

ISBN: 978-607-5893-06-8

# EL CAMINO HACIA UNA PRODUCCIÓN MÁS INTELIGENTE

COORDINADORES.

DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ, LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ, JORGE  
HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ



Xalapa, Veracruz. México a 21 de noviembre de 2023

## **DICTAMEN EDITORIAL**

La presente obra fue arbitrada y dictaminada en dos procesos; el primero, fue realizado por el COMITÉ EDITORIAL RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. con sede en México; que sometió a los capítulos incluidos en la obra a un proceso de dictaminación a doble ciego para constatar de forma exhaustiva la temática, pertinencia y calidad de los textos en relación a los fines y criterios académicos de la misma, cumpliendo así con la primera etapa del proceso editorial. El segundo proceso de dictaminación estuvo a cargo del COMITÉ CIENTÍFICO de la RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C., del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ y del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN; donde se seleccionaron expertos en el tema para la evaluación de los capítulos de la obra y se procedió con el sistema de dictaminación a doble ciego. Cabe señalar que previo al envío a los dictaminadores, todo trabajo fue sometido a una prueba de detección de plagio. Una vez concluido el arbitraje de forma ética y responsable y por acuerdo del Comité Editorial y Científico, se dictamina que la obra ***"El camino hacia una producción más inteligente"*** cumple con la relevancia y originalidad temática, la contribución teórica y aportación científica, rigurosidad y calidad metodológica, actualidad de las fuentes que emplea, redacción, ortografía y calidad expositiva.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072

Xalapa, Veracruz. México a 21 de noviembre de 2023

## **CERTIFICACIÓN EDITORIAL**

**RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI) con sello editorial N° 978-607-5893 otorgado por la Agencia Mexicana de ISBN, hace constar que el libro "El camino hacia una producción más inteligente" registrado con el ISBN 978-607-5893-06-8 fue publicado por nuestro sello editorial con fecha de aparición del 21 de noviembre de 2023 cumpliendo con todos los requisitos de calidad científica y normalización que exige nuestra política editorial.**

Fue evaluado por pares académicos externos y aprobado los Comités Editorial y Científico de la RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C., del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ y del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

Todos los soportes concernientes a los procesos editoriales y de evaluación se encuentran bajo el poder y disponibles en Editorial RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI), los cuales están a disposición de la comunidad académica interna y externa en el momento que se requieran. La normativa editorial y repositorio se encuentran disponibles en la página <http://www.redibai-myd.org>

Doy fe.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072

# EL CAMINO HACIA UNA PRODUCCIÓN MÁS INTELIGENTE

## COORDINADORES

DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ, LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ, JORGE HERNÁNDEZ  
RODRÍGUEZ

## AUTORES

ADRIANA ELENA RIVERA MEZA, ALEXIS DIAZ CASTRO, ALFONSO BARBOSA MORENO, ARTURO BARBOSA OLIVARES, ARTURO GARCÍA SALDAÑA, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, CARLOS REYES GUTIÉRREZ, DANIEL GARCÍA AGUILAR, DELIA DEL CARMEN GAMBOA OLIVARES, DOREIDY MELGAREJO GALINDO, EDITH DEL CARMEN ROSAS PRIETO, ELSA ELENA CORONA MAYORAL, EMILIO HUGO MORALES AVENDAÑO, ENRIQUE ANTONIO ROCHA ALTAMIRA, FELIX DAVID MURILLO CUEVAS, GABRIELA BARBOSA MORENO, GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, IGNACIO GARAY PERALTA, IRMA ANGÉLICA GARCÍA GONZÁLEZ, ISRAEL BECERRIL ROSALES, JACEL ADAME GARCÍA, JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, JESÚS HERRERA ALARCÓN, JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ VIVEROS, JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO, JOSÉ CRUZ MARTÍNEZ VAZQUEZ, JUAN AGUSTÍN MARROQUÍN GUTIÉRREZ, JUAN PEDRO BENÍTEZ GUADARRAMA, JULIA RIVERA MORENO, JULISSA DE JESÚS LARA FERNÁNDEZ, KENIA CORAL COLORADO GAYTÁN, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, LIZETTE ALVARADO TARANGO, LUCERO BARRADAS ÁVILA, LUIS ALBERTO MONTES GUTIÉRREZ, MARCO ANTONIO DIAZ RAMOS, MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, MARÍA DE LOS ANGELES CAMACHO MORALES, MARÍA DE LOS ÁNGELES CARDONA CORTÉS, MARÍA ELENA MACEDA RODRÍGUEZ, MARÍA GUADALUPE SORIANO HERNÁNDEZ, PERLA GUADALUPE HERNÁNDEZ GUILLERMO, RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, RAYMUNDO GUDIÑO ESCANDON, RENÉE LILIBETH YÉPEZ MARTÍNEZ, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR, ROSELI GUADARRAMA PASTRANA, SALVADOR PAREDES RINCÓN, SARA MÁRQUEZ BUENO, VÍCTOR EMMANUEL HIGAREDA ARANO, VIOLETA MARIANA LOEZA DELOYA, YAMILA IRIEL PALAGOT BRAVO



ISBN: 978-607-5893-06-8



# EL CAMINO HACIA UNA PRODUCCIÓN MÁS INTELIGENTE

## COORDINADORES

DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ, LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ, JORGE HERNÁNDEZ  
RODRÍGUEZ

## AUTORES

ADRIANA ELENA RIVERA MEZA, ALEXIS DIAZ CASTRO, ALFONSO BARBOSA MORENO, ARTURO BARBOSA OLIVARES, ARTURO GARCÍA SALDAÑA, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, CARLOS REYES GUTIÉRREZ, DANIEL GARCÍA AGUILAR, DELIA DEL CARMEN GAMBOA OLIVARES, DOREIDY MELGAREJO GALINDO, EDITH DEL CARMEN ROSAS PRIETO, ELSA ELENA CORONA MAYORAL, EMILIO HUGO MORALES AVENDAÑO, ENRIQUE ANTONIO ROCHA ALTAMIRA, FELIX DAVID MURILLO CUEVAS, GABRIELA BARBOSA MORENO, GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, IGNACIO GARAY PERALTA, IRMA ANGÉLICA GARCÍA GONZÁLEZ, ISRAEL BECERRIL ROSALES, JACEL ADAME GARCÍA, JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, JESÚS HERRERA ALARCÓN, JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ VIVEROS, JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO, JOSÉ CRUZ MARTÍNEZ VAZQUEZ, JUAN AGUSTÍN MARROQUÍN GUTIÉRREZ, JUAN PEDRO BENÍTEZ GUADARRAMA, JULIA RIVERA MORENO, JULISSA DE JESÚS LARA FERNÁNDEZ, KENIA CORAL COLORADO GAYTÁN, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, LIZETTE ALVARADO TARANGO, LUCERO BARRADAS ÁVILA, LUIS ALBERTO MONTES GUTIÉRREZ, MARCO ANTONIO DIAZ RAMOS, MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, MARÍA DE LOS ANGELES CAMACHO MORALES, MARÍA DE LOS ÁNGELES CARDONA CORTÉS, MARÍA ELENA MACEDA RODRÍGUEZ, MARÍA GUADALUPE SORIANO HERNÁNDEZ, PERLA GUADALUPE HERNÁNDEZ GUILLERMO, RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, RAYMUNDO GUDIÑO ESCANDON, RENÉE LILIBETH YÉPEZ MARTÍNEZ, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR, ROSELI GUADARRAMA PASTRANA, SALVADOR PAREDES RINCÓN, SARA MÁRQUEZ BUENO, VÍCTOR EMMANUEL HIGAREDA ARANO, VIOLETA MARIANA LOEZA DELOYA, YAMILA IRIEL PALAGOT BRAVO

## EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2023



EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE  
INVESTIGACIÓN A.C.  
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO  
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.  
CEL 2282386072  
[www.redibai.org](http://www.redibai.org)  
[redibai@hotmail.com](mailto:redibai@hotmail.com)

ISBN: 978-607-5893-06-8



Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de  
Investigación, A.C. (978-607-5893)  
Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.  
No. de ejemplares: 2  
Presentación en medio electrónico digital  
Formato PDF 15 MB  
Fecha de aparición 21/11/2023  
ISBN 978-607-5893-06-8

**PROPUESTA DE UN MANUAL DE OPERACIONES DE RECURSOS HUMANOS PARA  
UNA ESCUELA DE REGULARIZACIÓN Y APRENDIZAJE**

RENÉE LILIBETH YÉPEZ MARTÍNEZ  
**4**

**APLICACIÓN MÓVIL COMO HERRAMIENTA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS GASTOS  
INDIRECTOS DE FABRICACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
INDUSTRIALES**

JUAN PEDRO BENÍTEZ GUADARRAMA, MARÍA GUADALUPE SORIANO HERNÁNDEZ, LIZETTE ALVARADO  
TARANGO  
**15**

**CONTROL DE MERCANCÍAS EN CONSIGNACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL  
PROCESO DE UN PERIODO DE LA ZAFRA 2023**

KENIA CORAL COLORADO GAYTÁN, MARÍA DE LOS ÁNGELES CAMACHO MORALES, JULIA RIVERA MORENO  
**29**

**PLAN DE NEGOCIOS: LA CASA DE LOS MOGUEBRIJES**

JUAN AGUSTÍN MARROQUÍN GUTIÉRREZ, ALFREDO MOGUEL SARAO, ANA RUTH ULLOA PIMIENTA  
**47**

**ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA FORTALECER LA PRODUCTIVIDAD  
EN EL CULTIVO DE LIMÓN PERSA EN EL MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, VER.**

MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, MARCO ANTONIO DIAZ RAMOS, GUADALUPE PÉREZ  
CERVANTES, JOSÉ CRUZ MARTÍNEZ VAZQUEZ  
**64**

**MANEJO AGRONÓMICO Y CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS EN CULTIVOS  
SUSTENTABLES POR JÓVENES DEL NIVEL SUPERIOR EN EL ESTADO DE  
VERACRUZ**

JOSÉ CRUZ MARTÍNEZ VAZQUEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, MARCO ANTONIO DIAZ  
RAMOS  
**75**

**BIOACTIN: BIOPRODUCTO A BASE DE ACTINOMICETOS PARA EL CONTROL DE  
ENFERMEDADES EN CAÑA DE AZÚCAR**

SARA MÁRQUEZ BUENO, JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, ADRIANA ELENA RIVERA MEZA  
**86**

**EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE COSTOS EN LA SIEMBRA DE PLANTULAS DE  
CAÑA DE AZUCAR EN EL MUNICIPIO DE ÚRSULO GALVÁN, VERACRUZ**

GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, MARCO ANTONIO DIAZ RAMOS, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA  
SOBERANO, PERLA GUADALUPE HENÁNDEZ GUILLERMO  
**93**

**PRODUCCIÓN DE PLANTA DE CAFÉ EN VIVERO**

LUIS ALBERTO MONTES GUTIÉRREZ, SALVADOR PAREDES RINCÓN, JESÚS HERRERA ALARCÓN, DANIEL GARCÍA AGUILAR

**102**

**ASESORIA TECNICA EN DIFERENTES CULTIVOS**

LUIS ALBERTO MONTES GUTIÉRREZ, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, IGNACIO GARAY PERALTA

**113**

**APLICACIÓN DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD PARA EL DISEÑO DE UN PRODUCTO PARA RECIEN NACIDOS**

ARTURO BARBOSA OLIVARES, MA. CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR

**123**

**ELABORACIÓN DE UNA BOLSA ECOLÓGICA A BASE DE TOTOMOXTLE**

MA. CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, GABRIELA BARBOSA MORENO, ALFONSO BARBOSA MORENO, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO

**135**

**INOCUI-ALI: KITS DE DETECCIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES PARA LA INDUSTRIA RESTAURANTERA DEL ESTADO DE VERACRUZ**

JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, JACEL ADAME GARCÍA, FELIX DAVID MURILLO CUEVAS, YAMILA IRIEL PALAGOT BRAVO

**145**

**APLICACIÓN DEL FLUJO PIEZA A PIEZA EN ÁREA DE TRACCIÓN**

ROSELI GUADARRAMA PASTRANA, ISRAEL BECERRIL ROSALES

**154**

**ISO 28000:2022. GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

CARLOS REYES GUTIÉRREZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES CARDONA CORTÉS, JULISSA DE JESÚS LARA FERNÁNDEZ

**175**

**EL USO DE NORMAS ISO DE SISTEMAS DE GESTIÓN Y SU INTEGRACIÓN EN LAS 500 EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DE MÉXICO**

ENRIQUE ANTONIO ROCHA ALTAMIRA, MARÍA ELENA MACEDA RODRÍGUEZ, RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

**193**

**BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA UTILIZACIÓN DE ESTIMULANTES LACTOGÉNICOS PARA CERDAS EN EL PERIODO DE LACTANCIA**

VIOLETA MARIANA LOEZA DELOYA, JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS, RAYMUNDO GUDIÑO ESCANDON

**211**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS EN SISTEMA SILVOPASTORIL  
TAMARINDO CON PASTO TANZANIA VERSUS SACHARINA ENRIQUECIDA**

SALVADOR PAREDES RINCÓN, LUIS ALBERTO MONTES GUTIÉRREZ  
**221**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, EN  
EMPRESAS DEL MUNICIPIO DE LA ANTIGUA, VERACRUZ**

DOREIDY MELGAREJO GALINDO, VÍCTOR EMMANUEL HIGAREDA ARANO, LUCERO BARRADAS ÁVILA  
**237**

**VINAZA SOBRE LAS BACTERIAS BENÉFICAS EN SUELOS CULTIVADOS CON  
CAÑA DE AZÚCAR**

JACEL ADAME GARCÍA, FÉLIX DAVID MURILLO CUEVAS, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ VIVEROS  
**246**

**SISTEMA DE GESTIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE ACUERDO A LA  
SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL (STPS)**

EDITH DEL CARMEN ROSAS PRIETO  
**258**

**COMPARACIÓN DE DOS TURBIDÍMETROS DE BAJO COSTO CONSTRUIDOS CON  
BASE EN HARDWARE Y SOFTWARE ABIERTO PARA MONITOREO DE LA CALIDAD  
DEL AGUA EN UN HUMEDAL ARTIFICIAL**

EMILIO HUGO MORALES AVENDAÑO, ARTURO GARCÍA SALDAÑA, IRMA ANGÉLICA GARCÍA GONZÁLEZ  
**281**

## BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA UTILIZACIÓN DE ESTIMULANTES LACTOGENICOS PARA CERDAS EN EL PERIODO DE LACTANCIA

VIOLETA MARIANA LOEZA DELOYA<sup>1</sup>, JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS<sup>2</sup>, RAYMUNDO GUDIÑO ESCANDON<sup>3</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo complementa una investigación denominada “Efecto de la adición en la dieta de cerdas de un compuesto con actividad lactogénico como mejorador de la respuesta productiva de la cerda y su camada”, misma que se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana y que buscó determinar si la administración de estimulantes lactogénicos permite incrementos en la producción láctea en cerdas de lactancia, y si ello se refleja en un aumento en el peso de lechones lactantes provenientes de las cerdas tratadas, en comparación con los lechones de las cerdas no tratadas. Tras encontrar un efecto positivo, el presente trabajo tiene por objetivo determinar si existen los beneficios económicos derivados de esta estrategia de manejo, a través del uso de estos estimulantes, de modo que el impacto en la productividad de los animales sea rentable y tenga posibilidades de ser adoptado por los productores comerciales.

**Palabras clave:** agente lactogénico; beneficio económico; biotecnología; cerdas hiperprolíficas; lechón; producción porcina.

### ABSTRACT

The present work complements a research called "Effect of the addition of a compound with lactogenic activity in the diet of sows as an improver of the productive response of the sow and its litter", which was carried out at the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Universidad Veracruzana and which sought to

---

<sup>1</sup> Universidad Veracruzana. vloeza@uv.mx

<sup>2</sup> Universidad Veracruzana

<sup>3</sup> Universidad Veracruzana

determine if the administration of lactogenic stimulants allows increases in milk production in lactating sows, and if this is reflected in an increase in the weight of lactating piglets from treated sows, compared to piglets from untreated sows. After finding a positive effect, the objective of this work is to determine if there are economic benefits derived from this management strategy, through the use of these stimulants, so that the impact on the productivity of the animals is profitable and has the possibility of being adopted by commercial producers.

**Keywords:** lactogenic agent; economic benefit; biotechnology; hyperprolific sows; piglet; pig production.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el avance genético ha permitido la creación de líneas genéticas que han dado lugar a la aparición de cerdas hiperprolíficas (Sanjoaquín Romero, 2015). Con ellas se puede obtener mayor cantidad de cerdos por reproductora al año, de la mejor calidad posible y con un peso homogéneo al destete, pero para lograr esto se requiere una excelente alimentación de las reproductoras, de modo que se garantice una producción de leche suficiente para nutrir a la mayor cantidad de lechones que se tienen (Martín Gil, 2022; Theil *et al.*, 2022). No obstante, el incremento en el tamaño de la camada que se logra con las cerdas hiperprolíficas se suele acompañar por una reducción en el peso promedio al nacimiento de los lechones (Moreira *et al.*, 2020), así como por un decremento en la cantidad de calostro consumido por cada lechón (Vadmand *et al.*, 2015), lo que a su vez aumenta la vulnerabilidad y reduce el crecimiento potencial de los animales nacidos de estas cerdas (Krogh *et al.*, 2016).

Una estrategia para contrarrestar estos problemas es el empleo de estimulantes lactogénicos. Los fármacos lactogénicos más comunes son los antagonistas de la dopamina 2 (metoclopramida, domperidona, chlorpromazina, sulpirida), la oxitocina, la somatotropina bovina recombinante (rBST), la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) y algunos productos estrogénicos (Penagos Tabares *et al.*, 2014), aunque también se ha encontrado que muchas plantas medicinales poseen efectos lactogénicos en humanos y animales (Al-Snafi, 2022). Sin embargo, no existen

muchos estudios al respecto y se ignora si esta practica puede resultar rentable, por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar si existe beneficio económico por efecto de la adición de estimulantes lactogénicos en la dieta de cerdas en periodo de lactancia para el incremento de peso en los lechones.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### ***Localización***

El experimento se llevó a cabo durante un periodo de 29 días durante marzo y abril de 2020 en la granja porcina comercial “San José”, localizada en la comunidad de Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Ver. Km 55+300 de la carretera Córdoba-Tinaja. La localidad se ubica a 18°46′04.5” de latitud norte, 96°29′42.3” de longitud oeste a una altura de 140 metros sobre el nivel del mar, en un clima cálido-seco-regular con una temperatura promedio de 25.2 ° C y precipitación pluvial anual de 2,612.2 mm (INEGI, 2010).

### ***Diseño Experimental***

La primera etapa de este trabajo se realizó en colaboración con estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Veracruzana. Se utilizaron 20 cerdas con una paridad promedio de tres partos (1 a 4) producto de un cruzamiento de Landrace x Large White. Las cerdas se eligieron al azar y en función de su fecha de entrada a la sala de maternidad se asignaron a dos tratamientos: T1, grupo control con cerdas no tratadas; T2, grupo experimental. Las cerdas recibieron un alimento suplementado con galactógenos en el alimento a una concentración de 1000 ppm a partir de tres días previos a la fecha esperada de parto (día 111 de gestación). Las cerdas del grupo 1 se alimentaron con 3kg de alimento para lactancia diario sin premezcla y las cerdas en el grupo 2 recibieron 3kg diarios de alimento suplementado con lactogénicos; en ambos casos, el alimento se dividió en dos porciones de 1.5kg en la mañana y 1.5kg en la tarde, logrando así la ingesta de 1 gramo de premezcla por cada kilogramo durante un periodo de siete días consecutivos a partir de tres días antes de la fecha programada de parto, para un total de 20 cerdas, 10 por cada tratamiento. La unidad experimental fue la cerda y su camada, para un total de 10 repeticiones por tratamiento y el destete se realizó

a los 22 días de edad. Los resultados de esta etapa fueron publicados por Domínguez (2020) y se usaron como base para el análisis realizado en la segunda etapa de la investigación. Estos hallazgos confirman las observaciones previas de la efectividad de la aplicación de domperidona (Jácome Zarate, 2017; Loeza *et al.*, 2017).

### **Análisis económico**

La segunda etapa del trabajo se desarrolló tomando en cuenta cada uno de los insumos que se requirieron para el experimento y actualizando los precios de estos para un análisis económico más certero. Para el análisis económico general, se siguió la metodología aplicada para el análisis económico de granjas porcinas descrita por Carvajal Domínguez (2012). La información utilizada para el análisis se colectó de la granja donde se realizó la primera parte de la investigación, una granja con un pie de cría base de 20 cerdas reproductoras o “vientres”, y se complementó con datos proporcionados por asesores, productores de cerdos y proveedores de bienes y servicios para la porcicultura. Para la depreciación, se empleo el método en Línea Recta, que es el autorizado y usado para efectos contables, como lo marca la Ley del Impuesto sobre la Renta (Presidencia de la República, 2013).

Se calculó la factibilidad económica sobre los costos operativos de la adición de estimulantes lactogénicos en la dieta para cerdas lactantes, para identificar los orígenes y aplicaciones de cada rubro. Se contrastó esto con los beneficios de producción y el tiempo que transcurre desde el inicio al corte de lactancia, para determinar el costo beneficio. Se consideró un periodo de 24 días de alimentación de la cerda, consistentes en la alimentación durante los tres días previos al parto más los 21 días de duración de la lactancia. Los procedimientos analíticos se encaminaron a determinar los costos de producción de una camada y de un lechón en particular (Alonso-Pesado *et al.*, 1991). Se estimó un precio de venta promedio de \$900.00 por lechón con un peso al destete de 7 kg y camadas conformadas por 10 lechones, que se considera un promedio representativo de lo que se observa en granjas comerciales semi tecnificadas en la zona de estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis económico de la granja

El Cuadro 1 muestra que la adquisición de reproductoras para iniciar un ciclo productivo en una granja no representa el mayor gasto de inversión. El tiempo para que las cerdas inicien el proceso productivo depende de factores de manejo tales como: periodo requerido por los animales para quedar gestantes después de la inseminación, duración de la lactancia y tiempo requerido para vender los cerdos destetados. El retorno económico se inicia con la primera venta de lechones, así mientras esto no ocurre, la estancia de las cerdas solo acarrea costos y debe estar cubierta por el capital de trabajo.

Concepto	Monto (\$)	Porcentaje (%)
Maquinaria, equipo, vehículos	500,000	43.48
Construcciones	300,000	26.08
Terreno (ha)	250,000	21.74
Animales	100,000	8.70
<b>Total</b>	<b>1'150,000</b>	<b>100</b>

**Cuadro 1.** Gastos de inversión estimados para la granja porcina “San José” en Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Ver.

El Cuadro 2 desglosa la depreciación para cada uno de los activos fijos, considerando su monto y vida útil. En la práctica, la granja no hace la provisión o reserva por monto de la depreciación anual para eventualmente reponer los activos fijos, como por desgracia suele ser la práctica común para la mayoría de las empresas agropecuarias. Esto ocasiona que la depreciación se asimile a utilidades y que estas empresas se vean obligadas a utilizar equipo obsoleto y/o con dificultades crecientes para su funcionamiento continuo.

Concepto	Vida Útil (años)	Monto (\$)	Depreciación (anual)
Construcciones	20	300,000	15,000
Maquinaria	10	200,000	20,000
Vehículo	5	170,000	34,000
Equipo	10	130,000	13,000
<b>Total</b>	<b>--</b>	<b>800,000</b>	<b>72,000</b>

**Cuadro 2.** Cálculo de la depreciación para la granja porcina “San José” en Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Ver.

El Cuadro 3 muestra los costos totales de producción de la granja. Los costos más elevados para la operación de la granja fueron por concepto de alimentación (23.34%) y de administración (17.38%).

Concepto	Monto (\$)	Porcentaje (%)
<b>Costos Variables (CV)</b>		
Alimentación	20,143.80	23.52
Combustible y mantenimiento de vehículos	10,000	11.68
Mano de obra (dos empleados)	9,000	10.51
Otros gastos	8,500	9.92
Útiles	6,000	7.01
Medicamentos	6,000	7.01
Servicios profesionales	5,000	5.84
<b>Subtotal</b>	<b>64,643.80</b>	<b>75.48</b>
<b>Costos fijos (CF)</b>		
Administración	15,000	17.51
Depreciación	6,000	7.01
<b>Subtotal</b>	<b>21,000</b>	<b>24.52</b>
<b>Costos Totales (CT)</b>	<b>85,643.80</b>	<b>100</b>

**Cuadro 3.** Costos mensuales asociados a la producción de lechones de la granja porcina “San José” en Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Ver.

Esto coincide con los informes sobre estimación de costos en diversas granjas (Shimada Miyasaka, 2017), aunque el porcentaje que representa en este estudio es muy inferior al que suele reportarse, el cual suele rondar el 70% (Losada-Espinosa *et al.*, 2014). Por lo general, los costos variables muestran una mayor fluctuación ya que están influidos por las necesidades cambiantes de la granja a lo largo del año, tal es el caso de los costos por alimentación, combustibles y mantenimiento de vehículos. El estudio de Losada-Espinosa *et al.*, 2014) considera otros centros de costeo: agua, teléfono, control de fauna nociva y cuota para asociación, mismos que no se contemplaron en el presente estudio, ya que es una granja pequeña que no incurre en esos gastos.

### Costos de producción de lechones

El costo unitario de producción por lechón de la granja porcina “San José” en Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Ver. Está dado por el costo mensual total (Cuadro 3) dividido entre 200 lechones que se venden cada mes. El costo unitario es entonces \$428.22. Para el cálculo de este costo se deben considerar los días que el lechón está en lactancia (22 días en este caso), que es una variable que difiere para cada granja, pero de la cual depende el cálculo del total de alimento consumido tanto por la cerda como por los lechones durante este periodo. Así mismo, se deben

incluir los costos de vacunación, manejo y mano de obras y otros gastos derivados asociados. La suma de estos costos se divide entonces entre el número de lechones que se logran destetar, y a ello se adiciona el costo por lechón al parto.

Carvajal (2019) menciona que es posible revertir todo incremento en los costos asociado con la producción de lechones al destete y convertirlo en rentable. Para ello, se deberá incidir en las áreas de la producción, que para el caso del área de maternidad se relaciona con un mayor número de lechones al parto, y/o un incremento en los pesos de los lechones al destete. El objetivo de este trabajo se asocia con esto, ya que, si los lechones que provienen de las madres tratadas con el estimulante lactogénico muestran un aumento de peso mayor que los de las cerdas que no lo recibieron, seguro tendrán un peso más elevado al destete en comparación con los lechones de las cerdas no tratadas, y ello representa una diferencia económica positiva al momento de su venta. Es importante resaltar que Domínguez (2020) identificó que las cerdas que consumen dietas adicionadas con el compuesto lactogénico fueron capaces de producir lechones más pesados a partir del día 7 de lactancia y hasta el destete (3 a 5 semanas). Esto permite suponer que el compuesto lactogénico influye en las cerdas y favorece la síntesis y producción de leche a lo largo de la lactancia en cantidades superiores a las cerdas del grupo control.

Los lechones procedentes de cerdas alimentadas con dietas adicionadas con el agente lactogénico lograron un peso promedio de 7 kg y un precio de venta de \$900, en comparación con los lechones procedentes de cerdas no tratadas, que se destetaron con un peso promedio de 4 kg y se vendieron a \$514.28. El precio de venta promedio por kilogramo fue de \$128.57. Si un lechón tiene un costo unitario de producción de \$428.22 y un precio de venta de \$900, ello significa una ganancia de \$471.78. Las utilidades mejoran por un mejor ingreso económico derivado de la venta de animales más pesados al destete lo que reduce en forma directa los costos de producción por lechón, considerando un mismo precio de venta. Por supuesto, si bien existe un incremento en los números productivos de la granja derivado de mejores pesos al destete, también hay un incremento en los costos de producción,

resultado de la adición del compuesto lactogénico en la dieta de las cerdas, lo que hace necesario determinar la relación beneficio-costo del uso de esta tecnología. Para efectos de análisis, en este ejercicio solo se consideró un ciclo de partos. Dada la gestación de la cerda de 114 días, una duración de la lactancia de 21 días y 17 días abiertos (periodo necesario para la involución uterina y para que la cerda inicie otro ciclo reproductivo), se pueden obtener 2.4 partos por año. Con dos partos por cerda al año, se venderían 400 lechones a \$900 cada uno, lo que representa un ingreso bruto anual de \$360,000. Cabe mencionar que esto es sin considerar la recuperación de la inversión, por lo que conforme pasen los años de producción de esta granja se recuperará la inversión y se incrementarán las utilidades, si bien esto depende de la frecuencia de los partos y del número de lechones vivos que se logren al destete, así como de los costos de operación asociados.

## CONCLUSIONES

En este estudio queda manifiesto, por los resultados del análisis económico, que el uso de agentes lactogénicos en cerdas lactantes además de permitir un mejor comportamiento de los lechones durante la lactancia, hay un aumento de peso al destete. Si bien el uso de este agente incrementa los costos de producción, estos costos se ven compensados por un mayor ingreso por concepto de venta de lechones más pesados que hacen que los costos de producción se reduzcan y generen una buena utilidad. En resumen, la diferencia entre un lechón proveniente de cerdas tratadas y no tratadas no es tan solo una diferencia en el peso al destete, sino el beneficio económico que aporta. Es claro que los lechones no tratados no ofrecerán esta utilidad económica, a pesar de una inversión en medicamentos que no es sustancial, por lo que es recomendable invertir en el uso de agentes lactogénicos en la dieta de cerdas durante la lactancia.

## REFERENCIAS

Al-Snafi, A. E. (2022). Medicinal plants with lactogenic effect: A review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 19(2), 114-121.

- Alonso-Pesado, F. A., Bachtold G., E., Aguilar V., A., Juárez G., J., Casas P., V.M., Meléndez G., J. R., Huerta R., E., Mendoza G., E. & Espinoza de los M., A. (1991). *Economía Zootécnica* (2ª. ed.). Editorial Limusa. México.
- Carvajal Domínguez M.A., (2019). *Costos de producción en porcicultura*. Porcicultura.com, México. <https://www.porcicultura.com/destacado/Costos-de-producción-en-porcicultura>
- Domínguez, S. Y. (2020). Utilización de estimulantes lactogénicos en cerdas durante el periodo de lactancia. Veracruz, Veracruz, Mexico (Tesis de la licenciatura de medicina veterinaria y zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- INEGI. (2010). *Copalillo, municipio de Cuicláhuac, Ver.* Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Aguascalientes. Recuperado de: <http://www.INEGI.com>
- Krogh, U., Oksbjerg, N., Purup, S., Ramaekers, P., & Theil, P. K. (2016). Colostrum and milk production in multiparous sows fed supplementary arginine during gestation and lactation. *Journal of Animal Science*, 94(Suppl 3), 22–25. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-949>
- Jácome Zarate. R. (2017). *Efecto de la administración de la domperidona en el comportamiento de cerdas y sus camadas en el periodo lactancia destete* (Tesis de licenciatura). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Mexico.
- Loeza, L.R., Vicente. J.G., Espinosa, M., Jacome, S., Loeza, V.M., De Gasperin, L., & Pinos, J. (2017). *Efecto de la administración de domperidona a cerdas durante el parto y en lactación sobre la respuesta productiva de lechones lactantes y la condición de las madres*. XVII Jornadas sobre Producción Animal. 30 y 31 de mayo de 2017. Zaragoza, España. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. pp. 237-239. Recuperado de: [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2017/comunicaciones/2017\\_NyA\\_51.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2017/comunicaciones/2017_NyA_51.pdf)

- Losada-Espinosa, N., Mercadillo-Sierra, A. & Martínez-Gamba, R.G. (2014). Costo de producción e impacto de diversos insumos sobre la rentabilidad en granjas porcinas a pequeña escala en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Livestock Research for Rural Development*. 26(11), Paper #205. Retrieved from: [Production cost and impact of various inputs on profitability in small-scale pig farms in the metropolitan area of Mexico City \(lrrd.org\)](http://www.lrrd.org/lrrd26/11/losada2611205.htm)
- Martín Gil, I. (2022). Las cerdas hiperprolíficas: retos futuros. *Suis*, 186, 10-16.
- Moreira, R. H. R., Palencia, J. Y. P., Moita, V. H. C., Caputo, L. S. S., Saraiva, A., Andretta, I., Ferreira, R. A., & de Abreu, M. L. T. (2020). Variability of piglet birth weights: A systematic review and meta- analysis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104, 657–666.
- Penagos Tabares, F., Bedoya Jaramillo. J.V. & Ruiz-Cortés, Z.T. 2014. Pharmacological overview of galactogogues. *Veterinary Medicine International*, 2014, Article ID 602894. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/602894>
- Presidencia de la República (2013). *Ley del impuesto sobre la renta*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2013. México.
- Sanjoaquín Romero, L. (2015). Manejo de la cerda hiperprolífica. *Suis*, 116, 14-19.
- Shimada Miyasaka, A. (2017). *Nutricion Animal*. México: Trillas.
- Theil, P. K., Krogh, U., Bruun, T.S., & Feyera, T. (2022). Feeding the modern sow to sustain high productivity. *Molecular Reproduction and Development*, 90,517–532. <https://doi.org/10.1002/mrd.23571>
- Vadmand, C. N., Krogh, U., Hansen, C. F., & Theil, P. K. (2015). Impact of sow and litter characteristics on colostrum yield, time for onset of lactation, and milk yield of sows. *Journal of Animal Science*, 93, 2488–2500.

EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C  
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO  
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.  
CEL 2282386072  
[www.redibai.org](http://www.redibai.org)  
[redibai@hotmail.com](mailto:redibai@hotmail.com)

Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 2

Presentación en medio electrónico digital

formato PDF 15 MB

Fecha de aparición 21/11/2023

ISBN 978-607-5893-06-8

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial.

# EL CAMINO HACIA UNA PRODUCCIÓN MÁS INTELIGENTE

En el vertiginoso paisaje empresarial del siglo XXI, la innovación productiva se erige como el pilar fundamental sobre el cual descansan los cimientos del progreso y la competitividad. Este libro, titulado *Innovación Productiva*, es una obra magistral que nos invita a explorar las complejidades y desafíos de la gestión moderna, centrada en la excelencia y la mejora continua, en donde el lector se embarcará en un viaje profundo y revelador a través de las disciplinas cruciales que definen el panorama empresarial contemporáneo. Desde la Administración de Sistemas Integrales de Calidad hasta la Aplicación y Utilización de la Ciencia y la Tecnología, cada capítulo se sumerge en los intrincados matices de la gestión empresarial, desentrañando los secretos de la eficiencia y la productividad.

En un mundo donde la demanda del consumidor es cada vez más sofisticada y exigente, las organizaciones se enfrentan a la urgencia de producir bienes y servicios que no solo sean excelentes en términos de calidad, sino también eficientes y sostenibles en términos de recursos. Este libro no solo analiza los métodos tradicionales para mejorar la calidad, sino que también despliega estrategias innovadoras para optimizar los procesos de producción, garantizando así la entrega de productos y servicios que superan las expectativas del mercado. **La Competitividad Empresarial**, otro tema central de estas páginas, se convierte en un enigma fascinante para aquellos que buscan destacarse en un mundo saturado de opciones. Los autores exploran a fondo las tácticas y estrategias que las organizaciones visionarias emplean para mantenerse en la vanguardia del mercado. Desde la gestión ágil hasta la anticipación de tendencias futuras, este libro ofrece una guía exhaustiva para aquellos que desean no solo sobrevivir, sino prosperar en el panorama empresarial global.

**Innovación Productiva** no se detiene ahí. Se aventura audazmente en el reino de la **Manufactura Aplicada a Procesos Industriales**, revelando los secretos de la transformación de materias primas en productos acabados de alta calidad. Los lectores descubrirán cómo las últimas innovaciones en técnicas de manufactura no solo reducen los costos y los tiempos de producción, sino que también abren las puertas a posibilidades creativas e inimaginables. **La Optimización y Simulación de Procesos Industriales**, otro pilar vital de este libro, nos invita a un viaje fascinante hacia el futuro.

A través de herramientas analíticas avanzadas, los gerentes pueden visualizar escenarios, identificar cuellos de botella y perfeccionar los procesos de producción sin el costo asociado de la experimentación real. Esta capacidad para modelar y mejorar procesos antes de implementarlos en el mundo real es un tesoro invaluable en la era de la innovación ágil y la toma de decisiones informada.

Uno de los aspectos más destacados de *Innovación Productiva* es su enfoque holístico. No se trata solo de teoría; este libro ofrece herramientas prácticas y estudios de caso inspiradores que ilustran cómo las organizaciones reales han aplicado estas estrategias con éxito. Esta perspectiva práctica convierte a este libro en una lectura indispensable para líderes empresariales, gerentes, emprendedores y estudiantes que buscan transformar teorías abstractas en prácticas tangibles.

Al cerrar estas páginas, el lector se verá imbuido no solo con conocimientos profundos sobre los temas fundamentales de la innovación productiva, sino también con una pasión renovada por la excelencia. Que este libro inspire, eduque y motive a todos aquellos que buscan no solo seguir el ritmo del cambio, sino liderarlo.



**TECNM**  
TECNOLOGICO NACIONAL DE  
MEXICO



ISBN: 978-607-5893-06-8



9 786075 893068