

## **Asociación Argentina de Economía Agraria**

**Adopción de tecnologías críticas y su impacto en sistemas ganaderos de cría  
bovina en el Ambiente Serrano de Monte de los departamentos Cruz del Eje,  
Ischilin y Punilla de la provincia de Córdoba**

**Andreu, Franco Emiliano (1)**  
feandreu@agro.unc.edu.ar

**Carranza, Alejandro O. (1)**  
carranza@agro.unc.edu.ar

**Carranza, Francisco R (1)**

***Andreu, Edgardo M (1)***

**García, Florencia (1)**

**Pedraza, María B. (1)**

**Ferrari Carlos A. (1)**

**Demarchi, Jennifer (1)**

**MeyerPaz, Roberto (2)**

**Comunicación tipo "B"**

**2020**

1. FCA – UNC. Dpto: Producción Animal. Ing. Agr. Felix A. Marrone 746. Ciudad Universitaria. Córdoba.

2. FCA – UNC. Dpto: Desarrollo Rural. Ing. Agr. Felix A. Marrone 746. Ciudad Universitaria. Córdoba.

# ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS CRÍTICAS Y SU IMPACTO EN SISTEMAS GANADEROS DE CRÍA BOVINA EN EL AMBIENTE SERRANO DE MONTE, DE LOS DEPARTAMENTOS CRUZ DEL EJE, ISCHILÍN Y PUNILLA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

## Resumen

En el ambiente Serrano de Monte de los departamentos Cruz del Eje, Ischilín y Punilla de la provincia de Córdoba, pertenecientes a la zona agroeconómica homogénea XI-D Cruz del Eje, se desarrolló este proyecto para evaluar el impacto económico de la adopción de tecnologías críticas (TC) en diferentes perfiles tecnológicos. Se entiende por TC aquellas que al ser adoptadas producen un alto impacto en la productividad y/o calidad. Si bien existen tecnologías que aumentan la productividad en los sistemas ganaderos de cría, no se conoce la respuesta económica que tienen al ser adoptadas. Esto determina que en muchas situaciones se seleccionen tecnologías sin una adecuada respuesta económica. La hipótesis que se plantea en este trabajo es que la adopción de las TC en los sistemas ganaderos del ambiente Serrano de Monte, agrupadas por afinidad temática y evaluadas físicas y económicamente, determinan la mejor secuencia de adopción. Para la construcción de los modelos se consideró una superficie de 600 ha, se definió la composición del rodeo, los índices productivos-reproductivos y la carga animal en equivalente vaca por hectárea para tres niveles tecnológicos, y las TC agrupadas por afinidad temática. El mayor impacto económico se logra con la adopción de las TC agrupadas en manejo nutricional, luego reproducción y sanidad, producción y utilización de forraje, y por último infraestructura.

**Palabras clave:** resultado económico, secuencia de adopción, grupo temático, modelo productivo, arco noroeste.

## Abstract

*In the Serrano de Monte environment of the Cruz del Eje, Ischilín and Punilla departments of Córdoba province, belonging of the homogeneous agroeconomic area XI-D Cruz del Eje, this project was developed to evaluate the economic impact of the implementation of Critical Technologies (CT) in various technological profiles. The term CT includes technologies that bear a high impact on productivity/quality upon adoption. Even though there are technologies that increase productivity in breeding systems, there is no knowledge of the economic impact they cause when they are implemented. This means that in some situations, technologies are introduced without an adequate economic response. The hypothesis proposed in this project is that the implementation of CT in farming systems in Serrano de Monte environment, grouped by thematic similarity and evaluated from a physical and economic point of view, will determine the best implementation sequence. In order to establish productive breeding models, a surface of 600 ha was considered. The composition of the herd the production-reproduction levels, and livestock numbers in terms of cow per hectare were defined for three different technological levels, and the CTs were grouped by thematic similarity. The strongest economic impact is achieved through the implementation of CTs grouped under nutritional management, followed by those belonging to breeding and health, production and forage use, and finally those belonging to infrastructure.*

**Keywords:** economic results; adoption sequence; thematic groups, productive models, northwest arc.

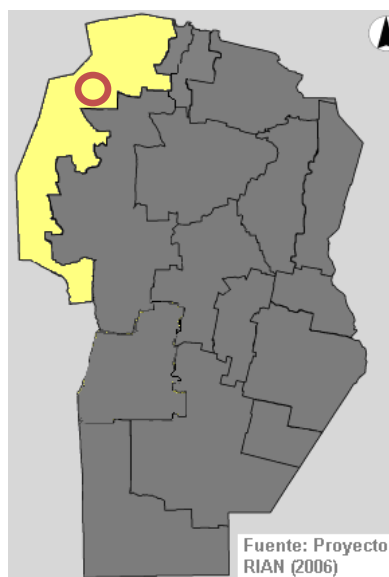
**Clasificación temática orientativa:** Economía de los sistemas agropecuarios y agroindustriales.

# ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS CRÍTICAS Y SU IMPACTO EN SISTEMAS GANADEROS DE CRÍA BOVINA EN EL AMBIENTE SERRANO DE MONTE DE LOS DEPARTAMENTOS CRUZ DEL EJE, ISCHILIN Y PUNILLA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

## INTRODUCCIÓN

El área bajo estudio (figura 1) pertenece a la zona agroeconómica homogénea XI-D Cruz del Eje (Guida Daza y Sánchez 2009), del arco noroeste de la provincia de Córdoba, donde predominan las actividades ganaderas extensivas, bovinas, caprinas y ovinas con baja tecnología de manejo. La vegetación característica es el bosque, existiendo paisajes variados, tales como las abras con gramíneas, y cañadas o esteros. La vegetación dominante es el bosque xerófilo, alternando con estepas de gramíneas duras. Las comunidades principales son la de los bosques de Horco-quebracho (*Schinopsis haenkeana*), los bosques de tabaquillo, palmares y los pastizales de *Stipa* y *Festuca* (Cabrera, 1976). Altitudinalmente llega hasta los 1.800 m.s.n.m. La agricultura tiene escasa relevancia en los volúmenes provinciales (soja, maíz y sorgo son los cultivos más importantes).

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 existían 2.274 establecimientos que ocupaban una superficie de 1.195.966 ha y explotaban una superficie media de 529,5 ha. En cuanto a la estructura agraria se visualiza en Tabla 1 la cantidad y superficie de las explotaciones según tamaño.



**Figura 1: Área de estudio y Zona Agroeconómica Homogénea XI-D Cruz del Eje**

La organización social del trabajo, cuenta con un 86% de la mano de obra de tipo familiar y el 14 % restante de tipo no familiar. La tenencia de la tierra se caracteriza por tener el 65,5 % de la superficie bajo el régimen de propiedad, el 12,1 % de la superficie está bajo sucesión indivisa, el 16,1 % de la superficie se encuentra bajo el régimen de arrendamiento y aparcería, y el 4,2 % de la superficie se encuentra bajo la forma de ocupación. (Guida Daza y Sánchez 2009).

Tabla 1: Cantidad de establecimientos y superficie por estrato de tamaño (cantidad y porcentaje) del ZAH XI-D Cruz del Eje

Estratos	Establecimientos		Superficie		
			Total		Promedio
	Casos	%	Ha	%	Ha/est.
Menos de 100 ha	1.313	58	38.708	3	29.5
Entre 100 y 500	578	25	139.893	12	242
Entre 501 y 1500	211	9	179.121	15	848.9
Entre 1501 y 5000	127	6	355.822	30	2802.2
Más de 5000	45	2	482.362	40	10719.2
<b>TOTAL</b>	<b>2274</b>	<b>100</b>	<b>1.195.966</b>	<b>100</b>	<b>525.9</b>

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censo

La región bajo estudio abarca los departamentos Cruz del Eje, Ischilín y Punilla. Según CNA 2008 la cantidad de vacas era de 39.330; 54.439 y 21.760 respectivamente. Para el análisis, la región fue dividida en dos ambientes, denominados Serrano de Monte y Cálido de Monte, considerando régimen de precipitaciones y condiciones edáficas, ya que las mismas condicionan la carga animal potencial por hectárea. En el presente trabajo, se analizará la zona correspondiente al ambiente Serrano de Monte.

Si bien existen tecnologías que aumentan la productividad en los sistemas ganaderos de cría, hay escasa información del resultado económico que tienen al ser adoptadas. Esto determina que en muchas situaciones se seleccionen tecnologías críticas sin una adecuada respuesta económica. Se entiende por “tecnologías críticas” (TC) aquellas que al ser adoptadas producen un alto impacto en la productividad y/o calidad, considerando aspectos ambientales y sociales (Giancola, S. 2010).

La hipótesis planteada en este trabajo, es que la adopción de las tecnologías críticas en los sistemas ganaderos de cría del ambiente Serrano de Monte, perteneciente a la región que comprende a los departamentos Cruz del Eje, Ischilín y Punilla de la provincia de Córdoba, agrupadas por afinidad temática y evaluadas físicas y económicamente, determinan la mejor secuencia de adopción.

## Metodología

Se desarrollaron tres etapas: en la primera se trabajó en gabinete con la caracterización de la producción bovina según los censos agropecuarios 2002 y 2008 y los registros de vacunación del plan de erradicación de fiebre aftosa y brucelosis del SENASA. Se definieron los perfiles tecnológicos, tecnologías críticas y grado de adopción; luego se estratificaron los sistemas productivos ganaderos en 3 niveles tecnológicos (NT): bajo (NTB), medio (NTM) y alto (NTA) que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Caracterización del nivel tecnológico del ambiente Serrano de Monte, en función de las TC que aplica.

	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
Ajuste de carga			SI
Registro de datos económicos			SI
Registro de datos productivos		SI	SI
Pasturas implantadas		SI	SI
Rollos de emergencia comprado		SI	SI
Granos/alimento balanceado		SI	SI
Planificación forrajera			SI
Pastoreo continuo	SI		
Uso diferidos		SI	SI
Rotación de potreros pastizal natural		SI	SI
Rotación de potreros pastizal implantado		SI	SI
Control mecánico de renoval		SI	SI
Estacionamiento del servicio (<= 3 meses)			SI
Estacionamiento del servicio (entre 3 y 6 meses)		SI	
Diagnóstico de preñez (tacto)		SI	SI
Boqueo			SI
Reposición de vientres propia	SI	SI	SI
Reposición de vientres de compra		SI	SI
Primer servicio a 24 meses		SI	SI
Primer servicio sin programación	SI		
Destete anticipado (4-5 meses)			SI
Destete tradicional (>= 6 meses)	SI	SI	SI
Balanza			SI
Alambrado eléctrico			SI
Manga con cepo		SI	SI
Apotreramiento		SI	SI
Comederos, jaulas para rollos, etc.		SI	SI
Más de una aguadas		SI	SI
Aguada única	SI		
Corrales de apartes		SI	SI
Reposición de vientres propia	SI	SI	SI
Selección de animales de reposición por tipo		SI	SI
Selección de animales de reposición por desarrollo		SI	SI
Inseminación artificial			SI
Control de brucelosis/aftosa	SI	SI	SI
Control de venéreas (toros) esporádico		SI	SI
Vacunación mancha gangrena entero toxemia terneros		SI	SI
Control sarna, piojos, mosca cuernos, garrapatas			SI
Veterinaria planificada			SI
Veterinaria ocasional		SI	
Agronómica ocasional			SI
Pertenencia a organización	SI	SI	SI
Participación en organización			SI
Residencia en el establecimiento	SI	SI	
Producción de rumiantes menores	SI		

Fuente: elaboración propia.

Las tecnologías críticas (TC) en los sistemas ganaderos son numerosas para ser evaluadas en forma individual como ocurre en el caso de agricultura (Meyer Paz, *et al*, 2012). En ganadería se las agrupó por afinidad temática (grupo temático), entendiéndose a estas por tecnologías que se implementan en forma conjunta bajo dos criterios: conveniencia y oportunidad de aplicación. Estas TC fueron agrupadas en: manejo nutricional, reproducción y sanidad, producción y utilización de forrajes e infraestructura. Estos grupos temáticos, denominados “variables” se utilizaron para conocer la mejor secuencia de adopción:

- Manejo nutricional: categorización de requerimientos nutricionales; ajuste de carga y estacionamiento de servicio, tipos de destete.
- Reproducción y sanidad: diagnóstico de preñez (tacto); control de venéreas por raspajes; veterinaria planificada y veterinaria ocasional, reposición de toros y reposición de vientres, edad al primer servicio, inseminación artificial, Control de brucelosis y aftosa, Vacunación contra enfermedades clostridiales, antiparasitarios interno y externos.
- Producción y utilización de forraje: planificación forrajera; pastoreo rotativo en Campo Natural con y sin Monte, pasturas implantadas, uso de verdes invernales, silaje, rollos, granos y balanceados.
- Infraestructura: manga, cepo, apotreramiento, balanza, alambrado eléctrico, comederos, aguadas, corrales.

A partir de las TC y su grado de adopción se confeccionaron los modelos productivos ganaderos para cada uno de los niveles tecnológicos.

En la segunda etapa se trabajó bajo la modalidad de Taller, con la participación de referentes zonales (técnicos, productores y representantes institucionales) en las instalaciones de la Sociedad Rural de Cruz del Eje (2018), donde se consensuaron los perfiles tecnológicos y las TC que explican las diferencias entre los distintos niveles productivos para el ambiente Serrano de Monte. Se definieron los modelos productivos considerando: superficie media de los establecimientos; composición del rodeo; índices productivos/reproductivos y carga animal en equivalente vaca por hectárea (EV/ha), para los tres niveles tecnológicos que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Modelos productivos en función del nivel tecnológico y de las tecnologías críticas agrupadas, para una superficie de 600 ha, correspondiente a el ambiente Serrano de Monte.

	NTB	Tecnologías agrupadas por afinidad temática				NTM	NTA
		(1)	(2)	(3)	(4)		
Producción teórica Kg/ha	10					25	50
Producción calculada Kg/ha	11,10	15,11	11,63	20,63	11,10	27,21	44,42
Vacas	70	70	70	110	70	100	130
Toros	2	2	3	3	2	6	5
Porcentaje de destete	45%	55%	47%	50%	45%	70%	80%
Porcentaje de reposición	10%	15%	10%	10%	10%	15%	20%
Vacas descarte	7	11	7	11	7	15	26
Peso vaca descarte	350	380	350	400	350	400	450
Toros descarte	1	1	1	1	1	2	1
Peso toro descarte	550	600	550	600	550	650	700
Terneros y terneras	32	39	33	55	32	70	104
Ternero y terneras venta	25	28	26	44	25	55	78

Terneras de reposición	7	11	7	11	7	15	26
Peso ternero y terneras venta	160	170	160	170	160	170	180
Vaquillonas de reposición	7	11	7	11	7	15	26
Total de cabezas	111	121	113	179	111	191	265
(1) Manejo nutricional; (2) Reproducción y sanidad; (3) Producción y utilización de forraje; (4) Infraestructura							

La tabla 3 muestra los modelos productivos de los diferentes niveles tecnológicos y la fluctuación en el valor que alcanzan las variables del NTB, utilizado como testigo, al incorporar individualmente las TC agrupadas por afinidad temática.

En la tercera etapa, en gabinete, se evaluó el impacto económico que tiene su incorporación.

Los precios de insumos y productos utilizados en cada modelo, se calcularon en pesos, con un dólar oficial de Agosto 2020 de \$76.

Posteriormente, cada grupo de tecnologías fueron evaluadas a través de los siguientes indicadores físicos y económicos:

- **Kilogramos de carne producidos por hectárea**, incluye kilos de carne vendidos de terneros, terneras, vacas descarte y toros descarte, en relación a la superficie total.
- **Relación Insumo-Producto**, que muestra el cambio que ocurre en el producto cuando aumenta una unidad de insumo. ( $\text{Ins-Prod} = \text{Rendimiento} / \text{CD}$ )
- **Margen Bruto**, indicador que surge de la diferencia entre los ingresos brutos (precio por cantidad) y los costos directos (todos los insumos que participan al realizar una actividad agropecuaria). ( $\text{MB} = \text{IB} - \text{CD}$ )
- **El ingreso marginal**, es el cambio en el ingreso total originado por el aumento de una unidad adicional de insumo. ( $\text{IMg} = \text{IB} / \text{CD}$ )
- **Costo marginal**, es el cambio en el costo total originado al obtener una unidad adicional de producto. ( $\text{CD} / \text{Rendimiento}$ )
- **Tasa de Retorno Marginal**, se obtiene al dividir el margen bruto por los costos. ( $\text{TRM} = \text{MB} / \text{CD}$ )

## Resultados

En la tabla 4, las filas especifican los niveles tecnológicos (NT) y las tecnologías críticas agrupadas por afinidad temática. En las columnas, el rendimiento (Rto) en kilogramos de carne producidos por hectárea, el ingreso bruto por hectárea (IB/ha), costos directos por hectárea (CD/ha), margen bruto por hectárea (MB/ha), la relación insumo-producto (Ins-Prod) y la tasa de retorno marginal (TRM). Todos los valores están expresados en pesos. En la última columna se muestra la secuencia de adopción (SA) más conveniente, considerando el impacto económico expresado a través del margen bruto por hectárea que tienen las tecnologías críticas cuando son adoptadas de manera individual.

El resultado de este trabajo muestra que la adopción del grupo temático Manejo Nutricional genera los mejores resultados en cuanto al MB/ha, siguiéndole en orden Producción y Utilización de Forrajes y Reproducción y Sanidad.

**Tabla n° 4: Resultados del impacto económico para los niveles tecnológicos y las tecnologías críticas**

Tecnologías críticas	Rto	IB/ha	CD/ha	MB/ha	Ins-Prod	IMg	CMg	T. R. Marg.	
<b>Nivel Tecnológico Bajo</b>	11,10	1023,62	136,00	887,63	0,08	7,53	12,25	6,53	
<b>Nivel Tecnológico Medio</b>	27,21	2592,10	783,03	1809,07	0,03	3,31	28,78	2,31	
<b>Nivel Tecnológico Alto</b>	44,42	4259,75	1211,31	3048,44	0,04	3,52	27,27	2,52	
<b>Manejo nutricional</b>	15,11	1386,21	167,31	1218,90	0,09	8,29	11,07	7,29	(1)
<b>Reproducción y sanidad</b>	11,63	1078,11	238,33	839,78	0,05	4,52	20,49	3,52	(3)
<b>Producción y Utilización de Forraje</b>	20,63	2006,29	961,01	1045,28	0,02	2,09	46,59	1,09	(2)
<b>Infraestructura</b>	11,10	1023,62	195,44	828,19	0,06	5,24	17,61	4,24	(4)

### Conclusiones

Cuando se analizan las tecnologías críticas a través del margen bruto por hectárea y tasa de retorno marginal, el mayor impacto económico se logra con la adopción de las tecnologías críticas agrupadas en manejo nutricional, luego producción y utilización de forraje, reproducción y sanidad, y por último infraestructura. Esto se debe a que en el primer grupo temático predominan tecnologías de procesos, que producen un impacto positivo a nivel económico con una mínima inversión, a diferencia de lo que ocurre en los demás grupos temáticos con mayor participación de tecnologías de insumos.

Las tecnologías críticas agrupadas en infraestructura generan un impacto económico menor comparado con los resultados que muestra el nivel tecnológico bajo. Este grupo temático demanda inversión y no tiene respuesta productiva. Sin embargo, los grupos temáticos con respuesta económica, necesitan de infraestructura para ser implementados.

El nivel tecnológico alto presenta el mayor margen bruto, pero cuando se analizan los costos de este nivel, es 9 veces mayor que el nivel tecnológico bajo, para obtener un margen bruto 3,4 veces superior.



## **Bibliografía**

Cabrera A.L. (1976) Regiones fitogeográficas argentinas Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da edición, tomo 1, Ed. ACME, 85 pp

Giancola, S. 2010 Proyecto INTA AEES 303532 “Estrategias de intervención para mejorar el acceso a la tecnología en el sector productor” Instituto de Economía y Sociología Rural INTA.<http://espacio-colaborativo.inta.gov.ar/PEAEES-303532>  
29/08/2013.[http://anterior.inta.gov.ar/ies/docs/perfil/2008/bov\\_car\\_cr\\_2008.htm](http://anterior.inta.gov.ar/ies/docs/perfil/2008/bov_car_cr_2008.htm) 01/08/2013.

Ghida Daza. C y Sanchez C., 2009 “Zonas agroeconómicas homogéneas Córdoba” PE economía de los sistemas de producción. Caracterización y prospectivas PPR Análisis socioeconómico de la sustentabilidad de los sistemas de producción y de los recursos naturales. Área estratégica economía y sociología. INTA ISSN 1851-6955 N° 10.

INDEC, Instituto Nacional de estadística y censo, Censo Nacional Agropecuario (2002 y 2008). <http://www.indec.mecon.gov.ar>. 17/07/2013.

Meyer Paz, R; J. Serena, A. Roberi, M. Bonsignor, F. Manazza y R. Bonatti. 2012. ‘Impacto Económico de la implementación de tecnologías críticas en producciones seleccionadas del sector agropecuario’ XLIII Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Agropecuaria. Corrientes, 9-10-11 de octubre de 2012.