



Dinámica de la Innovación, Nivel de Activos e Ingreso Neto en la Actividad Agropecuaria de Chihuahua



Chihuahua



Dinámica de la Innovación, Nivel de Activos e Ingreso Neto en la Actividad Agropecuaria de Chihuahua



Chihuahua

DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

Lic. José Reyes Baeza Terrazas
**Gobernador Constitucional del
Estado**

C.P. Reyes Ramón Cadena Payán
**Secretario de Desarrollo
Agropecuario**

SAGARPA

Ing. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario

Ing. Francisco López Tostado
Subsecretario de Agricultura

Ing. Antonio Ruiz García
Subsecretario de Desarrollo Rural

Dr. Everardo González Padilla
Coordinador General de Ganadería

Ing. Ramón Corral Ávila
**Comisionado Nacional de
Acuicultura y Pesca**

Juan Antonio González Hernández
**Coordinador General de
Enlace y Operación**

MVZ. Renato Olvera Nevárez
**Director General de
Planeación y Evaluación**

Ing. Carlos Mauricio Aguilar Camargo
Delegado de la SAGARPA en el Estado

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN

Presidente

Ing. Carlos Mauricio Aguilar Camargo

Secretario Técnico

Ing. Roberto Dittrich Nevárez

Representante de los Productores

Ing. Leonel Gutiérrez Estrada

Representante de Profesionistas y Académicos

Ing. Ubaldo González González

Coordinador del CTEE

Lic. Raúl Hernández Quezada

**ESTE ESTUDIO FUE REALIZADO POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA**

C.P. Raúl Arturo Chávez Espinoza
Rector

M.C. Javier Martínez Nevárez
Director

...
Dr. José Luis Alba Rojo
Responsable de la Evaluación

Evaluadores

Dr. Mario Edgar Esparza Vela
Dr. Eduardo Santellano Estrada
Dr. Nicolás Callejas Juárez
Dr. Joel Domínguez Viveros

Soporte Técnico

M.P.E.A. Guadalupe Nelson Aguilar Palma
Lic. Edith Julieta Hernández González

Capturistas

C. Myriam Delgado Rodríguez
C. Mario Elmer Vargas Bergara

Dinámica de la Innovación, Nivel de Activos e Ingreso Neto en la Actividad Agropecuaria de Chihuahua

7 de agosto

2009

El análisis de la dinámica de innovación en las Unidades Económicas Rurales, formó parte de los productos adicionales de la evaluación de los programas de apoyo al campo en 2008. El objetivo fue establecer una línea base de indicadores e impactos relacionados con los niveles de adopción de tecnologías generales y específicas por actividad agropecuaria y del nivel de activos en la UER sobre el ingreso neto promedio de los productores agropecuarios.

Análisis de
Impactos

Índice de contenido

| | |
|---|---|
| 1. Dinámica de la innovación en el medio rural | 1 |
| 1.1 análisis de impacto del nivel de activos y nivel tecnológico sobre el ingreso neto promedio | 1 |
| 1.1.1 Modelo del análisis | 2 |
| 2. El nivel de la innovación en la agricultura de chihuahua | 3 |
| 2.2 Modelo de análisis- ingreso agrícola..... | 3 |
| 2.2 El nivel de innovación agrícola en cultivos cíclicos | 5 |
| 2.3 Los cultivos cíclicos relevantes y el nivel de innovación tecnológica por estrato de productores | 6 |
| 2.4 El nivel de innovación agrícola en cultivos perennes..... | 6 |
| 3 .Los niveles de innovación en la ganadería de chihuahua | 7 |
| modelo de análisis..... | 9 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1 Nivel de innovación tecnológica por estratos de productores y por actividad agropecuaria principal en 2008..... | 1 |
| Cuadro 1.1.1 Resultado del modelo de análisis (ANOVA) en el INAI general y el nivel promedio de activos sobre el ingreso neto de la UER en 2008..... | 2 |
| Cuadro 2.1 INAI agrícola por estrato de productor en 2008..... | 3 |
| Cuadro 2.1.1 Resultado del modelo de análisis (ANOVA) en el INAI agrícola y el nivel promedio de activos agrícola sobre el ingreso neto agrícola de la UER en 2008..... | 4 |
| Cuadro 2.1.2 Las innovaciones agrícolas con mayor y menor nivel de adopción..... | 4 |
| Cuadro 2.1.3 Las Innovaciones de mayor impacto sobre el ingreso neto promedio del productor agrícola en 2008..... | 5 |
| Cuadro 2.2.1 El INAI en cultivos cíclicos del estado en 2008..... | 5 |
| Cuadro 2.3.1 Niveles de tecnificación en cultivos cíclicos por estrato de productor en cultivos cíclicos del estado en 2008..... | 6 |
| Cuadro 2.4.1 El INAI en cultivos cíclicos del estado en 2008..... | 7 |
| Cuadro 2.4.2 El INAI en cultivos perennes por estrato de productor del estado en 2008..... | 7 |
| Cuadro 3.1 El INAI en actividades pecuarias por Estrato de productor en el estado en 2008..... | 7 |
| Cuadro 3.2 El INAI en actividades ganaderas de bovinos por estrato de productor en el estado en 2008..... | 8 |
| Cuadro 3.2b El INAI en operaciones pecuarias de menor escala productiva en el estado en 2008..... | 8 |
| Cuadro 3.2.1 Impacto del INAI pecuario y el Nivel promedio de activos en infraestructura pecuaria sobre el ingreso neto de las UER's pecuarias de Chihuahua..... | 9 |
| Cuadro 3.2.2 Las innovaciones pecuarias con mayor y menor índices de adopción..... | 10 |
| Cuadro 3.2.3 Las Innovaciones de mayor impacto sobre el ingreso neto Promedio del productor pecuario en 2008..... | 10 |

1. Dinámica de la innovación en el medio rural.

El análisis del nivel tecnológico en las UER's, formó parte de los productos adicionales de la evaluación de los programas de apoyo al campo en 2008. El objetivo fue establecer una línea base de los niveles de adopción en tecnologías generales y específicas por actividad agropecuaria en los diferentes estratos de productores del estudio. La base del análisis fue el padrón total de productores en el estado integrado a partir de registros oficiales de SAGARPA y de Gobierno del Estado SISER, además de otras bases y registros nacionales y locales disponibles, como los Censos agropecuario y ejidal.

El índice de innovación (INAI), se estimó en función del número de prácticas adoptadas por el productor del total de innovaciones de un paquete tecnológico presentado, el cual ha sido desarrollado, piloteado y validado, por técnicos y expertos del estado durante los últimos tres años. De tal forma que el índice calculado fue el resultado de la fórmula $INAI = \frac{\text{No. de innovaciones adoptadas}}{\text{No. total de innovaciones en el paquete tecnológico}} * 100$.

Los resultados del estudio muestran que el promedio del INAI general entre los productores del sector agropecuario fue de 12.2%. Los niveles de innovación tecnológica fueron mayores en los estratos de productores con activos altos. En general los productores más innovadores se detectaron en las áreas de baja marginación tanto en los índices de innovación agrícola como en los pecuarios.

Cuadro 1 Nivel de innovación tecnológica por estratos de productores y por actividad agropecuaria principal en 2008

| ESTRATO DEL PRODUCTOR | Promedio de INAI GENERAL | Promedio de INAI AGRICOLA | Promedio de INAI PECUARIO |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| AM-AA | 12.8 | 17.2 | 8.3 |
| AM-AM | 9.5 | 9.2 | 9.8 |
| AM-AB | 7.1 | 6.7 | 7.6 |
| MM-AA | 11.9 | 13.5 | 10.3 |
| MM-AM | 9.9 | 11.5 | 8.3 |
| MM-AB | 9.5 | 6.8 | 12.2 |
| BM-AA | 17.2 | 21.5 | 13.3 |
| BM-AM | 15.7 | 17.4 | 14.1 |
| BM-AB | 11.5 | 10.8 | 12.2 |
| Total general | 12.2 | 12.9 | 11.6 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

1.1 Análisis de impacto del nivel de activos y nivel tecnológico sobre el Ingreso Neto promedio.

En el análisis de los resultados anteriores se estableció una posible relación de efectos entre el nivel de inversión en activos y el grado de innovación tecnológica alcanzado en la UER. La pregunta relevante de investigación en este sentido, fue la de conocer y valorar, si el nivel de innovación y el nivel de activos de la UER ya estimados, pudiera tener algún impacto significativo o relevante sobre el fin de uno de los programas más importantes de apoyo al campo como es el de "Adquisición de Activos Productivos". El fin que se establece para este programa en su marco lógico fue; **"Contribuir a que los productores rurales y pesqueros**

incrementen su nivel de ingreso mediante la capitalización de sus unidades económicas”, por lo anterior, se consideró relevante evaluar el nivel de impacto de los activos en la UER sobre el incremento en el ingreso neto de la misma.

Con el propósito anterior, se formuló un modelo de análisis en donde la variable de respuesta fue el ingreso neto estimado en la evaluación de los programas de apoyo al campo 2008; y la variable causal fue el valor promedio de los activos productivos calculado en el mismo estudio. En este punto se pensó que para hacer relevante la discusión de los resultados de este análisis se debería incluir en el estudio el objeto de este documento; “La innovación tecnológica y su impacto sobre el ingreso neto de los productores rurales en chihuahua”. Por lo anterior se incluyeron en este análisis el del nivel de activos en la UER, así como el nivel de innovación alcanzado en la misma. Los resultados se muestran enseguida:

1.1.1 Modelo del análisis.

El modelo para el análisis de impactos del INAI y el nivel promedio de activos sobre el ingreso neto de la UER fue:

Variable Dependiente: PROMEDIO DE INGRESO NETO

Variabes Independientes:

Promedio de los activos de la UER
INAI General promedio

$$\text{PROM_INGRESO_NETO} = 233356. + 2.05846 * \text{Promedio de activos} - 29217.7 * \text{INAI GRAL}$$

Cuadro 1.1.1 Resultado del modelo de análisis (ANOVA) en el INAI general y el nivel promedio de activos sobre el ingreso neto de la UER en 2008

| Parámetro | T | |
|---------------------|-------------|---------|
| | Estadístico | P-Valor |
| CONSTANTE | 2.34767 | 0.0193 |
| Promedio de activos | 18.2999 | 0.0000 |
| INAI General | -4.12945 | 0.0000 |

Fuente: Resultados del análisis de regresión y datos de las encuestas

$$R^2 = 44.08 \% \quad R^2 \text{ (ajustado por g.l.)} = 43.8235 \%$$

Los resultados muestran que por cada peso de aumento en el ingreso neto general de los productores un 43.8% es explicado por el efecto combinado de las dos variables causales: “El INAI y el promedio de activos de la UER”. De lo anterior se concluye que ambas variables tienen un efecto importante y significativo sobre el incremento en el ingreso neto de la unidad económica rural.

La ecuación del modelo nos dice que para una UER con 100,000.00 pesos en activos y un 10% de INAI, el ingreso estimado es de: $(233,356 + 2.05846 * 100,000 - 29,217.7 * 10) = \$147,025.00$ pesos a precios de 2008.

2. El nivel de la Innovación en la agricultura de Chihuahua.

Una vez que se estableció el impacto relevante del INAI y el nivel de activos de la UER sobre el ingreso neto, se procedió a realizar un análisis específico de impacto en donde se consideraron específicamente; el ingreso agrícola promedio como variable efecto y el INAI agrícola y el nivel de activos agrícola como variables causales. Lo anterior, en virtud de que en el cuadro inicial se mostro que el productor más innovador fue el dedicado a las actividades agrícolas, tal y como se muestra enseguida:

Cuadro 2.1 INAI agrícola por estrato de productor en 2008

| Cultivo | Promedio de INAI AGRIC |
|----------------------|-------------------------------|
| AM-AA | 17.2 |
| AM-AB | 6.7 |
| AM-AM | 9.2 |
| BM-AA | 21.5 |
| BM-AB | 10.8 |
| BM-AM | 17.4 |
| MM-AA | 13.5 |
| MM-AB | 6.8 |
| MM-AM | 11.5 |
| Total general | 12.9 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

2.1 Modelo de análisis- INGRESO AGRICOLA

Para el caso del subsector agrícola se procedió de la misma forma que en el análisis general. El ingreso neto de los productores agrícolas fue examinado a la luz del efecto de las variables INAI agrícola y del nivel de activos en la UER, esta vez desagregado en dos componentes principales: el nivel de activos en infraestructura y nivel de activos en maquinaria y equipo.

El modelo para el análisis de impactos fue:

Variable dependiente: INGRESO AGRICOLA
Variables Independientes:

INAI AGRÍCOLA

Promedio del nivel activos en maquinaria y equipo
Promedio del nivel activos en infraestructura productiva

Cuadro 2.1.1 Resultado del modelo de análisis (ANOVA) en el INAI agrícola y el nivel promedio de activos agrícola sobre el ingreso neto agrícola de la UER en 2008

| | | <i>Estandar</i> | <i>T</i> | |
|---------------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Estimador</i> | <i>Error</i> | <i>Estadístico</i> | <i>P-Valor</i> |
| CONSTANT | 145565. | 138055. | 1.0544 | 0.2931 |
| INAI AGRIC | -31847.4 | 7743.08 | -4.11301 | 0.0001 |
| prom_nivel activos2 | 0.688867 | 0.236844 | 2.90853 | 0.0041 |
| Prom_nivel activos1 | 8.60731 | 0.519374 | 16.5725 | 0.0000 |

Fuente: Resultados del análisis de regresión y datos de las encuestas

$$R^2 = 79.8334 \%$$

$$R^2 \text{ (ajustado por g.l.)} = 79.4955 \%$$

INGRESO AGRICOLA = 145565. – 31847.4*INAI AGRIC + 0.688867*prom_nivel activos en maquinaria y equipo + 8.60731*Prom_nivel activos en infraestructura

El resultado del análisis fue mucho más contundente y demostró que; cada peso de aumento en el ingreso neto agrícola de los productores es explicado en un 79.49% por el efecto combinado de las tres variables causales: “El INAI agrícola y el nivel promedio de activos agrícolas de la UER” divididas en dos. De lo anterior se postula con un 99% de confianza, que ambas variables tienen un efecto determinante sobre el incremento actual y futuro del ingreso neto de la unidad económica rural.

La ecuación del modelo nos permite establecer que para una UER con 50,000.00 pesos en activos en maquinaria, 100,000.00 pesos de activos en infraestructura y un 10% de INAI, el ingreso neto estimado es de: $(145565 - 31847.4*10 + 0.688867*50,000 + 8.60731*100,000) = \$722,265.35$ pesos a precios de 2008.

Cuadro 2.1.2 Las innovaciones agrícolas con mayor y menor nivel de adopción

| Innovaciones con mayor adopción | % adopción | Innovaciones con menor adopción | % adopción |
|--|-------------------|--|-------------------|
| Uso de variedades certificadas | 12.27 | Participa en Sistema-producto | 0.27 |
| Control químico de plagas | 14.27 | Beneficio agroindustrial | 0.13 |
| Fertilización orgánica | 25.47 | Reguladores de crecimiento | 0.27 |
| Fertilización inorgánica | 40.53 | Reciclaje residuos | 0.13 |
| Nivelación de tierras | 10.93 | Conservación de suelo | 0.80 |

Fuente: Resultados del análisis de regresión y datos de las encuestas

Entre las cinco innovaciones del paquete tecnológico presentado que registraron los mayores índices de adopción, o más altos niveles de uso en la agricultura chihuahuense, destacaron las relacionadas con la fertilización, seguidas de las prácticas de control químico de plagas y el uso de variedades certificadas. En este estudio se hizo evidente que el productor agrícola en general tiene poca participación en el sistema producto, de igual manera se presenta como problemática relevante el poco interés por invertir en tecnologías para la conservación del suelo.

Cuadro 2.1.3 Las Innovaciones de mayor impacto sobre el ingreso neto promedio del productor agrícola en 2008

| Parámetro | T Estadístico | P-Valor |
|--------------------|---------------|---------|
| CONSTANTE | 0.989041 | 0.3231 |
| Análisis foliar | 2.44903 | 0.0146 |
| Asistencia técnica | 2.32067 | 0.0207 |
| Uso bitácoras | 2.49494 | 0.0129 |
| Variedades INIFAP | 4.43062 | 0 |

Fuente: Resultados del análisis de regresión y datos de las encuestas

De un paquete tecnológico compuesto por 26 innovaciones agrícolas que se presentó a los productores se identificaron cuatro innovaciones con mayor impacto sobre el ingreso neto de las UER's agrícolas. El efecto combinado de estas cuatro innovaciones explica hasta en un 18.2% cada peso de incremento en el ingreso neto del agricultor de la entidad (Coeficiente de determinación R^2 (ajustado por g.l.) = 18.229 %).

2.2 El nivel de Innovación agrícola en cultivos cíclicos

Cuando se analizó el nivel de innovación tecnológica en los cultivos cíclicos, se concluyó que los cultivos mas tecnificados en el estado, fueron el algodón en primer término con un 29.8% de INAI, el trigo en segundo lugar con un índice de 23.7%. Destacaron también por su nivel de tecnificación: el cultivo del maíz, la avena, el chile y el sorgo.

Cuadro 2.2.1 El INAI en cultivos cíclicos del estado en 2008

| Cultivo | Promedio de INAI AGRIC |
|----------------------|------------------------|
| Arroz | 3.8 |
| Avena | 15.9 |
| Calabacita/calabaza | 15.4 |
| Cebolla | 11.5 |
| Chile | 13.3 |
| Frijol | 9.9 |
| Haba | 7.7 |
| Maíz amarillo | 17.0 |
| Maíz blanco | 10.1 |
| Algodón | 29.8 |
| Papa | 3.8 |
| Sorgo | 11.3 |
| Trigo | 23.7 |
| Total general | 12.9 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

2.3 Los cultivos cíclicos relevantes y el nivel de innovación tecnológica por estrato de productores

Las diferencias en los niveles de tecnificación en los cultivos cíclicos resultó evidente a favor de los estratos de productores con mayores niveles de activos. Por otra parte, el nivel de marginación resultó importante en cuanto a nivel de tecnificación de los cultivos en las zonas de baja marginación. Sin embargo, se detectaron cultivos con alto nivel de tecnificación en zonas de alta marginación como en el caso de la avena en zonas de alta y media marginación.

El cultivo del trigo, el maíz y el algodón destacaron como los cultivos cíclicos de mayor nivel de tecnificación en el estado en zonas de baja marginación.

Cuadro 2.3.1 Niveles de tecnificación en cultivos cíclicos por estrato de productor en cultivos cíclicos del estado en 2008

| Estrato | AVENA | CHILE | FRIJOL | MAÍZ | ALGODÓN | SORGO | TRIGO | INAI promedio estrato |
|---------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| AM-AA | 19.9 | | | 7.7 | 15.4 | 13.5 | | 17.7 |
| AM-AM | 10.6 | | 3.8 | | | 3.8 | | 9.6 |
| AM-AB | 13.1 | 13.5 | 7.7 | 3.8 | | | | 6.6 |
| MM-AM | 15.4 | | | | | 9.6 | | 11.5 |
| MM-AB | 6.2 | | | | | | | 6.9 |
| BM-AA | 27.2 | 21.2 | 16.7 | 30.8 | 41.5 | 13.1 | 33.3 | 24.0 |
| BM-AM | 21.9 | 3.8 | 15.4 | 29.5 | 7.7 | 11.9 | 15.4 | 17.7 |
| BM-AB | 10.4 | 12.7 | 8.2 | 20.5 | 7.7 | 8.8 | 13.5 | 10.2 |
| INAI cultivo | 15.9 | 13.3 | 9.9 | 17.9 | 29.8 | 11.3 | 23.7 | 12.6 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

2.4 El nivel de Innovación agrícola en cultivos perennes

Los cultivos perennes de mayor relevancia en la productividad agrícola estatal fueron; La manzana, el nogal, la alfalfa y un programa especial de SAGARPA implantado para la recuperación y conservación de los recursos naturales forrajeros del estado bajo el nombre de "Programa de Pastos".

En este sentido el cultivo perenne con mayor nivel de tecnificación en el estado fue el de la manzana con un 19.6% de INAI, seguido del programa especial de pastos implementado bajo un paquete tecnológico específico en vinculación con INIFAP, sin soslayar la importancia en tecnificación de los cultivos de alfalfa y nogal. Cabe destacar que los cultivos perennes más rentables en la actividad económica agrícola del estado fueron los de: La manzana, el nogal y la alfalfa.

Cuadro 2.4.1 El INAI en cultivos cíclicos del estado en 2008

| Rótulos de fila | Promedio de INAI AGRIC |
|----------------------|------------------------|
| ALFALFA | 17.5 |
| MANZANA | 19.6 |
| NOGAL | 16.3 |
| PASTOS | 19.2 |
| Total general | 12.9 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

Los cultivos perennes relevantes y el nivel de innovación tecnológica alcanzado en cada estrato de productores del estudio se muestran en el cuadro siguiente en donde se reafirma la importancia de la innovación tecnológica sobre la productividad de los cultivos de la manzana, el nogal y la alfalfa.

Cuadro 2.4.2 El INAI en cultivos perennes por estrato de productor del estado en 2008

| Estrato | ALFALFA | MANZANA | NOGAL | Prom INAI Estrato |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| AM-AM | | 15.4 | | 15.4 |
| AM-AB | | 7.7 | | 7.7 |
| BM-AA | 18.9 | 21.8 | 19.2 | 20.0 |
| BM-AM | 21.4 | | 16.7 | 21.2 |
| BM-AB | 13.6 | 18.3 | 14.7 | 14.1 |
| Prom INAI cultivo general | 17.5 | 19.6 | 16.3 | 17.7 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

3 .Los niveles de Innovación en la ganadería de Chihuahua

Las condiciones de producción y explotación de la ganadería de carne en chihuahua, la cual predominante se desarrolla bajo condiciones extensivas, pueden establecerse como argumentos en la explicación de los niveles de tecnificación alcanzados.

Cuadro 3.1 El INAI en actividades pecuarias por Estrato de productor en el estado en 2008

| Rótulos de fila | Promedio de INAI PEC |
|----------------------|----------------------|
| AM-AA | 8.301404853 |
| AM-AM | 9.827586207 |
| AM-AB | 7.601038191 |
| MM-AA | 10.34482759 |
| MM-AM | 8.275862069 |
| MM-AB | 12.15106732 |
| BM-AA | 13.28735632 |
| BM-AM | 14.06623421 |
| BM-AB | 12.16426962 |
| Total general | 11.56596014 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

Aun y cuando los niveles globales de tecnificación ganadera no son muy pronunciados comparados con los parámetros de tecnificación agrícola, se observó que la mayoría de los productores agropecuarios, aun los agrícolas, combinan pequeños hatos de ganadería para carne como complemento de su actividad principal.

Los niveles de innovación tecnológica no tuvieron relación clara con respecto del nivel de los activos en la UER. El nivel de marginación tampoco fue definitivo en relación al INAI, de igual forma, el ingreso neto de la agro empresa rural ganadera, mostro escasa sensibilidad a los cambios en la tecnificación de la operación.

Los niveles de tecnificación ganadera fueron mayores en los sistemas producto de: Bovinos para Leche (19%), Ovinos (15.4%), Bovinos para Carne (11.8%), Porcinos (11.8%) y finalmente Avicultura con (11.1%) de INAI. Los niveles de ingreso fueron muy superiores en las operaciones lecheras comparadas con las de carne de bovino en una proporción de 3:1, con excepción a los niveles de ingreso de BPC observados en los tres estratos de alta marginación y en dos estratos de media marginación en donde no se reporta actividad lechera importante.

Cuadro 3.2 El INAI en actividades ganaderas de bovinos por estrato de productor en el estado en 2008

| Estrato | Ingr_BPL | Ingr_BPC | INAI_BPL | INAI_BPC |
|----------------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|
| AM-AA | 188125.00 | 198103.58 | 6.9 | 8.1 |
| AM-AM | 7760.00 | 46322.73 | 13.8 | 9.6 |
| AM-AB | 3173.33 | 15949.00 | 10.3 | 10.3 |
| MM-AA | | 140000.00 | | 10.3 |
| MM-AM | | 36438.00 | | 6.9 |
| MM-AB | 47820.00 | 29226.67 | 6.9 | 15.5 |
| BM-AA | 387141.95 | 110103.18 | 19.5 | 12.6 |
| BM-AM | 309745.26 | 62717.93 | 23.5 | 13.7 |
| BM-AB | 103707.17 | 10584.58 | 21.4 | 11.9 |
| Total general | 245284.69 | 67743.85 | 19.0 | 11.8 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

Cuadro 3.2b El INAI en operaciones pecuarias de menor escala productiva en el estado en 2008

| Estrato del productor | Porcinos | Gallinas | Ovinos | Caprinos |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| AM-AA | 3.4 | 6.0 | 9.5 | 8.6 |
| AM-AM | 6.9 | 11.2 | 17.2 | 10.3 |
| AM-AB | 9.4 | 8.9 | 17.2 | 5.4 |
| BM-AA | 19.0 | 13.8 | 11.2 | 3.4 |
| BM-AM | 16.1 | 22.1 | 37.9 | 5.7 |
| BM-AB | 11.7 | 8.6 | 13.8 | 13.8 |
| MM-AA | | | | 3.4 |
| MM-AM | | | | 17.2 |
| MM-AB | 22.4 | 22.4 | 3.4 | 3.4 |
| INAI promedio especie | 11.8 | 11.1 | 15.4 | 7.2 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

El escaso impacto detectado del índice de innovación técnica sobre el ingreso neto pecuario (1.5%), generó el interés de explorar con mayor profundidad su efecto en sinergia con el nivel de activos de la unidad económica pecuaria.

Por lo anterior, se probó el mismo modelo aplicado a las actividades agrícolas en donde la variable primaria fue el ingreso neto promedio en la operación ganadera y las variables causales fueron el nivel de innovación tecnológica en combinación con el nivel de activos de la empresa pecuaria. El efecto más significativo se observó cuando se incluyeron en el modelo las variables INAI pecuario promedio y nivel de activos promedio en infraestructura ganadera.

Los resultados se muestran en los siguientes cuadros:

Modelo de análisis

Variable Dependiente: INGRESO PECUARIO

Variables Independientes:

INAI Pecuario

Promedio del nivel activos en infraestructura

Cuadro 3.2.1 Impacto del INAI pecuario y el Nivel promedio de activos en infraestructura pecuaria sobre el ingreso neto de las UER's pecuarias de Chihuahua

| <i>Parámetro</i> | <i>Estimador</i> | <i>T Estadístico</i> | <i>P-Valor</i> |
|--|------------------|----------------------|----------------|
| CONSTANTE | 42033.4 | 2.36203 | 0.0191 |
| INAI Pecuario | 2426.66 | 2.07754 | 0.0390 |
| Promedio nivel activos Infraestructura | 0.565785 | 3.0593 | 0.0025 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

R-2 = **7.36296** % R-2 (ajustada por g.l.) = **6.4412** %

INGRESO PECUARIO = 42033.4 + 2426.66*INAI PEC + 0.565785*Promedio de nivel activos en infraestructura

El resultado del análisis mostró que; cada peso de aumento en el ingreso neto pecuario de los productores es explicado en solo 6.44% por el efecto combinado de las dos variables causales: "INAI pecuario y nivel promedio de activos pecuarios en infraestructura de la UER". La sinergia creada por estas dos variables sobre el aumento en el ingreso neto promedio fue significativa aunque de impacto moderado. De lo anterior, se deriva que con un 97% de confianza, ambas variables tienen un efecto moderado sobre el incremento del ingreso neto de la unidad económica pecuaria.

La ecuación del modelo nos permite establecer que para una operación ganadera con 50,000.00 pesos en activos en infraestructura y un 10% de INAI, el ingreso neto estimado sería de: $INGRESO\ NETO\ PECUARIO = 42033.4 + 2426.66*10 + 0.565785*50,000 = \$94,588.65$ pesos a precios de 2008.

Cuadro 3.2.2 Las innovaciones pecuarias con mayor y menor índices de adopción

| Innovaciones con mayor adopción | % adopción | Innovaciones con menor adopción | % adopción |
|---|-------------------|--|-------------------|
| Identificación de animales | 24.00 | Uso de IA | 0.13 |
| Suplementación mineral | 14.80 | Reciclaje residuos | 0.13 |
| Suplementación invernada | 14.80 | Pertenece a organización económica | 0.40 |
| División potreros | 5.73 | Aplicación de vacunaciones | 0.53 |
| Acondicionamiento de animales pre-venta | 6.27 | Empadre restringido | 0.50 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos

Las cinco prácticas tecnológicas que registraron mayores índices de adopción del paquete tecnológico pecuario valorado fueron; la identificación animal, la suplementación invernada y mineral, la división de potreros y el pre acondicionamiento de animales previo a su venta. En este estudio se hizo también palpable la escasa participación del productor pecuario en organizaciones económicas, de igual manera se presentó como problemática importante el escaso uso de tecnologías reproductivas y de reciclado de residuos derivados de la explotación ganadera.

Cuadro 3.2.3 Las Innovaciones de mayor impacto sobre el ingreso neto Promedio del productor pecuario en 2008

| Parámetro | Estimador | Error | Estadístico-T | P-Valor |
|-----------------------|------------------|--------------|----------------------|----------------|
| CONSTANTE | 63715.2 | 24640.6 | 2.58578 | 0.0103 |
| Registros productivos | -1.26E+06 | 320644 | -3.9207 | 0.0001 |
| Detección de calores | 2.38E+06 | 320644 | 7.40905 | 0 |
| Manejo focalizado | 1.08E+06 | 506383 | 2.12975 | 0.0342 |

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas de campo y validación de expertos
(Coeficiente de determinación R^2 (ajustado por g.l.) = 16.9374 %).

De un paquete tecnológico compuesto por 29 innovaciones pecuarias que se presentó a los productores en la muestra, se identificaron las innovaciones con mayor impacto sobre el ingreso neto de las UER's pecuarias. El efecto combinado de estas innovaciones llega a explicar hasta en un 16.9% cada peso de incremento en el ingreso neto del ganadero de la entidad.