la información se identificó la imposibilidad de calcular la tasa de reposición de las hembras, parámetro productivo que no puede ser ignorado pues es una variable directa de la eficiencia del pie de cría.

Los valores de la mortalidad en lechones, fertilidad y días al destete (**Figura 15**) mostraron tendencia a disminuir cuando las granjas se agruparon por estrato. Se encontró correlación línea ( $p < 0.05$ ) entre la fertilidad en relación a los lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), y lechones destetados (LDS), así mismo se encontró que el peso del lechón tiene correlación lineal con los días de engorda, el costo por kg de cerdo y la utilidad (ANEXO 1). El análisis anterior da la pauta para suponer que los datos del porcentaje de mortalidad en lechones, porcentaje de fertilidad, LNV, LDST y días del lechón al destete son consistentes. Por lo tanto en las variables donde los decimales no tienen mucho peso (como es el caso de la mortalidad y la fertilidad) se obtienen datos consistentes.

	ESTRATO	Media	S	N		ESTRATO	Media	S
% de Mortalidad en Lechones	(x < 50)	10.7	6.8	14	LDS	(x < 50)	9.4	2.0
	[50 , 100]	9.1	7.4	42		[50 , 100]	8.7	.9
	(100, 200]	8.2	5.8	29		(100, 200]	9.0	1.2
	(200, 500]	6.9	5.8	22		(200, 500]	8.7	.9
	( x > 500)	7.3	5.8	13		( x > 500)	9.2	1.1
	Total	8.5	6.5	120		Total	8.9	1.2
% de Fertilidad	(x < 50)	86.3	5.9	14	Peso del Lechón al Destete	(x < 50)	7.9	2.1
	[50 , 100]	85.3	7.1	42		[50 , 100]	8.6	2.1
	(100, 200]	87.5	8.5	29		(100, 200]	9.0	3.1
	(200, 500]	83.0	5.5	22		(200, 500]	6.9	.7
	( x > 500)	82.9	6.1	13		( x > 500)	7.2	1.8
	Total	85.3	7.1	120		Total	8.1	2.3
LNV	(x < 50)	10.4	1.7	14	Días del Lechón al Destete	(x < 50)	34.8	7.8
	[50 , 100]	10.1	1.0	42		[50 , 100]	28.0	5.3
	(100, 200]	10.4	1.1	29		(100, 200]	27.6	3.6
	(200, 500]	9.8	.8	22		(200, 500]	25.7	3.6
	( x > 500)	10.1	1.0	13		( x > 500)	23.8	3.1
	Total	10.2	1.1	120		Total	27.8	5.6

**Figura 15.** Parámetros productivos, las flechas indican tendencia a disminuir

#### **4.9.2 Recomendaciones y Propuestas**

Dado que el reactivo “Consumo promedio diario de animales en engorda” es muy difícil de responder y contemplando que se puede calcular con la conversión alimenticia y la edad del cerdo al mercado, se propuso cambiar este reactivo por el reactivo **“Número de dietas que emplea la granja”** con el objetivo de tener un criterio más para estimar el nivel de tecnificación, ya que entre más tecnificada sea una granja más dietas manejará a fin de ajustar las necesidades nutrimentales del cerdo a la largo de su vida.

A fin de conocer la eficiencia de las hembras, se añadió el reactivo **“porcentaje de desecho al año”**. Por último, los cuadros de salida se corrigieron para permitir decimales en todas las variables.

#### **4.10 BIOSEGURIDAD**

La bioseguridad es pieza clave en la eficiencia y competitividad, ya que los parámetros productivos, los costos y la salud están relacionados con el nivel de bioseguridad. Además es un indicador directo del grado de tecnificación.

A cada una de los 15 reactivos de bioseguridad se le asignó un valor igual a uno (existencia) o de cero (ausencia) para obtener una estimación del nivel de bioseguridad. De esta manera se encontró que las granjas de menos de 50 vientres obtuvieron un nivel de bioseguridad que fue estadísticamente menor ( $p < 0.01$ ) a la de los otros cuatro estratos; además se observa claramente que conforme aumenta el estrato aumenta el nivel de bioseguridad **Cuadro 14**. Así mismo el nivel de bioseguridad se encontró correlacionado significativamente ( $p < 0.05$ ) con el número de vientres, LNT, LDS, días al destete y días de engorda. Lo anterior es muestra de lo consistentes de los datos.

##### **4.10.1 Recomendaciones y Propuestas**

Por el formato y la sencillez de preguntas (existencia/ausencia) no se encontraron valores perdidos ni inconsistencias. Aun así se propusieron tres reactivos extras: desinfección de vehículos, combate de fauna nociva (roedores, aves, insectos) y asesoría externa en bioseguridad.

CUADRO 14			
Nivel de bioseguridad por estrato			
Estrato	N	Media	S
(x < 50)	7	4.4	3.3
[50 , 100]	36	10.0	3.0
(100, 200]	28	10.9	1.9
(200, 500]	20	12.2	2.3
( x > 500)	12	13.3	1.2
Total	103	10.7	3.1

#### 4.11 BENEFICIOS

Una aproximación confiable de los beneficios es esencial para poder determinar la eficiencia y competitividad de las granjas. El cuestionario cuenta con ocho reactivos sobre este tema (**Cuadro 15**), donde el número de animales para abasto vendidos mensualmente es clave, pues con este dato se obtienen los kg de cerdo producidos y en consecuencia los costos por kg de cerdo vendido, variable que refleja la eficiencia de la granja.

---

CUADRO 15	
Reactivos sobre los beneficios de la empresa	
No de animales para abasto en pie vendidos mensualmente	152
Peso promedio de los animales vendidos en pie	153
Precio de venta del kilogramo en pie	154
Edad al mercado (días)	155
Número de lechones vendidos mensualmente	156
Precio promedio de venta mensual por lechón	157
Número de desechos vendidos mensualmente	158
Precio promedio mensual de los desechos vendidos	159

---

#### **Número de animales para abasto en pie vendidos mensualmente.**

Con el objetivo de identificar inconsistencias, el análisis comenzó obteniendo los animales vendidos para abasto reportados por vientre, posteriormente se analizó su variabilidad. Los resultados de los descriptivos se desglosan en el siguiente cuadro.

CUADRO 16						
Descriptivos de los Animales de Abasto Reportados por Vientre Mensualmente						
ESTRATO	N	Media	S	CV	Mínimo	Máximo
(x < 50)	6	1.11	1.07	96.69	0.19	2.75
[50 , 100]	35	1.29	0.54	41.80	0.65	3.24
(100, 200]	26	1.41	0.48	34.23	0.64	2.67
(200, 500]	19	1.48	0.58	38.86	0.95	3.09
( x > 500)	10	1.36	0.43	31.31	0.63	2.01
Total	96	1.36	0.56	41.39	0.19	3.24
* CV = coeficiente de variación						

Como se puede observar, la variabilidad fuera y dentro de los estratos fue moderada, de hecho ambas fueron muy similares a excepción del primer estrato; donde la variabilidad alta (CV 96%) es atribuible a la calidad de la información, al reducido número de granjas y a la irregularidad en su producción. No se pudo encontrar relación con algún factor, pero si se encontró correlación significativa ( $p < 0.05$ ) con los LNT, LNV, LDS.

Quizá el problema más importante en el levantamiento de encuestas de tipo económicas es la desconfianza del productor a brindar información acerca de las ganancias, de las inversiones y en general de los beneficios. Dicha desconfianza tiene como consecuencia que el productor subvalore los beneficios. Este hecho es inherente a la encuesta, por lo cual, más que tratar de evitar o confiar plenamente en los valores, se tiene que incluir y considerar este error en el análisis de los resultados. Siguiendo la lógica anterior, se decidió calcular los cerdos para abasto esperados, de acuerdo con sus propios parámetros técnicos y con el número de vientres que reportaron tener (ANEXO1). Esta nueva variable se contrastó con lo que los productores reportaron en la encuesta, con el único objetivo de estimar la posible subvaloración de los beneficios sin perder de vista que es una estimación.

Al comparar el número de animales reportados contra el número de animales esperados se encontró que:

- Los animales esperados son mayores ( $p=0.003$ ) a los reportados.

- Poco más del 74 % de las granjas reportan menos animales de los que se esperaba deberían de tener.
- En promedio las granjas de más de 50 vientres reportan el 89.7% de los cerdos que se esperaba deberían de tener
- Existen datos extremos, seis granjas que reportan la mitad o menos, y tres granjas que reportan el doble de animales.

#### **4.11.1 Recomendaciones y Propuestas.**

Las granjas menores a 50 vientres tuvieron datos muy dispersos, posiblemente a causa de que les es difícil dar el dato por mes ya que su producción es pequeña e irregular.

Si bien las granjas reportaron significativamente menos que lo esperado, se tiene que considerar que los cerdos esperados se calcularon tomando como hecho que el servicio dura 1 semana y que todas las cerdas que reportaron están en producción. Por ello, más que ayudar a identificar lo consistente de los datos, los cerdos esperados sirvieron para identificar datos extremos. Con ayuda de este criterio se removieron estos datos antes de obtener costos de producción por kg de cerdo. En conclusión, los datos son consistentes una vez que se aplican estos filtros de información.

#### **4.12. CUADRO RESUMEN**

A manera de resumen, a continuación (**Figura16**) se muestran las inconsistencias y las propuestas más importantes para cada uno de los rubros del cuestionario.

ÁREA Y REACTIVOS	JUICIO	RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS REALIZADAS
Muestra		Contemplar las principales cuencas productoras de cerdo de país.
Capacidad ocupada		Reforzar la capacitación del personal encuestador.
Inventario de la piara reproductora		Cambios en la redacción del instructivo a fin de mejorar la claridad.
Actividad secundaria		Corrección de cuadros de salida para evitar la asignación de valores arbitrariamente.
Valor del terreno		Dos preguntas nuevas: renta/ha y extensión de la granja.
Instalaciones		Ocho reactivos nuevos de tecnificación, cambios en la redacción del cuestionario e instructivo.
Tratamiento de residuos		Cambios en la redacción para separar el costo por el manejo y tratamiento de residuos.
Equipo		Cambios en la redacción a fin de mejorar la claridad.
Consumo de alimento		Cambios en la redacción a fin de mejorar la claridad (comercial/autoproducido).
Costo por Kg de alimento		Tres reactivos nuevos: consumo de pmezclas, costo/ton pmezcla, costo total por pmezclas.
Costo por vacunación		
Costo por medicina		Cambios en la redacción del cuestionario e instructivo.
Mano de obra		Reforzar la capacitación del personal para recabar datos en pequeñas granjas.
Reproducción		Reforzar la capacitación del personal a fin de que vacien los datos correctamente.
Reemplazos		Un nuevo reactivo costo/mes por reemplazos auto-producidos. Cambios en redacción.
Servicios		Dos reactivos nuevos. Reforzar la capacitación del personal para las pequeñas granjas.
Parámetros técnicos		Dos reactivos nuevos «No de dietas que empela la granja» y «% de desecho al año». Corrección de cuadros de salida para permitir decimales.
Bioseguridad		Tres reactivos nuevos.
Beneficios		Reforzar la capacitación del personal para recabar datos en pequeñas granjas.

 Datos Consistentes	 Datos inconsistentes	 Datos que deben de considerarse con cautela
--	--	---

#### **4.13. EVALUACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL SICEC**

La hipótesis con la cual se elaboró la encuesta del SICEC se realizó en alusión a la recopilación de la información para alcanzar los objetivos del SICEC, en este sentido los conceptos de la hipótesis “El cuestionario recaba información actualizada, veraz y confiable, sobre los costos, eficiencia y competitividad de las empresas porcinas en México” son claros y suficientes de acuerdo a los objetivos. Así mismo, como quedó de manifiesto en este trabajo de investigación, la hipótesis es capaz de ser probada y evaluada. Sin embargo la hipótesis tiene como único inconveniente que sus alcances en cuanto cobertura no se cumplen, ya que la extensión territorial que pretende abarcar no se ajusta al tamaño de la muestra.

#### **4.14. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS**

Como punto final de la investigación, considerando el marco teórico y todo el análisis realizado en los capítulos anteriores, a continuación se describe si los objetivos son acordes con las razones para las cuales fue planeado el SICEC, es decir si es acorde con lo propuesto por la CGG respecto a proporcionar información técnica y económica de las granjas, información que fuera del SICEC no existe de forma oficial.

Retomando los objetivos específicos de la encuesta destinados a recabar información relativa a:

1. La economía de la producción (costos de producción, ingresos, rentabilidad)
2. Los parámetros técnicos más importantes

En alusión al primero de estos objetivos, el concepto de economía de la producción es claro en el alcance (nivel empresa) de lo que se pretende medir y preciso pues se mencionan ejemplos, así mismo se ajusta debidamente a la ausencia de datos de este tipo.

Por otra parte, el segundo objetivo es corto en la precisión del concepto, pues la información técnica que se busca con el SICEC va más allá de los parámetros de producción que se mencionan en el objetivo, falta ahondar e incluir conceptos técnicos propios del tipo de producción, y que además están incluidos en la encuesta (Tecnificación, bioseguridad y acceso a crédito); por ende el segundo objetivo no alcanza a cubrir totalmente el alcance del SICEC.

#### **4.14.1 Recomendaciones y Propuestas**

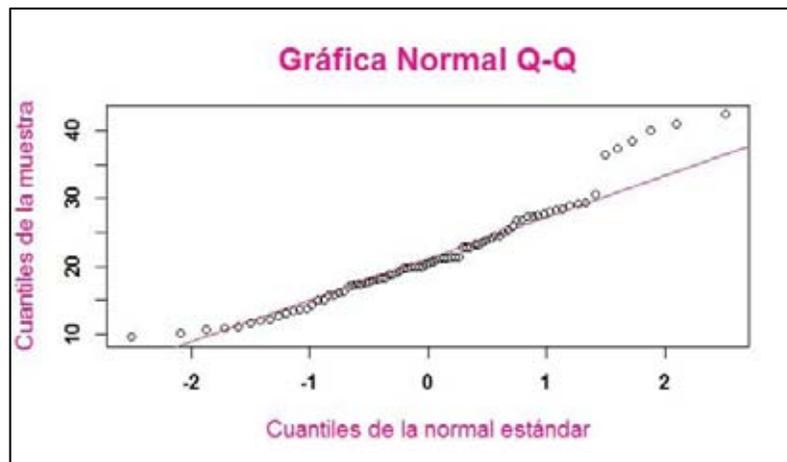
Únicamente profundizar en el segundo objetivo al incluir información técnica del tipo de granja (Tecnificación, Bioseguridad, acceso a crédito, etc.).

### **4.15 COSTOS Y EFICIENCIA CON DATOS CONSISTENTES**

Los resultados sobre costos y eficiencia de las granjas se obtuvieron una vez que se realizaron filtros de información donde se removieron granjas con datos extremos y aberrantes. Los valores faltantes se consideraron como perdidos y no se sustituyeron. Los resultados únicamente tienen interpretación para la región de Jalisco-Guanajuato. Es importante mencionar que de las 132 granjas, sólo de 82 fue posible obtener costos por kg de cerdo. Los resultados encontrados para el primer estrato se deben tomar con cautela pues tan solo sólo suman 7 granjas de ciclo completo.

#### **4.15.1 Costo de producción por kg de cerdo vendido en pie**

El costo de producción por kg de cerdo vendido en pie (C/kg) es un objetivo fundamental del SICEC; por lo tanto el análisis detallado de esta variable es esencial. La media del C/kg fue de \$21.48. La distribución muestral presenta siete datos claramente extremos, seis de los cuales se encuentran del lado derecho de la distribución, es decir muy por encima del promedio. Además dicha distribución no es normal (Shapiro-Wilk  $p = 0.0016$ ), sin embargo se observa que la gran mayoría de los datos están sobre la línea de normalidad como se ve claramente en la siguiente gráfica cuantil-cuantil.



**Figura 17.** Gráfica cuantil-cuantil del C/kg.

Para contemplar y controlar el error, se transformaron los datos con la técnica de Box-Cox (Sakia, 1992), la cual minimiza el peso de los datos extremos y es ampliamente utilizada por su eficiencia para normalizar datos (Freeman & Modarres, 2005; Kemp, 1996). Mediante esta técnica se logró que la distribución se comportara normal (Shapiro-Wilk  $p=0.483$ ), como se puede ver en la **Figura 18**.



**Figura 18.** Gráfica cuantil-cuantil del C/kg con los datos transformados

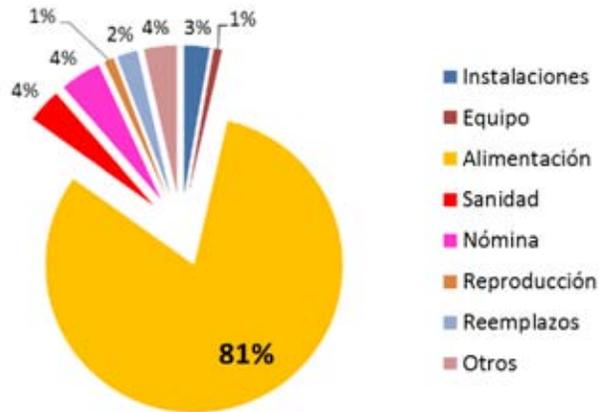
Al realizar el contraste entre medias por estrato se encontró que los costos en todos los estratos son estadísticamente iguales ( $p>0.01$ ), sin embargo se observa una tendencia en el sentido de que a mayor número de vientres menor el costo por kg de cerdo vendido. La

media y los intervalos de confianza para la media en cada estrato se muestran en el **Cuadro 17**.

CUADRO 17					
Estratos	N	Media	Error Estándar	Intervalo Confianza 95% Inferior	Superior
(x < 50)	4	23.5	3.7	17.4	29.5
[50 , 100]	30	22.2	1.3	19.4	24.9
[101, 200]	25	20.6	1.5	17	24.2
[201, 500]	18	21.2	1.7	18.2	24.3
( x > 500)	5	21.1	3.3	15.9	26.3
Total	82	<b>21.48</b>	0.8	19.9	23.1

Desglosando el C/kg se tiene que el costo por alimentación representó el mayor porcentaje con 81.26%, seguido por la nómina y salud con 4.5% y 3.73% respectivamente **Figura 19**.

**Participación de los insumos en el costo de producción**



**Figura 19.** Participación de los principales insumos en el C/kg

#### 4.15.2 Comparación de costos en el uso de alimento comercial y autoproducido.

Al contrastar el costo por alimentación con diferentes factores, se encontraron resultados relevantes del tipo de alimentación (autoproducido/comercial), respecto al costo promedio del kg de alimento o concentrado de todo el ciclo de producción (c1), al costo del kg de cerdo vendido en pie por concepto de alimentación (c2) y a la ganancia diaria de peso (GDP). Las granjas con alimento comercial tuvieron un c1 más barato ( $p=0.017$ ) al de las granjas que lo autoproducen (**Cuadro 18**), no obstante estas últimas tuvieron en promedio un c2 (\$17.06) que es más barato en \$1.3 pesos al de las granjas de alimento comercial (**Cuadro 19**); sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre grupos, diferencia que se espera encontrar con un tamaño de muestra más grande.

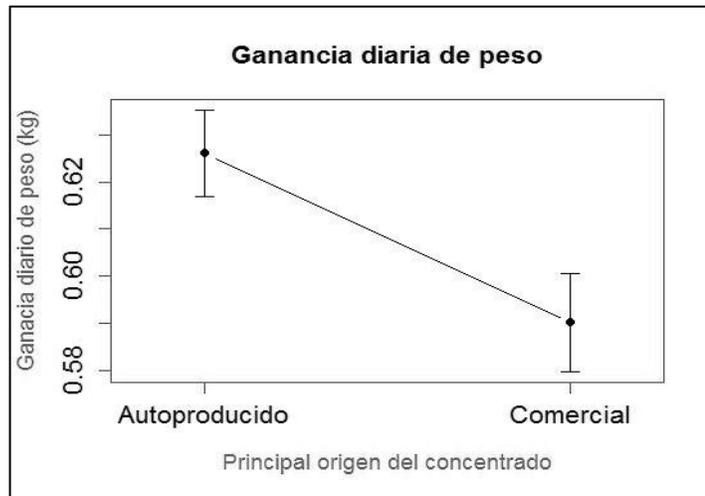
CUADRO 18.			
Costo por Kg de alimento (c1)			
Alimento	N	Media	Std Error
Comercial	33	5.54	0.13
Autoproducido	59	5.94	0.1
Total	92	5.8	0.08

1. Los grupos son diferentes ( $p<0.05$ )

CUADRO 19				
Costo de alimentación por kg de cerdo (c2)				
Alimento	Media	Sd*	CI inferior <sup>1</sup>	CI superior
Comercial	18.4	7.0	15.5	21.2
Autoproducido	17.1	6.3	15.3	18.8
Total	17.5	6.5	16.0	19.0

\*Desviación Estándar <sup>1</sup>Intervalo de confianza l 95%

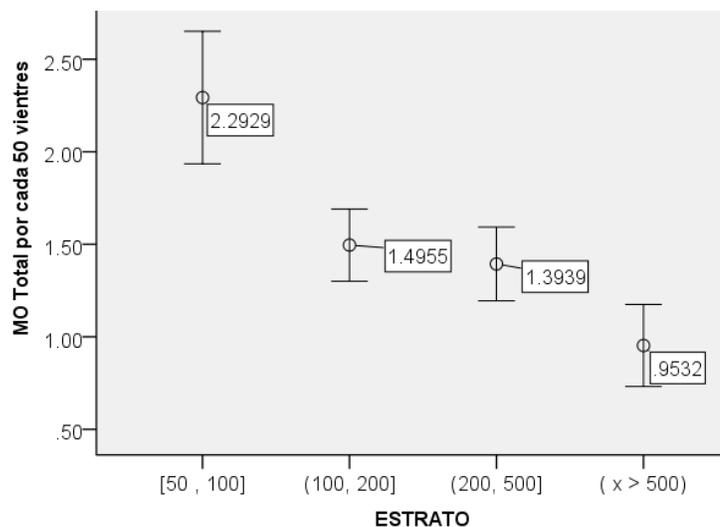
Se encontró evidencia ( $p=0.018$ ) para afirmar que las granjas que autoproducen su concentrado tienen mejor GDP que su contraparte, las primeras tienen una media de 0.626kg y las segundas de 0.590 kg. (**Figura 20**).



**Figura 20.** Gráfico de la media y del error estándar de la GDP para ambos grupos.

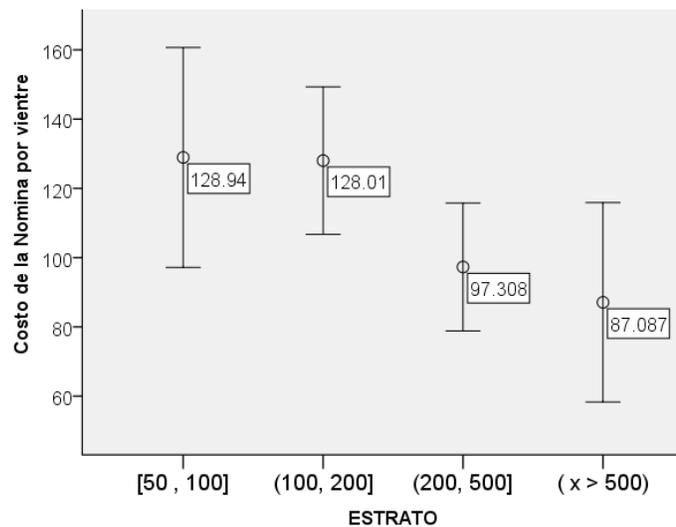
#### 4.15.3 Eficiencia en la Mano de Obra

Se encontraron relaciones causales entre la mano de obra por cada 50 vientres ( $MO_{50}$ ) y el tamaño de las granjas. Las granjas de menos de 50 vientres resultaron estadísticamente diferentes al resto ( $p < 0.0001$ ) con una media igual a 18.4 trabajadores por cada 50 hembras. Al realizar el ejercicio de remover las granjas del primer estrato se encontró que el último estrato presentó la menor cantidad de  $MO_{50}$  con una media igual a 0.95 trabajadores, este estrato de más de 500 vientres resultó estadísticamente diferente ( $p = 0.0001$ ) a los demás (**Figura 21**).



**Figura 21.** Intervalo de confianza al 95% para la media de la  $MO_{50}$

Así mismo se encontró una correlación lineal entre  $MO_{50}$  y el número de vientres ( $p=0.0001$ ). Para el caso del costo de la nómina por vientre resultó que todos los estratos tienen medias iguales con un nivel de significancia de 0.05. Sin embargo, es posible apreciar claramente que existe una tendencia en el sentido de que a mayor número de vientres menor costo de la nómina por vientre (**figura 22**). No fue posible encontrar ninguna asociación con los parámetros técnicos puestos a prueba.



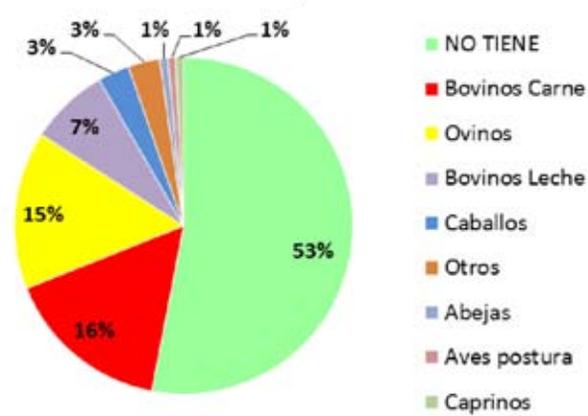
**Figura 22.** Intervalo de confianza al 95% para la media del costo de la nómina mensual agrupado por estrato.

#### 4.15.4 Distribución y tamaño de las actividades pecuarias secundarias

Conocer el número de granjas que cuentan con actividades pecuarias secundarias (Aps) y el tamaño de estas respecto a la porcicultura, ofrece información relativa a la sensibilidad del productor ante escenarios negativos en la producción porcina.

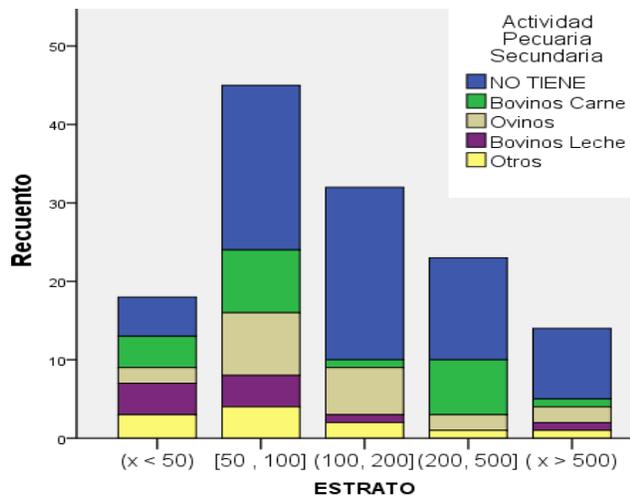
De las 132 granjas 47% tiene una o más Aps, siendo la producción de bovinos de carne y de ovinos las principales (**Figura 23**).

**Presencia de actividades pecuarias secundarias**



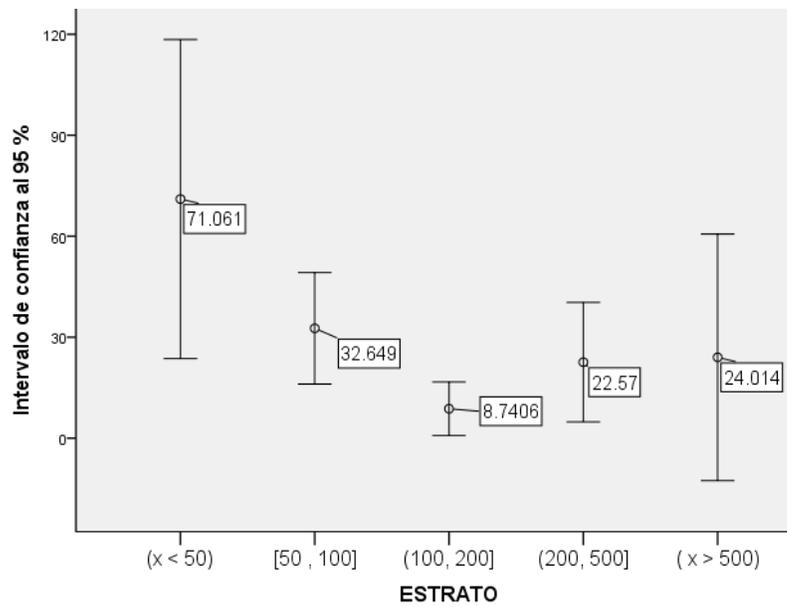
**Figura 23.** Presencia de actividades pecuarias secundarias

Al agrupar las Aps por estrato (**Figura 24**) se observó que la mayoría de las granjas de menos 100 vientres tuvieron alguna Aps, mientras que la mayoría de las granjas de más de 100 vientres no cuentan con estas.



**Figura 24.** Actividades pecuarias secundarias por estrato.

Al comparar por estrato el porcentaje que representan las Aps respecto al ganado porcino se encontraron diferencias ( $p < 0.05$ ), donde las granjas de 101 a 200 vientres tienen Aps de menor tamaño al resto (**Figura 25**)



**Figura 25.** Intervalo de confianza al 95% para la media del porcentaje del valor de la actividad secundaria respecto a la porcicultura

## 5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez analizada la metodología de elaboración de la encuesta, identificados los puntos de mejora y propuesto un nuevo cuestionario e instructivo, a continuación se exponen y se discuten las siguientes interrogantes: ¿Hasta qué punto la información generada del SICEC cubre la ausencia de información técnica y económica de las granjas porcinas? ¿Qué similitudes existen entre la información obtenida en esta investigación con la información de la FAO, FAS y el mismo SICEC? ¿Qué explicación técnica y científica tienen los valores obtenidos en esta investigación? ¿Por qué se complementará el SICEC con el cuestionario e instructivo propuestos? ¿Cómo se pretende que este tipo de esfuerzos repercuta en la competitividad de las empresas porcina y del sector? ¿Qué se espera del SICEC en mediano y largo plazo considerando otros sistemas de información exitosos?

La información veraz y consistente que se puede extraer de la encuesta procesada es la siguiente:

CUADRO 20		
Información disponible del SICEC		
Información Técnica	Información Económica	Información del entorno
Tamaño de las granjas	Costos total por kg de cerdo	Acceso a crédito
Actividades Secundarias	Costos por:	Acceso a subsidios
Bioseguridad	Alimentación	Seguros ganaderos
Tipo de Alimentación	Nómina	
Tipo de Inseminación	Vacunación	
Ganancia diaria de peso	Reproducción	
Mortalidad en lechones	Equipo	
Porcentaje de fertilidad	Ingresos por Kg de cerdo vivo	
Días al destete	Utilidad	
Mano de Obra		

Con estos datos se cubre gran parte de la información pecuaria ausente que menciona Solleiro *et al.*,(2005) y Trueta *et al.*,(2013), ausencia por la cual la CGG patrocinó el diseño

y operación del SICEC(2013b) . Sin embargo queda información pendiente de desarrollar en lo que se refiere a los detalles en costos de producción y a los parámetros productivos.

Los costos por kg de cerdo vendido en pie generados en este trabajo de investigación cubren los rubros más sustanciales: el de la alimentación que representa entre el 65 y el 75% de los costos totales (Mullan et al., 2011), el de la mano de obra (remunerada) que representa el 8% en Latinoamérica (PIC, 2012) y el de sanidad. Lo anterior hace posible estimar certeramente los costos totales de la producción del cerdo en pie (Morel *et al.*, 2012). Aun así, cuando se compara esta información con los costos que pueden ser consultados en la ERS (2014) existen conceptos que no fueron posibles de obtener mediante la encuesta, unos por falta de consistencia y otros por falta de reactivos; los costos por medicina, servicios veterinarios, mantenimiento de instalaciones, interés sobre el capital, recuperación del capital invertido en maquinaria, impuestos, seguros y costos por tratamiento de residuos son ejemplos del primer caso, mientras que los costos por mercadotecnia, la MO no remunerada, y el costo de oportunidad por el terreno son ejemplos del segundo caso. Se espera que estas debilidades o puntos de mejora se superen con los cambios y recomendaciones propuestos en el cuestionario e instructivo. Particularmente estos cambios permitirán separar claramente la inversión por tratamiento de residuos de otros conceptos, similar a como se maneja en EUA y Canadá (Stonehouse *et al.*, 2002). Esta información en conjunto con los indicadores medio ambientales de la FAO para México en su especie cerdos (FAO, 2013) permitirá tener un panorama más completo para proponer políticas sustentables en granjas porcinas. A la par de las debilidades anteriormente mencionadas, existen fortalezas en comparación con la ERS, como son el costo por reproducción y el costo por reposición de ganado, conceptos esenciales a la hora de decidir nuevas inversiones (Jalvingh *et al.*, 1992).

Por otra parte los ingresos encontrados en este trabajo de investigación derivan directamente del precio de venta que el productor reportó, por lo tanto se deben considerar con cautela pues los productores tienden a minimizar sus ingresos (Hermelingmeier, 2010; Trueta *et al.*, 2013).

La clasificación de las empresas por sus características técnicas es indispensable en una porcicultura tan heterogénea en tamaño, tecnificación e integración como la mexicana (Batres-Marquez *et al.*, 2007; FIRA, 2012; Nava *et al.*, 2009; SAGARPA, 2009; Solleiro y Castañón, 2005; Tinoco-Jaramillo, 2004). En este sentido se logró dividir a las granjas por número de vientres, tipo de alimentación, tipo de inseminación y nivel de bioseguridad, complementando la información que puede ser consultada en la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEGI, 2013) y en el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (INEGI, 2009) que separan las granjas a grosso modo por el tipo de tecnología (desparasitación, vacunación y alimentación balanceada) y por el tipo de equipo (corrales, mezcladora de alimento y báscula). Sin embargo, ante la necesidad de estimar eficientemente el nivel de tecnificación y evaluar sus consecuencias en los costos y en la eficiencia (SICEC, 2013b) se propusieron 10 reactivos nuevos (página 40) que ayudarán a estimar el nivel de tecnificación. Comparando este tipo de información con la que existe en EUA donde la porcicultura es más homogénea (AMS, 2014a; Batres-Marquez *et al.*, 2006; Tinoco-Jaramillo, 2004; Mathews *et al.*, 2013), la NASS (2014) clasifica a las granjas por vientres, valor en ventas y extensión superficial. Estos últimos datos se podrán generar en las siguientes encuestas del SICEC en su especie cerdos.

Continuando con la información técnica, los parámetros productivos consistentes son la mortalidad, fertilidad, días al destete, días engorda, LNV y LDST es decir parámetros donde los decimales no tienen mucho peso. Cabe destacar que parámetros esenciales como la conversión alimenticia, partos por hembra y lechones destetados por hembra podrán ser calculados hasta la siguiente encuesta, una vez corregidos los cuadros de salida. En contraste, estos mismos datos pueden ser consultados en la NASS (2014) de EUA y en la Red de Información Agrícola (FADN por sus siglas en inglés) de la Unión Europea (EC, 2014).

Pasando del tipo de información al valor de los datos generados en este trabajo de investigación, el costo promedio por kg de cerdo vivo (C/Kg) resultó de **\$21.48** y la Utilidad de **\$ -1.8**. Al comparar estos resultados de la investigación con el último reporte del (SICEC, 2014) correspondientes a la encuesta del 2012, se observan diferencias que van

más allá de dos pesos en tres de los seis resultados, tal y como se muestra en el **Cuadro 21** y **Cuadro 22**, así mismo los resultados de esta investigación son más homogéneos.

CUADRO 21			
Comparación del valor Costo por kg de cerdo			
No Vientres	Investigación	SICEC (2014)	Diferencia
<b>100 o menos</b>	22.33	19.97	2.36
<b>101 – 500</b>	20.85	21.34	-0.49
<b>más de 500</b>	21.07	23.43	-2.36

CUADRO 22			
Comparación del valor de la Utilidad por kg de cerdo			
No Vientres	Investigación	SICEC(2014)	Diferencia
<b>100 o menos</b>	-2.36	0.15	-2.51
<b>101 – 500</b>	-1.29	-2.13	0.84
<b>más de 500</b>	-2.31	-3.75	1.44

Las diferencias son atribuibles a que en este trabajo se analizaron más granjas, se aplicaron más filtros de información y se dejó a un lado el costo del terreno. Las diferencias entre resultados demuestran la necesidad de someter al SICEC a un esquema de mejora continua. Mejora que seguramente llegará con el nuevo cuestionario e instructivo propuestos.

El C/kg obtenido en esta investigación (página 54) y particularmente el de los últimos tres estratos es afín al C/kg de \$20.9 para empresas tecnificadas de Latinoamérica en 2012 (PIC, 2012) y también con el C/kg de \$20.3 de la FAO para México en 2011 (FAO, 2011). La similitud de los costos refleja la calidad de la información y dan confianza al SICEC. Así mismo se demostró (página 53) que el error inherente a cualquier encuesta (Phung *et al.*, 2013) puede ser controlado sin mayor problema con técnicas estadísticas adecuadas (Freeman y Modarres, 2005; Sakia, 1992).

El C/kg promedio de \$21.48 resulta ser un peso mayor al precio promedio de venta del Kg de cerdo vivo en 2012 (SIAP, 2012). Este hecho refleja los grandes retos que tuvo la porcicultura mexicana en 2012 (Stephano, 2012). El hecho de no encontrarse diferencia significativa en el costo por tamaño denota la inexistencia de economías de escala en la

ganadería (Heywood y McGinty, 2012), diferencias que se esperaría encontrar principalmente con respecto a las granjas familiares (SICEC, 2014); pero que por el tamaño de muestra no pudieron evidenciarse.

Los resultados del apartado 4.15.2 (pag. 54) muestran que el mayor costo por kg de concentrado (c1) de las granjas que autoproducen su concentrado no repercute significativamente en el costo de alimentación por Kg de cerdo (c2), seguramente a que dicho alimento tiene una mejor conversión alimenticia (Mullan et al., 2011), ya que la GDP es mayor para estas granjas. Por lo tanto se tienen un escenario donde el alimento más caro tiene mejor eficiencia técnica pero que no se ve reflejada significativamente en el c2, por lo menos con este tamaño de muestra. La hipótesis anterior es atribuible a que por lo general el concentrado autoproducido es formulado con base en los requerimientos propios de cada granja. El resultado anterior es ejemplo de como la información del SICEC puede aportar elementos de juicio para la toma de decisiones, en este caso a favor de la autoproducción de alimento. Información que puede ayudar a la competitividad de la porcicultura (Janssen *et al.*, 2009; Solleiro y Castañón, 2005; Trueta *et al.*, 2013).

Respecto al apartado 4.15.3 de la pag 55, las granjas de más de 500 hembras son más eficientes en el uso de MO, y en general se puede observar que a mayor número de vientres la optimización de la utilización de la MO aumenta. Sin embargo esta eficiencia no se ve reflejada claramente en el costo por MO, pero sí se observa una tendencia en el sentido de que a mayor número de vientres, menor costo de la nómina por vientre. El no encontrarse repercusión significativa en los costos es atribuible a que se desconoce el sueldo por trabajador, y al hecho de que se parte de que todas las hembras están en producción. El menor número de personal requerido en las granjas de gran tamaño es atribuible a que por lo general son empresas tecnificadas, donde la alimentación y otros procesos son automatizados (Alvarez, 2004; Trueta *et al.*, 2013). De esta manera, casos como el anterior son ejemplo de como la información se convierte en una herramienta de competitividad de utilidad tanto a nivel empresa como a nivel de política (Solleiro & Castañón, 2005).

En este sentido, se demostró a lo largo de la investigación que el SICEC arroja información económica y técnica, que puede ser usada como criterio para elaborar o evaluar políticas públicas, hasta el momento regionales por las características de la muestra. Con las propuestas planteadas y con un tamaño de muestra más grande, se espera obtener elementos de juicio como el nivel de tecnificación y la eficiencia técnica de las diferentes granjas.

Por último, se espera y se recomienda que una vez identificados los puntos de mejora y con las subsecuentes encuestas que se levanten, el SICEC pueda, a mediano plazo, simplificar la encuesta (al estabilizarse el porcentaje de cada insumo) removiendo conceptos de costos poco significativos, y que además el SICEC pueda a largo plazo simplificar y al mismo tiempo concentrar información al público mediante la construcción de índices e indicadores de eficiencia como en otros sistemas de información (Andersen et al., 2007; Janssen et al., 2009). Así mismo, se espera que ante los resultados positivos encontrados en este trabajo de investigación, se contemple aumentar el tamaño de muestra para que pueda cumplir el objetivo de representar a la porcicultura nacional.

En conclusión, la encuesta procesada del SICEC en su especie cerdos arroja información económica a nivel granja que es confiable en su parte más esencial (costo de producción) y que al tomar las propuestas y recomendaciones planteadas se espera recabe información técnica de gran utilidad que permitirá en conjunto con los datos económicos, aportar elementos de juicio para valorar, evaluar y elaborar políticas públicas en favor de la porcicultura.

## 6.- REFERENCIAS

- Abouzahr, C., Adjei, S., & Kanchanachitra, C. (2007). Health Statistics 4 From data to policy : good practices and cautionary tales. *Health Statistics*, 369, 1039–1046.
- Alvarez, A. (2004). Technical efficiency and farm size: a conditional analysis. *Agricultural Economics*, 30(3), 241–250. doi:10.1016/j.agecon.2003.04.001
- AMS Agricultural Marketing Service. (2014a). Livestock Swine Reports. Consultado en <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateP&navID=MarketNewsAndTransportationData&leftNav=MarketNewsAndTransportationData&page=Swine>
- AMS Agricultural Marketing Service. (2014b). Swine Summary Reports. Consultado en <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateN&navID=MarketNewsAndTransportationData&leftNav=MarketNewsAndTransportationData&page=SwineSummary>
- Andersen, E., Elbersen, B., Godeschalk, F., & Verhoog, D. (2007). Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment. *Journal of Environmental Management*, 82(3), 353–62.
- Backus, G. B., van Wagenberg, C. P., & Verdoes, N. (1998). Environmental impact of pig meat production. *Meat Science*, 49S1(98), S65–72.
- Batres-Marquez, P., Clemens, R., & Jensen, H. H. (2007). Mexico ' s Changing Pork Industry : The Forces of Domestic and International Market Demand. *The Magazine of Food, Farm, and Resource Issues*, 22(1), 7–12.
- Batres-Marquez, S. P., Clemens, R., & Jensen, H. H. (2006). The Changing Structure of Pork Trade , Production , and Processing in Mexico. *MATRIC Briefing Paper*, 06-MBP 10.
- Bergh, A., & Nilsson, T. (2010). Do liberalization and globalization increase income inequality? *European Journal of Political Economy*, 26(4), 488–505.
- Bobadilla, E., Espinoza, A., & Castañeda, F. (2010). Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(3), 251–268.
- Buhl, H. U., Fridgen, G., König, W., Röglinger, M., & Wagner, C. (2012). Where's the competitive advantage in strategic information systems research? Making the case for boundary-spanning research based on the German business and information systems

- engineering tradition. *The Journal of Strategic Information Systems*, 21(2), 172–178. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2012.05.003>
- Cho, M., & Jun, B. (2013). Information sharing with competition ☆. *Economics Letters*, 119(1), 81–84. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2013.01.023>
- CNP Confederación de Porcicultores Mexicanos. (2014). Exportaciones Porcícolas. Consultado en <http://www.porcimex.org/estadisticas/analiticos/xcarne.htm>
- CNSPP Comité Nacional Sistema Producto Porcinos. (2002). Creación del CNSPP. Consultado en <http://sistemaporcinos.org.mx/acta.htm>
- EC European Commission. (2014). The Farm Accountancy Data Network. Consultado en <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/>
- ERS Economic Research Service. (2014). Hogs & Pork Overview. Consultado en [http://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/hogs-pork.aspx#.VBDu\\_\\_ldVty](http://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/hogs-pork.aspx#.VBDu__ldVty)
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011). Livestock Cost. Consultado en 3. FAO 2011. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/P/PP/Shttp://>
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Agri-Environmental Indicators / Livestock. Consultado en <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/E/EK/E>
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). Trade / Crops and livestock products. Consultado en <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/T/TP/E>
- FAS Foreign Agricultural Service. (2014a). Data & Analysis. Consultado en <http://www.fas.usda.gov/data>
- FAS Foreign Agricultural Service. (2014b). *livestock and poultry: world markets and trade*. FAS livestock and (pp. 11–18). Consultado en [http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf)
- FIRA Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (2012). Biodigestores de Tamaño Mínimo para Granjas Porcícolas. *FIRA Boletín Informativo*, 18, 9–11.
- Freeman, J., & Modarres, R. (2005). Efficiency of test for independence after Box–Cox transformation. *Journal of Multivariate Analysis*, 95(1), 107–118.

- Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, Vol. 33(3), 114.
- Hermelingmeier, C. (2010). The competitive firm and the role of information about uncertain factor prices. *Economic Modelling*, 27(2), 547–552. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2009.11.009>
- Heywood, J. S., & McGinty, M. (2012). Scale economies, consistent conjectures and teams. *Economics Letters*, 117(3), 566–568.
- IMCO Instituto Mexicano para la Competitividad. (2013). *Índice de competitividad internacional* (p. 149). Consultado en <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/internacional/ICI2013-completo.pdf>
- IMD International Institute for Management Development. (2014). *IMD World Competitiveness Yearbook 2014 Results* (pp. 20–21).
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Encuesta Nacional Agropecuaria 2012. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabdirecto.aspx?c=33621&s=est>
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Producción de carne 2009-2013. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=agr08&s=est&c=24882>
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Consumo aparente de los principales productos agropecuarios. Estadística del sector agropecuario*. Consultado en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=saga05&s=est&c=24857>
- Jalvingh, A. ., Dijkhuizen, A. ., Van Arendonk, J. A. ., & Brascamp, E. . (1992). An economic comparison of management strategies on reproduction and replacement in sow herds using a dynamic probabilistic model. *Livestock Production Science*, 32(4), 331–350.
- Janssen, S., Andersen, E., Athanasiadis, I. N., & van Ittersum, M. K. (2009). A database for integrated assessment of European agricultural systems. *Environmental Science & Policy*, 12(5), 573–587.
- Kemp, G. C. R. (1996). economics letters Scale equivariance and the Box-Cox transformation. *Economic Letters*, 51, 1–6.

- Manzano, V. (1997). *Inferencia Estadística Aplicaciones con spss/PC+*. (Alfa Omega editores México, Ed.). México D.F.
- Marinoni, O., Navarro Garcia, J., Marvanek, S., Prestwidge, D., Clifford, D., & Laredo, L. a. (2012). Development of a system to produce maps of agricultural profit on a continental scale: An example for Australia. *Agricultural Systems*, 105(1), 33–45.
- Mathews, K. H., Jones, K. G., McConnell, M. J., & Johnson, R. J. (2013). Trade-adjusted measures of productivity increases in US hog production. *Agricultural Systems*, 114, 32–37.
- Morel, P. C. H., Sirisatien, D., & Wood, G. R. (2012). Effect of pig type, costs and prices, and dietary restraints on dietary nutrient specification for maximum profitability in grower-finisher pig herds: A theoretical approach. *Livestock Science*, 148(3), 255–267.
- Mullan, B., Moore, K., Payne, H., Trezona-Murray, M., Pluske, J., & Kim, J. (2011). R a a n a. *Rec. Adv. AN*, 18.(July), 17–22.
- NASS National Agricultural Statistics Service. (2014). Hogs Statistics. Consultado en [http://www.nass.usda.gov/Statistics\\_by\\_Subject/index.php?sector=ANIMALS & PRODUCTS](http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_Subject/index.php?sector=ANIMALS&PRODUCTS)
- Nava, J., Trueta, R., Fink, B., & Osario, E. (2009). Impactos del nivel tecnológico en la eficiencia productiva y variables económicas , en granjas porcinas de Guanajuato , Jalisco , Sonora y Yucatán. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 47(2), 157–172.
- OECD Organisation for Economic Cooperation and Developmen. (1994). Globalization and Competitiveness: Relevantindicador. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 9.
- Pérez-Espejo, R. (1997). *El tratado de América del Norte y la ganadería Mexicana*. (Colección: La estructura económica y social de México, Ed.). Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Pérez-Espejo, R. (2000). Producción porcina y contaminación del agua en la Piedad Mich. *Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México*, 1–10.
- Pérez-Vera, C., García-Mata, R., Angel, M., & Damián, M. (2010). Efecto de las importaciones de carne de porcino en el mercado mexicano , 1961-2007. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(2), 115–126.

- Phung, T. D., Hardeweg, B., Praneetvatakul, S., & Waibel, H. (2013). Non-Sampling Error and Data Quality: What Can We Learn from Surveys to Collect Data for Vulnerability Measurements? *World Development*, xx.
- PIC Pig Improvement Company. (2012). Análisis de la Industria Porcina en Latinoamérica. *Benchmarking Latinoamerica*, 10(Agosto).
- Ponette-González, A. G., & Fry, M. (2010). Pig pandemic: Industrial hog farming in eastern Mexico. *Land Use Policy*, 27(4), 1107–1110.
- Ramilan, T., Scrimgeour, F., & Marsh, D. (2011). Analysis of environmental and economic efficiency using a farm population micro-simulation model. *Mathematics and Computers in Simulation*, 81(7), 1344–1352. Consultado en <http://dx.doi.org/10.1016/j.matcom.2010.04.018>
- Rodríguez, D. (1993). Ventaja comparativa y competitividad empresarial. *Papeles de Economía Española*, 56, 100–112.
- Rodríguez, G., & Morral, L. (2010). Perspectivas del sector porcícola mexicano para 2010 : recuperación de los efectos de la crisis económica y de la influenza ( A ) H1 / N1. *Revista Trimestral de Análisis de Coyuntura Económica*, 2008–2010.
- SAGARPA. (2009). *Situación actual y perspectiva de la producción de carne de porcino en México 2009*. Consultado en [http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios de situacin actual y perspectiva/Attachments/27/sitpor09a.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios%20de%20situacion%20actual%20y%20perspectiva/Attachments/27/sitpor09a.pdf)
- SAGARPA. (2014). Programa Porcino. Consultado en [http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2014/Fomento\\_Ganadero/Programa a\\_porcino/Paginas/Descripción.aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2014/Fomento_Ganadero/Programa_porcino/Paginas/Descripción.aspx)
- Sakia, R. M. (1992). The Box-Cox Transformation Technique: A Review. *The Statistician*, 41(2), 169.
- SE Secretaría de Economía. (2014). Tratados y Acuerdos firmados por México. Consultado en <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos>
- SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2012). Resumen Nacional Pecuario. Consultado en [www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-nacional-pecuario](http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-nacional-pecuario)
- SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2014a). Capacidad de sacrificio de especies pecuaria. Consultado en <http://www.siap.gob.mx/capacidad-de-sacrificio-de-especies-pecuarias/>

- SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2014b). Resumen Nacional 2013: producción, precio, valor, animales sarificados y peso. Consultado en <http://www.siap.gob.mx/resumen-nacional-pecuario/>
- SICEC. (2013a). Metodología del SICEC. Consultado en <http://www.sicec.unam.mx/index.php/portal/metodologia>
- SICEC. (2013b). Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad de los Sistemas Pecuarios en México. Consultado en <http://www.sicec.unam.mx/index.php/portal/antecedentes>
- SICEC. (2014). *Resultados e Informe del sistema porcino Encuesta 2012* (pp. 1–17).
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitiveness and innovation systems: the challenges for Mexico's insertion in the global context. *Technovation*, 25(9), 1059–1070.
- Soriano-Rojas, R. (1998). *Guía para realizar investigaciones Sociales* (30th ed.). México D.F: Plaza Valdez editores.
- Soriano-Rojas, R. (2012). *Métodos para la investigación social una propuesta dialéctica* (18th ed.). México D.F: Plaza Valdez editores.
- Stephano, A. (2012). Situación de la porcicultura mexicana. *Porcicultura*, 12, 4–9. Consultado en [http://www.porcicultura.com/uploads/temp/Articulo\\_Situacion\\_de\\_la\\_porcicultura\\_mexicana.pdf](http://www.porcicultura.com/uploads/temp/Articulo_Situacion_de_la_porcicultura_mexicana.pdf)
- Stonehouse, D. ., de Vos, G. ., & Weersink, A. (2002). Livestock manure systems for swine finishing enterprises. *Agricultural Systems*, 73(3), 279–296.
- Tinoco-Jaramillo J.L. (2004). *La porcicultura Mexicana y el TLCAN*. Colección Posgrado UNAM.
- Trueta, R. (2009). *Proyectos ganaderos teoría y práctica*. México D.F: El Manual Moderno.
- Trueta, R., Nava, J., López, D., & Merino, O. (2013). Cost Efficiency and Competitiveness Information System (CECIS) of livestock activities in the country (Mexico). *Sexta Época*, 17, 622–631.
- USDA United States Department of Agriculture. (2013). USDA Agencies and Offices. Consultado en [http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=AGENCIES\\_OFFICES\\_C](http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=AGENCIES_OFFICES_C)

- WEF The World Economic Forum. (2013). *The Global Competitiveness Report* (pp. 3–18).
- WEF World Economic Forum. (2014). *The Global Competitiveness Report* (pp. 3–20).
- Wolf, S., Just, D., & Zilberman, D. (2001). Between data and decisions : the organization of agricultural economic information systems. *Research Policy*, *30*, 121–141.
- Yu, X., & Apler, D. (2014). Where have all the pigs gone? Inconsistencies in pork statistics in China. *China Economic Review*. Consultado en <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043951X1400025X>

## ANEXO 1

### IDENTIFICACIÓN DE INCONSISTENCIAS

#### Relaciones causales entre grupos

CUADRO 23	
Relaciones causales entre grupos	
Factor	Variable dependiente
ESTRATO	vs Todos los parámetros productivos
	vs Todos los costos
	vs Los ingresos
Origen del Alimento Comercial/ Autoproducido	vs Costos por Kg de cerdo
	vs Ganancia diaria de peso
	vs % de animales vendidos
	vs % mortalidad
	vs Lechones destetados
	vs Conversión alimenticia
	vs Nivel de bioseguridad
vs Costos por ton de alimento	
Tipo de inseminación Natural, artificial o Mixta	vs Número de vientres
	vs Ganancia diaria de peso
	vs Conversión Alimenticia
	vs Costos por Kg de cerdo
	vs Nivel de Bioseguridad
	vs % fertilidad
vs % Mortalidad	
Origen de la dosis Comercial Auto producido	vs Número de vientres
	vs Fertilidad
	vs Lechones destetados
	vs Costos por Kg de cerdo
	vs Nivel de bioseguridad
	vs % de animales vendidos
vs Utilidad	

## Correlaciones entre variables

CUADRO 24		
Correlaciones entre variables		
Variable	Asociación	Variable
Nivel de bioseguridad	vs	Ganancia Diaria de peso
	vs	Costo por Kg de cerdo vivo
	vs	Conversión alimenticia
	vs	%Mortalidad
	vs	%Fertilidad
Costos por Kg de cerdo vivo	vs	Número de vientres
	vs	Costos de la ton de alimento
	vs	Conversión alimenticia
	vs	Ganancia diaria de peso
	vs	% fertilidad
	vs	% Mortalidad
	vs	% de Animales vendidos
% de animales vendidos respecto a los esperados	vs	Utilidad
	vs	Nivel de bioseguridad
	vs	Fertilidad
	vs	Mortalidad
	vs	Lechones destetados
	vs	Ingresos /Kg de Cerdo
Número de Vientres	vs	Costos por Kg de cerdo
	vs	Costo de alimento
	vs	Nivel de bioseguridad
	vs	Conversión alimenticia
	vs	Ganancia Diaria de Peso
	vs	Fertilidad
	vs	Mortalidad
vs	Ingreso	
vs	Utilidades	

## CÁLCULO DE LAS VARIABLES

**Nivel de bioseguridad.** A cada una de los 15 reactivos de bioseguridad se le asignó un valor de uno si contó con dicha tecnología, o de cero si no contó con ella. La sumatoria de los 15 se consideró como el nivel de bioseguridad de la empresa.

**Animales de abasto vendidos esperados por mes.** Se utilizaró la siguiente fórmula

$$Aev = (\text{Vientres}) * (2.3) * (\%F) * (\text{LNV}) * (M)$$

Donde:

Aev = animales esperados vendidos por mes  
Vientres = número de vientres de la granja  
2.3 = partos esperados por año  
Fertilidad = % fertilidad entre 100  
LNV = lechones nacidos vivos por cerda por parto  
M = % de mortalidad de entre 100

**Porcentaje de animales producidos respecto a los esperados.** La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\%ap = (\text{Animales vendidos}) * (100) / \text{Animales Esperados}$$

Donde:

%ap = porcentaje de animales producido respecto a los esperados  
Animales vendidos = Animales para abasto vendidos al mes  
Animales esperados = Animales esperados para abasto al mes

**Conversión alimenticia.** Para calcular la conversión alimenticia, se consideró que en promedio, en una granja de ciclo completo el 80% del alimento es destinado para las áreas de destetes, crecimiento y engorda. Por lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{(\text{Alimento}) * (0.8)}{\text{Kg de cerdo vendidos al mes}}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia de la línea de producción  
Alimento = Kg de alimento consumidos en la granja al mes  
0.8 = porcentaje del alimento atribuido a la engorda

**Ganancia diaria de peso.** Se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia diaria} = \frac{\text{peso en kg de los cerdos al mercado} - \text{Peso al nacimiento}}{\text{edad de los cerdos al mercado en días}}$$

**Porcentaje de alimento consumido respecto a lo esperado.** Para analizar y contrastar la información, se comparó el alimento mensual que se esperaba consuman 100 vientres en una granja de ciclo completo, con la cantidad de alimento que la granja reporta. El alimento esperado se calculó con 3 parámetros según la literatura reciente: una conversión alimenticia de 2.15, una fertilidad del 85% y una mortalidad del 15%. Para obtener el porcentaje se utilizó la siguiente fórmula:

$$\%Ac = \frac{Acg * 100}{Aes}$$

Donde:

% Ac = % de alimento consumido respecto a lo esperado

Acg = Alimento consumido en granja por mes

Aes = Alimento esperado de acuerdo a sus vientres por mes

**Costos por Kg de cerdo vendido.** Para obtener los costos unitario se sumaron los costos por mes y se dividieron por los Kg de cerdo vendidos mensualmente para abasto. Los costos que se incluyeron fueron los siguientes:

- Costo de instalaciones al mes
- Costo de equipo con y sin motor al mes
- Costo de terreno al mes
- Costo mensual por concepto de alimentación
- Costo mensual por salud y medicina preventiva
- Nómina total mensual de la empresa
- Costo total mensual por concepto de reproducción
- Costo mensual por reemplazos
- Costo mensual por concepto de servicios

**Ingresos por Kg de cerdo vendido** Para el cálculo de los ingresos se consideraron únicamente los beneficios mensuales por la venta de los cerdos de abasto.

**Utilidad por Kg de cerdo vendido** Es el resultado de la resta de los ingresos unitarios menos los costos unitarios.

## RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES

### Matriz de correlaciones por parejas

	V	E	I	A	MV	N	R	S	F	LNT	LNV	LD	P	DD	B	MO	DE	CO	CA	CC	U	
VIENTRES	1																					
EquipoV*		1																				
InstalacionesV			1																			
AlimentacionV				1																		
MedicinaV					1																	
NominaV						1																
Reprov							1															
ServiciosV								1														
Fertilidad									1													
LNT										1												
LNV											1											
LDSST												1										
PesoLechon													1									
DiasDstt														1								
Bioseguridad															1							
MO50																1						
DiasEngorda																	1					
COSTOKgCerdo																		1				
CostoAlimentacion																			1			
CostoConcentrado																				1		
UtilidadKg																					1	
attr("legenda")																						1
[1]	0	'	'	0.3	'	'	0.6	'	'	0.8	'	'	0.9	'	'	0.95	'	'	1			

**Sombreado = Significancia p<0.5**

**\*V Los costos son por vientre**

## ANEXO 2

### Cuestionario SICEC 2012 especie cerdos.



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



Porcinos

**DATOS GENERALES**

1. Folio

2. Fecha de la encuesta

3. Número de la UPP

4. DATOS DE LA EMPRESA: Nombre o Razón Social del rancho

5. Nombre del propietario: Nombre, apellido paterno, apellido materno

6. DIRECCION: Calle y número

7. Colonia

8. Ciudad o Población

9. Municipio

10. Estado

11. Código postal

12. Latitud

13. Longitud

14. Altitud

15. Nombre del entrevistado

16. Puesto del entrevistado

17. Teléfono del entrevistado

18. Correo electrónico del entrevistado

19. Régimen de tenencia de la tierra (ejidal/pequeña propiedad o propiedad privada/otro)

20. Nombre del encuestador

21. Nombre del supervisor



UNAM-FMVZ

PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS, EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS PECUARIAS NACIONALES 2010



SAGARPA-CGG

Porcinos

Inventario			
22. Capacidad instalada de la UPP (CI)		27. Número de vientres para reemplazos	
23. Capacidad ocupada de la UPP (CO)		28. Número de sementales	
24. Número de vientres en etapa de gestación		29. TOTAL DE CABEZAS DE GANADO PORCINO	
25. Número de vientres en etapa de lactancia		30. Actividad ganadera secundaria en la UPP (abejas/pollo engorda/gallinas de postura/bovinos carne o leche)	
26. Número de vientres en etapa de servicio		31. Total de cabezas de la actividad secundaria	

\$  
32. VALOR DEL GANADO PORCINO

\$  
33. Valor del ganado de la actividad secundaria

\$  
34. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE INSTALACIONES

\$  
35. VALOR DEL TERRENO

\$  
36. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE MAQUINARIA CON Y SIN MOTOR

\$  
37. Valor de inversión en tractores y automóviles

\$  
38. Valor de inversión molinos

\$  
39. Valor de la inversión por revolvedoras

\$  
40. Valor de la inversión en tratamiento de aguas residuales y manejo de las excretas

\$  
41. Valor de inversión por equipo sin motor (cubetas, carretillas, otros)

\$  
42. Valor de la inversión en otro concepto (laboratorio, planta de alimentos, cuarentena externa)



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



SAGARPA-CGG

Porcinos

<b>COSTOS</b>			
<b>COSTO MENSUAL POR ALIMENTACIÓN</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Ton/mes</b>	<b>Precio/Ton</b>	<b>Total</b>
Concentrado para lechones	43.	44. \$	45. \$
Concentrado para vientres	46.	47. \$	48. \$
Concentrado para engorda	49.	50. \$	51. \$
Maíz	52.	53. \$	54. \$
Sorgo	55.	56. \$	57. \$
Pasta de soya	58.	59. \$	60. \$
Salvado de trigo	61.	62. \$	63. \$
Otro	64.	65. \$	66. \$
Otro	67.	68. \$	69. \$
<b>TOTAL</b>	70.		71. \$

<b>COSTO MENSUAL POR SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo mensual</b>
Vacunación	72. \$
Medicamentos	73. \$
Otros	74. \$
<b>TOTAL</b>	75. \$

\$

**76. NÓMINA TOTAL MENSUAL DE LA EMPRESA**

**TOTAL DE TRABAJADORES CONTRATADOS DE MANERA:**

**77. fija**



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



Porcinos

78. temporal

79. mano de obra familiar

80. COSTO TOTAL MENSUAL POR CONCEPTO DE REPRODUCCIÓN

81. Dosis de semen utilizadas mensualmente

\$  
82. Costo por dosis de semen

\$  
83. COSTO MENSUAL POR REPOSICIÓN DE INVENTARIO

\$  
84. Costo mensual por adquisición de vientres de reemplazo

\$  
85. Costo mensual por adquisición de sementales de reemplazo

COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE SERVICIOS			
Concepto	\$/mes	Concepto	\$/mes
Luz	96.	Teléfono	94.
Agua	87.	Celular/radios	95.
Gas	88.	Impuestos	96.
Diesel	89.	Desinfección (cloro, bombas, mano de obra )	97.
Gasolina	90.	Mantenimiento instalaciones (pintura, láminas, reparaciones)	98.
Rentas	91.	Cuotas de Asociación	99.
Seguro ganadero	92.	Honorarios veterinario	100.
Guías sanitarias	93.	Otros	101.
		<b>TOTAL</b>	102. \$



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



Porcinos

COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE FINANCIAMIENTO					
Tipo de crédito (avío/refaccionario/prendario/préstamo)	Otorgante del crédito	Plazo (meses)	Monto del crédito	Tasa de interés (%)	Pago mensual
103.	104.	105.	106.	107.	108. \$
109.	110.	111.	112.	113.	114. \$
115.	116.	117.	118.	119.	120. \$
<b>TOTAL</b>					121. \$

**PARÁMETROS TÉCNICOS**

122. Consumo promedio diario de concentrado de animales en engorda (kg/cabeza/día)

123. Conversión alimenticia

124. Principal origen del concentrado (comercial, autoproducido)

125. MORTALIDAD TOTAL (%)

126. Mortalidad en lechones (%)

127. Principal método reproductivo (inseminación artificial, monta natural, mixto)

128. Principal origen de las dosis (comercial/autoproducido)

129. Dosis a servicio efectivo

130. Porcentaje de Fertilidad

131. Número de partos al año



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



Porcinos

132. Número de lechones nacidos promedio por cerda

133. Número de lechones nacidos vivos promedio por cerda

134. Número de lechones destetados promedio por cerda

135. Peso promedio de lechones destetados

136. Edad al destete (días)

	SI	NO
137. Barda perimetral		
138. Arco sanitario		
139. Vado sanitario		
140. Embarcadero externo de animales		
141. Cuarentena externa		
142 Separación de 2 Km del siguiente predio		
143. Incinerador o composta de cadáveres		
144. Acceso restringido a personas foráneas		
145. Acceso restringido a otros animales (especies) (excepto provenientes de cuarentena)		
146. Acceso restringido a vehículos de proveedores, veterinarios, otro personal externo		
147. Baño obligatorio para trabajadores		
148. Cambio obligatorio de ropa para trabajadores		
149. Información sobre personal laborando en otras granjas		
150. Información sobre personal que posea animales en casa		
151. Evaluación de políticas de bioseguridad		



PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010



Porcinos

**BENEFICIOS**

152. Número de animales para abasto en pie vendidos mensualmente

\$

154. Precio de venta del kilogramo en pie

153. Peso promedio de los animales vendidos en pie

155. Edad al mercado (días)

\$

156. Número de lechones vendidos mensualmente

157. Precio promedio de venta mensual por lechón

\$

158. Número de desechos vendidos mensualmente

159. Precio promedio mensual de desecho vendido \$

OTROS INGRESOS			
Venta de otros productos (reemplazos, dosis de semen, estiércol para abono, otro)	Número de unidades vendidas mensualmente	Unidad de venta del producto (toneladas, costales, pipetas, otro)	Precio de venta del producto
160.	161.	162.	163. \$
164.	165.	166.	167. \$
168.	169.	170.	171. \$



**PRIMERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2010**



Porcinos

<b>BENEFICIOS POR SUBSIDIOS</b>		
<b>Programa otorgante del subsidio</b> (Progan, Sacrificio en TIF, Campañas salud, Procampo, luz, otro)	<b>Rubro</b> (combustibles, construcciones, maquinaria, reposición de inventario, otro)	<b>Monto</b>
172.	173.	174. \$
175.	176.	177. \$
178.	179.	180. \$

\_\_\_\_\_  
Firma del encuestador

\_\_\_\_\_  
Firma del entrevistado

# CUESTIONARIO PROPUESTO EN ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



## TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS, EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

### DATOS GENERALES

1. Folio

2. Fecha de la encuesta

3.- Número de la UPP

4. Nombre o razón social de la granja

5.- Nombre del propietario: Nombre y Apellidos

6. Dirección de la granja: calle y número

7. Colonia

8. Ciudad o población

9. Municipio

10. Estado

11. Código postal

12. Latitud

13. Longitud

14. Altitud

15. Nombre del entrevistado

16. Puesto del entrevistado

17. Teléfono del entrevistado

18. Correo electrónico del entrevistado

19. Régimen de tenencia de la tierra (ejidal/pequeña  
propiedad o propiedad privada/otro

20. **Extensión en hectáreas de la granja**

21. Nombre del encuestador

22. Nombre del supervisor

\*Los cambios efectuados están resaltados con amarillo



TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGRAPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

**INVENTARIO**

23. Capacidad instalada de la UPP (CI)		28. Número de vientres de reemplazo	
24. Capacidad Ocupada de la UPP (CO)		29. Número de sementales (sementales, celadores y reemplazos)	
25. Vientres en etapa de gestación		30. TOTAL DE CABEZAS DEL HATO REPRODUCTOR	
26. Vientres en etapa de lactancia		31. Actividad ganadera secundaria de la UPP	
27. Vientres en etapa de servicio		32. Total de cabezas de la actividad secundaria	

**VALOR DE LAS INVERSIONES**

\$ _____	\$ _____
33. VALOR DEL GANADO PORCINO	34. Valor del ganado de la actividad secundaria
\$ _____	\$ _____
35. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE INSTALACIONES (exceptuando tratamiento de desechos)	36. VALOR DEL TERRENO
\$ _____	\$ _____
37. Costo mensual por rentar una hectárea en la zona	38. VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN POR EQUIPO CON Y SIN MOTOR
\$ _____	\$ _____
39. Valor de inversión en tractores y automóviles	40. Valor de inversión molinos
\$ _____	\$ _____
41. Valor de la inversión por revolvedoras	42. Valor de inversión por equipo sin motor (cubetas, carretillas, etc.)
\$ _____	\$ _____
43. VALOR DE LA INVERSIÓN POR TRATAMIENTO DE DESECHOS	44. Valor de la inversión en otro concepto no enlistado (laboratorio, planta de alimentos, cuarentena externa)



UNAM-FMVZ

TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



SAGARPA-CGG

Porcinos

COSTOS			
COSTO PROMEDIO MENSUAL POR ALIMENTACIÓN			
CONCEPTO	Ton/mes	Precio/Ton	Total
Concentrado <b>comercial</b> para lechones	45.\$	46	47.\$
Concentrado <b>comercial</b> para vientres	48.\$	49	50.\$
Concentrado <b>comercial</b> para engorda	51.\$	52	53.\$
Maíz	54.\$	55	56.\$
Sorgo	57.\$	58	59.\$
Pasta de soya	60.\$	61	62.\$
Salvado de trigo	63.\$	64	65.\$
<b>Premezcla</b>	66.\$	67	68.\$
Otros	69.\$	70	71.\$
<b>TOTAL</b>	72.\$	<b>TOTAL</b>	73.\$

COSTO MENSUAL POR SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA	
Concepto	Costo mensual
Vacunación	74.\$
Medicamentos	75.\$
<b>OTROS (desinfectantes, material médico, etc.)</b>	76.\$
<b>TOTAL</b>	77.\$

\$ \_\_\_\_\_  
78. NÓMINA MENSUAL TOTAL DE LA EMPRESA

TRABAJADORES CONTRATADOS DE MANERA:

\$ \_\_\_\_\_  
79. Fija



UNAM-FMVZ

TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS, EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS PECUARIAS NACIONALES 2014



SAGARPA-CGG

80. Temporal

\$

82. COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE REPRODUCCIÓN

\$

84. Costo por dosis de semen

81. Mano de obra familiar

83. Dosis de semen utilizadas mensualmente

85. Costo al mes por incorporar reemplazos autoproducidos

86. Costo al mes por compra de vientres de reemplazo

87. Costo al mes por compra de sementales de reemplazo

COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE SERVICIOS			
Concepto	Costo/mes	Concepto	Costo/mes
Luz	88	Teléfono	96
Agua	89	Celular/radios	97
Gas	90	Impuestos	98
Diesel	91	Fletes	99
Gasolina	92	Mantenimiento de instalaciones	100
Renta (exceptuando terrenos)	93	Cuotas de asociación	101
Seguro ganadero	94	Asesoría veterinaria externa	102
Guías sanitarias	95	Otros	103
			104.\$
TOTAL			



TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

COSTO MENSUAL POR CONCEPTO DE FINANCIAMIENTO					
Tipo de crédito o préstamo	Otorgante del crédito	Plazo en meses	Monto del crédito	Tasa de interés	Pago mensual
105	106	107	108	109	110.\$
111	112	113	114	115	116.\$
117	118	119	120	121	122.\$
<b>TOTAL</b>					123.\$

PARÁMETROS TÉCNICOS

124. Número de dietas que emplea la granja

125. Conversión alimenticia

126. Principal origen del concentrado

127. Mortalidad Total (%)

128. Mortalidad en lechones (%)

129. Principal método reproductivo (inseminación artificial, monta natural, mixto)

130. Principal origen de la dosis de semen (comercial/autoproducido)

131. Dosis a servicio efectivo

132. Porcentaje de fertilidad

133. Número de partos al año por hembra



TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

134. Número de lechones nacidos promedio por cerda

135. Número de lechones nacidos vivos promedio por cerda

136. Número de lechones destetados promedio por cerda

137. Peso promedio del lechón al destete

138. Edad al destete en días

139. Porcentaje de desecho al año

BIOSEGURIDAD		
Medidas de Bioseguridad	Si	No
140. Barda o cerco perimetral		
141. Arco sanitario		
142. Vado sanitario		
143. Embarcadero externo de animales		
144. Cuarentena externa		
145. Separación de al menos 2 km del siguiente predio		
146. Incinerador o composta de animales		
147. Acceso restringido a personas foráneas		
148. Acceso de animales a granja exclusivamente provenientes de la cuarentena		
149. Acceso restringido a vehículos de proveedores, veterinarios, u otro personal externo		
150. Baño obligatorio para trabajadores		
151. Cambio obligatorio de ropa para trabajadores		
152. Información sobre personal de la granja laborando en otras granjas		
153. Información sobre personal de la granja que posea animales en casa		
154. Evaluación de políticas de bioseguridad		
155. Desinfección de vehículos		
156. Combate de fauna nociva (roedores, aves, insectos)		
157. Asesoría externa en bioseguridad		



TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGRAPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

BENEFICIOS

158. Número de cerdos para abasto en pie vendidos mensualmente

\$

160. Precio de venta del kg de cerdo en pie

162. Número de lechones vendidos en promedio mensualmente

164. Número de vientres de desecho vendidos mensualmente

159. Peso promedio del cerdo vendido en pie

161. Edad al mercado en días

\$

163. Precio promedio de venta del lechón

\$

165. Precio promedio del vientre de desecho vendido

OTROS INGRESOS			
Venta de otros productos (reemplazos, dosis de semen, estiercol para abono, otros)	Número de unidades vendidas mensualmente	Unidad de venta del producto (toneladas, costales, dosis, otros)	Precio de venta del producto
166	167	168	169.\$
170	171	172	173.\$
174	175	176	177.\$



TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGRAPA SOBRE COSTOS,  
EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS  
PECUARIAS NACIONALES 2014



UNAM-FMVZ

SAGARPA-CGG

Porcinos

BENEFICIOS POR SUBSIDIOS		
Programa que otorga el subsidio (Progan, Sacrificio en TIF, Campañas de salud, Procampo, otro)	Rubro (combustibles, instalaciones, maquinaria, reposición de hato, otro)	Monto
178	179	180. \$
181	182	183.\$
184	185	186.\$

INDICADORES DE TECNIFICACIÓN

Escriba 1 en caso de ser Automática o Controlado.

Escriba 0 en caso de ser Manual o Natural

ALIMENTACIÓN	Manual /Automática
187. Maternidad	
188. Gestación	
189. Destete	
190. Engorda	
CLIMA	Natural /Controlado
191. Maternidad	
192. Gestación	
193. Destete	
194. Engorda	
195. TOTAL	

\_\_\_\_\_  
Firma del encuestador

\_\_\_\_\_  
Firma del entrevistado



UNAM-FMVZ

### TERCERA ENCUESTA UNAM-SAGARPA SOBRE COSTOS, EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS PECUARIAS NACIONALES 2014



SAGARPA-CGG

Porcinos

#### EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Anote el número correspondiente de la fuente de la cual se obtuvo la información.

1=	De lo que recuerda el entrevistado
2=	De libretas o facturas
3=	De formatos prediseñados
4=	De un sistema de computo

Item	Tipo de información	Evaluación
196	Inventario de ganado	
197	Costos e insumos de la alimentación	
198	Gastos mensuales a excepción de alimentación	
199	Parámetros técnicos	
200	Número de cerdos vendidos al mes	

*"Este Programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro u otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley y ante la autoridad competente."*