



Agosto 2020

## **El proyecto “capacitación e introducción de genética bovina para la adaptación al cambio climático mediante inseminación artificial” inició en el mes de agosto 2020.**

El objetivo es contribuir a la innovación, transformación y sostenibilidad del sector ganadero bovino, mediante la transferencia de tecnologías apropiadas para zonas ganaderas, climática y socioeconómicamente caracterizadas por sus altos niveles de vulnerabilidad.

Proveyendo tecnologías viables y de fácil implementación por los pequeños productores, para mejorar la adaptación al clima en regiones menores a 1400 metros sobre el nivel del mar. Con énfasis en los biotipos de bovinos con perfiles de mayor potencial, para aumentar la resiliencia al cambio climático en cada zona de vida y sistema de producción, con el fin de que mejoren los medios de vida de las personas que dependen de los sistemas de producción bovina, con el menor impacto ambiental.

Se tratará de fomentar la utilización de animales con mejores habilidades para desempeñarse bien en las condiciones donde crecerán y producirán. Para esto es necesario tomar en cuenta el sistema de producción y tipo de finca de acuerdo con las zonas ecológicas.

Se pretende fomentar la Inseminación Artificial (I.A) como una herramienta para propiciar el uso de animales con características funcionales como la habilidad para pastorear forrajes tropicales, mantener buenas tasas de fertilidad, facilidad en el parto, mejora de sobrevivencia de terneros y habilidad materna, resistencia al clima tropical y a parásitos, con niveles de producción y ciclos productivos no convencionales pero que permitan mejorar la rentabilidad y eficiencia económica por área de las pasturas.

## **Actividades**

**La primera acción es identificar de 4 a 15 productores por región que deseen participar en el proyecto.**

### **Selección de productores**

Productores individuales o en grupos asociativos con comprobada logística, experiencia y equipo para realizar la I.A y que estén a menos de 1400 msnm. Esto implica:

1. Mostrar interés en participar del proyecto
2. Personal capacitado en la práctica de I.A
3. Equipo y materiales para I.A
4. Deben comprometerse a:
  - a) Forma de identificación individual (arete u otro medio) de madres y descendencia.
  - b) Llevar registros de los animales dentro del proyecto.
  - c) Anuencia para ser visitado por técnicos del INTA y MAG e involucrados.
  - d) Indicar características genéticas que desea mejorar (máximo tres).
  - e) Almacenar, custodiar y utilizar correctamente el semen.
  - f) Participar en las actividades del proyecto (encuestas, capacitaciones, entrevistas).

Es importante que antes del 30 de noviembre 2020 se concluya con la selección de fincas, las razas y características que los productores y técnicos asesores consideren apropiadas. Así mismo, con la evaluación del estado reproductivo del hato y las vacas que formarán parte del proyecto.

El alcance del proyecto es para bovinos, donde se incluye ganado vacuno y bufalino, para sistemas de producción de cría, leche y doble propósito en climas de bajura, con o sin época seca definida.

## **Tecnología efectiva para la resiliencia**

### **Evaluación de la Fertilidad del Hato**

**Soto-Blanco, R; Abarca-Monge, S.**

La cantidad de partos exitosos y de terneros nacidos sanos al año, es la clave para mantener la rentabilidad de los sistemas ganaderos. En términos de costo efectividad la relación nutrición-reproducción para un biotipo animal adaptado al entorno ecológico en que crecerá y producirá es la opción económica a buscar. Por lo tanto, la reproducción como eje central entre la genética y la nutrición, es fundamental.

La reproducción de un hato bovino se puede definir como la capacidad de producir descendencia. Para nuestro caso, índices que encajan serían las siguientes relaciones: número de partos/vacas expuestas a toro, terneros nacidos vivos/vacas expuestas a toro, terneros destetados/vacas expuestas a toro (exposición a toro puede realizarse natural o artificialmente e incluye una temporalidad). Cada uno de los índices anteriores involucra un paso más allá en el concepto de reproducción, que implica el análisis de las causas y la dimensión de cada relación con respecto a la anterior.

Un concepto que es parte integral de la reproducción del hato y que encierra aspectos determinantes para que esta inicie, es la fertilidad de los animales que componen el hato. La fertilidad del hato para nuestros efectos, la podemos definir como la capacidad de las vacas y el toro de poder engendrar un ternero. Implica la condición nutricional y de salud reproductiva actual y de crianza de los toros y las vacas. Un índice compuesto que utilizaremos para evaluar la fertilidad del hato es: vacas con ternero al pie con menos de 100 días de paridas + vacas en gestación, entre el número de vacas totales expuestas a toro.

Actualmente a través de ecografía externa y sencilla es posible determinar con una alta precisión, las vacas gestantes y vacías, paso fundamental para establecer el estado de fertilidad en un momento dado del hato de la finca. Se debe aumentar la frecuencia de evaluaciones de fertilidad en el año y establecer el estado de reproducción de la finca y no solamente de los animales a descartar en un enfoque más integral y rentable.

## **Fincas Adaptadas**

### **La genética del trópico. (Abarca-Monge S.)**

Los forrajes tropicales altos en fibra y bajos en proteína normalmente no llenan los requisitos de una dieta para razas especializadas de leche, pues todas las líneas de la subespecie *B. taurus* seleccionadas en los países desarrollados, fueron para convertir a leche y carne, dietas bajas en fibra con contenidos altos en maíz y soya (Abarca et al 2018). Por otra parte, se conoce que ante una alimentación de baja calidad (alta en fibra y baja en proteína) como la obtenida a base de forrajes tropicales, los animales cebú en diferentes investigaciones y partes del mundo, han mostrado una mejor utilización del nitrógeno consumido (Vercoe, J. E. 1970; Oliveira 1980; Moran y Vercoe, 2009; Kennedy, 2013).

En climas no tropicales (N. Zelanda) con pastos tipo C3 (mejor calidad que los tropicales), las vacas *B. taurus* (Jersey y Holstein) mantienen una producción de 15-20 kg de leche/día, sin o con poco grano (LIC and NZ Dairy 2017). Mientras en climas tropicales (Brasil) el mejoramiento de razas de cebú lechero adaptado a condiciones tropicales y pastos tipo C4 (baja calidad) como Gyr, Shindi, Guzerat, han mostrado importantes avances genéticos (Ariosto, 2010). En ambos casos, reduciendo los costos de producción y con escalas de finca mayores a las costarricenses.

Plasse en 1978, al compilar datos en varios países de Latinoamérica incluido Costa Rica, desde 1959 hasta 1977 en ambientes tropicales, sobre cruces Cebú x Criollo y de estas con razas europeas y Cebú, concluye que hay una mayor eficiencia reproductiva de los primeros y un mejor crecimiento de los últimos en pastos de buena calidad. Así mismo, Casa y Tewolde, (1989) con datos desde 1969 en Turrialba, observaron que los cruces con 50% Romosinuano (Romo) tuvieron un intervalo entre partos menor que los animales con menos de un 50% Romo. Recientemente, Abarca et al, 2018, observaron una menor emisión de metano por Kg de leche producido en vacas de triple cruce Jersey x Holstein x Sahiwal, y un mayor consumo de materia seca de la pastura durante el periodo seco de los F1 (jersey Gyr o Sahiwal) y el triple cruce con respecto al Jersey puro.

La ejecución del proyecto a nivel del Ministerio de Agricultura y Ganadería se realizará de manera conjunta entre el INTA y La Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria.

El coordinador de ganadería del MAG en cada Región en conjunto con la persona asignado por el INTA para la región darán seguimiento a las actividades del proyecto.

Los procesos de transferencia serán apoyados por el Departamento de Transferencia de Tecnología

La administración y supervisión estará a cargo de Fundecooperación.

## Literatura consultada

- Abarca-Monge, S.; Soto-Blanco, R.; Villanueva-Najarro, C. 2018. Emisión de metano por fermentación entérica en vacas bajo pastoreo de lechería tropical. *Avances Tecnológicos* 12(2) 45-53. Consultado 18 dic. 2019. Disponible en: [http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances\\_tecnologicos/article/view/91/74](http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances_tecnologicos/article/view/91/74)
- Ariosto, A. S. 2010. Programa de mejoramiento genético para características económicas en razas cebuinas lechera. Brasil. *Revista Medicina Veterinaria* (19): 11-20. Consultado 24 ene 2020. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv/vol1/iss19/7/>
- Casas, E.; Tewolde, A. 2001. Evaluación de características relacionadas con la eficiencia reproductiva de genotipos criollos de carne en el trópico húmedo. *Archivos Asociación Latinoamericana de Producción Animal* 2001 9(2):68-73. Consultado 15 dic 2019. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/292692672\\_Evaluacion\\_de\\_caracteristicas\\_relacionadas\\_con\\_la\\_eficiencia\\_reproductiva\\_de\\_genotipos\\_criollos\\_de\\_carne\\_en\\_el\\_tropico\\_humedo](https://www.researchgate.net/publication/292692672_Evaluacion_de_caracteristicas_relacionadas_con_la_eficiencia_reproductiva_de_genotipos_criollos_de_carne_en_el_tropico_humedo)
- Kennedy, WK. 2013. Nitrogen Metabolism in *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle consuming low – quality forage. Tesis Mag. Sc. Texas, Estados Unidos de América. Texas A&M University. 76 p.
- LIC and Dairy NZ (Livestock Improvement Corporation Limited and Dairy NZ Limited) 2017. *New Zeland Dairy Statistics 2016-2017*. 52p. Consultado 22 ene 2020. Disponible en: <https://www.dairynz.co.nz/publications/dairy-industry/new-zealand-dairy-statistics-2016-17/>
- Moran, J.B. and Vercoe, J.E. (2009). Some factors affecting apparent nitrogen digestibility of roughage diets fed to cattle. *The Journal of Agricultural Science* 78(2):173–177.
- Oliveira, M; Veiga, J; Rocha, U. 1980. Estudio comparativo da ingestão de alimentos eliminacao fecal em *Bos taurus* e *Bos indicus*. *Revista Facultada de Veterinaria, Universidad Sao Pablo* 17: 19-27.

Contactos INTA: Ing. Roberto Soto ([rsoto@inta.go.cr](mailto:rsoto@inta.go.cr)) Regiones Occidental, Oriental, Central Sur y Pacífico Central; Ing. Silvia Rivas ([srivas@inta.go.cr](mailto:srivas@inta.go.cr)) Región Chorotega; Ing. Victoria Arronis ([varronis@inta.go.cr](mailto:varronis@inta.go.cr)) Región Brunca; Ing. Moisés Hernández ([mhernandez@inta.go.cr](mailto:mhernandez@inta.go.cr)), Región Huetar Caribe, Ing. Sergio Abarca ([sabarca@inta.go.cr](mailto:sabarca@inta.go.cr)) Región Huetar Norte.

### **El proyecto: La Meta: Hembras reproductoras adaptadas a las condiciones donde tendrán que producir y reproducirse**

Las vacas son las que producen terneros, dan leche, el dinero y representan la mayor inversión de semovientes en una finca ganadera. Desde el punto de vista funcional, son los animales que viven más años en un hato. Por lo tanto, están más expuestas a las condiciones más extremas de clima, topografía y calidad de alimento en su ciclo de vida en comparación con cualquier otro animal del hato. En consecuencia, deben ser los animales mejor adaptados a la ecología y al manejo de la finca.

Cada ganadero tiene un concepto propio de que es una buena vaca, tomando como criterio su conocimiento y experiencia vivida en una región, zona o finca, dentro de un sistema de producción (leche, cría, doble propósito). No obstante, la mayoría concordará en algunas características funcionales para su desempeño cuando elige o recuerda la mejor vaca o forma la vaca ideal (en el lenguaje de la jerga) como sería: longevidad (años produciendo), buena producción (leche y calidad de destetes), padecimientos (ausencia de renqueras, carates, tórsalos, garrapatas, otras enfermedades), ausencia de partos distócicos, natimortos y abortos, buena condición corporal y rápida para cargarse. Estas características funcionales normalmente no se tienen en cuenta cuando seleccionamos toros para mejorar el hato, pues normalmente estamos pensando muy focalizadamente en *“la estampa del toro”* idealizando una mayor tasa de crecimiento y producción de leche de su descendencia, aunque eso implique incremento de costos. Debemos pensar qué debo hacer para mejorar las características funcionales de mis vacas, con el menor costo posible y cuáles son los costos económicos asociados a cruces inadecuados en el caso que falle en el intento.

### **Actividades que se desarrollan actualmente en las regiones:**

1. Selección de fincas
2. Estimación de vacas, razas y semen
3. Listado de necesidades
4. Levantamiento información de fincas

### **Levantamiento de información de las fincas seleccionadas:**

1. Ubicación y trazabilidad
2. Razas utilizadas
3. Forma de acceso a la inseminación artificial
4. Fertilidad y condición corporal de las vacas
5. Coberturas y pendientes de suelo de la finca
6. Estructura del hato
7. Manejo de pasturas
8. Tipo de registros
9. Fuentes de suplementación alimenticia



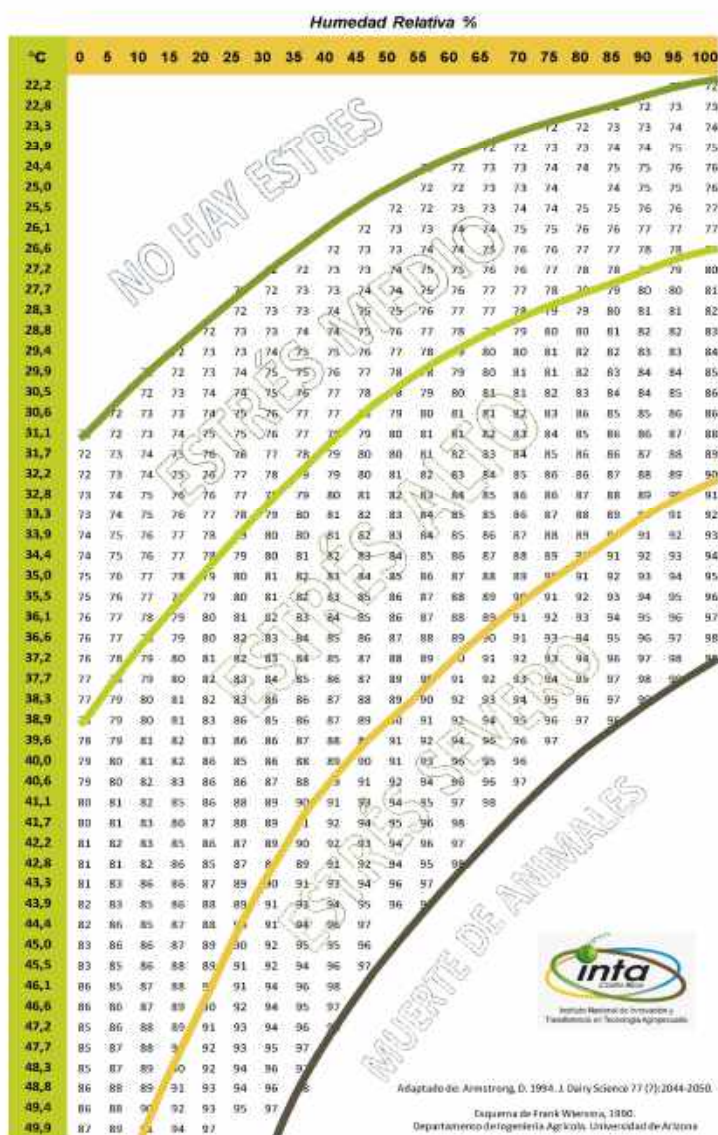
*Lo mejor es adaptar los animales al ambiente donde crecerán y producirán. Característica funcional como pastorear en las laderas de la Región Central Sur*

## Índice Temperatura Humedad (ITH)

El nivel de estrés calórico es una forma de medir el efecto del clima en la producción animal y nos ayuda a identificar características de resistencia en algunas razas. En Costa Rica se ha observado que la producción de leche y el bienestar del ganado lechero son afectados cuando el animal sale de su zona de confort (Ruiz-Jaramillo et al 2019). Una forma de cuantificar los niveles de estrés ha sido mediante el uso de índices bioclimáticos tales como el Índice de Temperatura y Humedad (ITH). Este índice es el más utilizado para indicar la falta de confort causada por los efectos combinados de la temperatura y la humedad del aire en vacas de leche *B. taurus* (Armstrong, 1994).

ITH  $\geq 72$  genera estrés en las vacas de razas lecheras

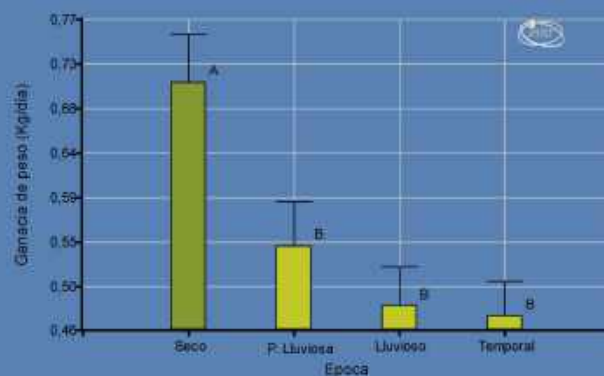
### ESQUEMA PARA DETERMINAR ESTRÉS TÉRMICO EN VACAS LECHERAS



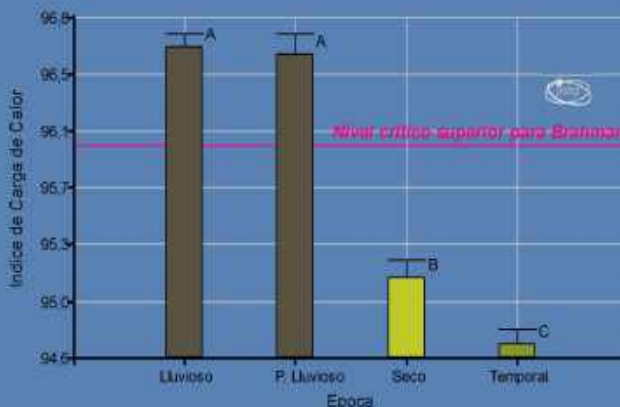
## El clima y la ganancia de peso

El clima siempre ha sido un factor determinante en la producción bovina bajo pastoreo; así mismo, no todos los animales tienen los atributos necesarios para realizar el pastoreo en condiciones climáticas difíciles. En un estudio realizado por Sprinkle et al (2000) en el verano de Texas en pasturas con alta oferta de pasto, con vacas Angus, Brahman x Angus y Tuli x Angus, observó que las vacas cruzadas tuvieron un incremento menor de temperatura que las Angus durante el pastoreo (1,8, 0,84 y 0,75 °C respectivamente). Por otro lado, las vacas cruzadas tuvieron más tiempo pastoreando y menos tiempo en la sombra.

En condiciones de trópico muy húmedo en Guápiles (EELD), recientemente Hernández-Chaves et al (2020) publicaron un estudio de varios años en pasturas de Cayman con alta oferta forrajera durante todo el año (> 4.000 kg MS/Ha) en diferentes años y grupos de animales machos Brahman, observaron variaciones significativas en la ganancia diaria de peso en función de la época del año.



Así mismo, estos autores observaron que en las épocas de mayor precipitación, el índice de carga de calor (estrés) fue más alto, aunque este no correlacionó con la época de temporal donde se dio la menor ganancia de peso.



### Comentario:

#### Los costos económicos de las decisiones en la búsqueda de animales mejores.

Sergio Abarca Monge

#### *Dos productores con tres vacas prontas cada uno, un mes atrás.*

Las tres vacas prontas del productor **X** fueron inseminadas con un semen que compró de un toro de cruces de razas con nombres raros que llegó a alcanzar un peso en Europa de 870 kg a los 2,5 años. Sus vacas son criollas con un poco de encaste cebú, más pequeñas que las típicas Brahman, algunas tienen hasta 11 años. La vaca más grande que inseminó era de cuarto parto, parió un ternero de 42 kg, lo cual es muy grande. No mamó inmediatamente, por lo que está ordeñando la vaca para darle chupón al ternero. También piensa que pronto debe comprar concentrado de unos ₡ 17,000 el saco para el ternero. La novillita Brahman x Jersey se murió en el parto, junto con el ternero que se quedó pegado. El vecino le había ofrecido ₡450.000 por el animal hace algún tiempo. La vaca de segundo parto le costó parir, quedó un poco mal, hay que cortarle pasto y darle concentrado para que se recupere pronto. Gastó aproximadamente ₡210.000 en medicamentos, concentrado y visitas del veterinario, además del tiempo gastado en esas diligencias.

El productor **Y** con el mismo tipo de vacas, observó que la vaca grande (barcina, maisola o siete razas, conocida así en la jerga popular) y de cuarto parto con 9 años de edad, podría antes de salir del ható, dejar una cría buena para vender al destete y le puso semen de Simbrah. A la novillita le puso el toro, pues es pequeño. A la vaca de segundo parto muy cebú le puso Senepol que ha escuchado que resiste mejor el calor de la bajura y sube "peñas" cuando pastorea. Las tres le parieron bien y están en el potrero y criando los terneros.

En fincas pequeñas la I.A debe usarse en forma estratégica para producir los animales de acuerdo a objetivos productivos específicos (no razas).

Los animales mejor adaptados, no generan costos adicionales, pérdidas económicas y de tiempo.

En este caso, un mayor peso al nacimiento fue un avance genético que implicó pérdidas en la finca.

### Comité Técnico Revisor del Boletín:

Victoria Arronis-Díaz; Oscar Bonilla-Arazola; Roberto Soto-Blanco y Sergio Abarca-Monge

Las Direcciones de Investigación e Innovación y Transferencia de Tecnología de INTA están apoyando el seguimiento del proyecto

### Literatura Consultada

Armstrong, D. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *J. DairySci.* 77: 2044-2050. Consultado 30 mar 2020. Disponible en: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(94\)77149-6/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(94)77149-6/pdf)

Hernández-Chaves, M; Abarca-Monge, S; Soto-Blanco, R. 2020. Efecto del clima en animales pastoreando Cayman en el trópico muy húmedo de Costa Rica. *Avances Tecnológicos*. Post-print. Consultado 4 set.2020. Disponible en: [http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances\\_tecnologicos/article/view/177/163](http://revista.inta.go.cr/index.php/alcances_tecnologicos/article/view/177/163)

Ruiz Jaramillo, J.I.; Vargas Leitón, B.; Abarca Monge, S.; Hidalgo, H.G. 2019. Efecto del estrés calórico sobre la producción del ganado lechero en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 30(3): 733-750. Consultado 29 mar. 2020. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/35984/39512>

Sprinkle, J; Holloway, J; Warrington, B; Ellis, W; Stuth, J; Forbes, J; Greene, L. 2000. Digesta kinetics, energy intake, grazing behavior, and body temperature of grazing beef cattle differing in adaptation to heat. *Journal Animal Science* 78:1608-1624. Consultado 1 set 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/12442620\\_Digesta\\_kinetics\\_energy\\_intake\\_grazing\\_behavior\\_and\\_body\\_temperature\\_of\\_grazing\\_beef\\_cattle\\_differing\\_in\\_adaptation\\_to\\_heat](https://www.researchgate.net/publication/12442620_Digesta_kinetics_energy_intake_grazing_behavior_and_body_temperature_of_grazing_beef_cattle_differing_in_adaptation_to_heat)

Contactos INTA: Ing. Roberto Soto ([rsoto@inta.go.cr](mailto:rsoto@inta.go.cr)) Regiones Occidental, Oriental, Central Sur y Pacifico Central; Ing. Silvia Rivas ([srivas@inta.go.cr](mailto:srivas@inta.go.cr)) Región Chorotega; Ing. Victoria Arronis ([varronis@inta.go.cr](mailto:varronis@inta.go.cr)) Región Brunca; Ing. Moisés Hernández ([mhernandez@inta.go.cr](mailto:mhernandez@inta.go.cr)), Región Huetar Caribe, Ing. Sergio Abarca ([sabarca@inta.go.cr](mailto:sabarca@inta.go.cr)) Región Huetar Norte.



Octubre 2020

## Inseminación Artificial como herramienta para mejorar la resiliencia de los bovinos al clima

*Ing. Silvia Elena Rivas G.*

**INTA**

*E.E. Enrique Jiménez Núñez*

*Cañas/ Región Chorotega*

La inseminación artificial (IA) ha tenido en los últimos años una gran importancia en la mejora genética de los animales, especialmente en el ganado bovino donde a través de esta tecnología se pueden obtener a nivel de finca animales más eficientes y productivos en corto tiempo y así responder al mercado que cada día es más competitivo y exigente.

Esta técnica es bastante sencilla y tiene varias ventajas, nos permite obtener para cualquiera de nuestros sistemas de producción (carne, leche o doble propósito) animales con mejores características, ya que en un solo termo el ganadero puede tener semen de varios toros o de diferentes razas bovinas sin la necesidad de comprar y mantener en su finca gran cantidad de toros. También el ganadero cuenta con la posibilidad de usar semen “sexado” o convencional, así como realizar compras de semen de toros probados de precios elevados o de aventuras genéticas de bajo costo que podrían llegar a ser excelentes reproductores cuando se confirmen sus atributos; no obstante, la mayoría de las veces, con mejores características que el toro de la finca.

Un plan de inseminación artificial para ser ejecutado con éxito requiere dos aspectos esenciales:

- I. Buena elección de los reproductores (toros masculinos, originarios de ambientes y sistemas de alimentación similares a los nuestros, así como de buena conformación para las condiciones donde crecerá y producirá su descendencia).
- II. Eficaz detección de celos para inseminar las vacas en el momento adecuado y no desperdiciar dosis de semen con vacas que aún no están en el momento idóneo para ser inseminadas.

Cuando se trabaja con la técnica de inseminación artificial es necesario tener ciertos cuidados como:

1. Selección de vacas a inseminar.
2. Selección del o los toros a utilizar (tener presente aspecto o características a mejorar en el hato)
3. Palpación de hembras (nos sirve para conocer diagnóstico de gestación, estado sanitario del sistema reproductor o mala formación del aparato genital)
4. Detección de celo o sincronización.
5. Prestar el servicio de IA con todas las medidas sanitarias o de seguridad posible.
6. Manejo tranquilo y apropiado basado en bienestar animal previo y post – servicio. Sin dejar de lado que el bienestar y buen trato a los animales debe ser permanente.
7. Uso de sales minerales a libre consumo que cumpla con las necesidades del hato.

Es muy importante realizar un manejo apropiado a las vacas inseminadas en los primeros 45 días posteriores al servicio, con la finalidad de disminuir la posibilidad de que ocurra absorción embrionaria. Por otro lado, se considera importante revisar las características genéticas del toro debido a que esto nos permite tener una idea de la calidad de la progenie. Esto es más fácil en el caso de utilizar semen de toros evaluados para características productivas.

Por último, se debe recordar que para lograr producir los futuros vientres de la finca debemos cumplir con lo que yo llamo la pirámide de la producción.

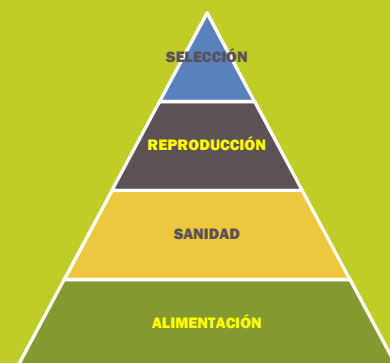


Figura 1. Pirámide de la producción pecuaria

## La toma de decisiones, la asistencia técnica y el mejoramiento tecnológico.

Sergio Abarca-Monge  
INTA

Dado lo extenso de los conceptos del título y el reducido espacio y tiempo de lectura, lo explicaremos con un ejemplo estructurado de varias experiencias sobre las decisiones del productor, la integralidad de la asistencia y la responsabilidad sobre administración de la tecnología que aplican.

Dos fincas contiguas, con las mismas condiciones fisiográficas y de manejo, en el mismo pueblo, tomaron un crédito hace seis años para aplicar mejor tecnología y modernizarse. Aunque los propietarios son vecinos, tienen la misma edad y son amigos desde niños, cada uno eligió a un asesor técnico y fuente de financiamiento diferente para el crédito. Los dos querían mejorar instalaciones, cambiar camión y toros, introducir sincronización, inseminación y diagnóstico de preñez. Uno, el de finca El Diamante (ED) quiso incrementar el área de pasto mejorado, hacer apartos y ponerles agua por lo que su préstamo fue de ₡10 000 000. El otro, de la finca La Califa (LC) había avanzado más en el establecimiento de pasturas mejoradas y solicitó ₡7 500 000. El banco que financió a ED le pidió pruebas de hato libre de brucelosis y tuberculosis para apoyar la campaña de salud animal, además palpación para preñez una a dos veces al año y una prueba andrológica del toro todos los años. Las condiciones del crédito fueron con una tasa de interés del 8% anual, un año de gracia y cinco de plazo. La ONG que financió a LC, le puso una tasa del 10% anual sin gracia y cinco años para pagar. Como operaba en la zona, conocía que LC en los últimos años no tenía abortos espontáneos y que de acuerdo con el proyecto PROGASA durante 10 años (1992-2002) no se reportó casos de tuberculosis en esa zona tan sur y la prevalencia por muestreo aleatorios de brucelosis en esa época fue menor del 0,01%. Pero le indicó, que todo animal reproductor que ingresara a la finca debería venir libre de ambas enfermedades. Además, no le exigió la palpación rectal certificada para las vacas como método de diagnóstico de preñez, ni examen andrológico todos los años para el toro. Pero le recomendó instruirse en diagnóstico de preñez sencillo y que si los indicadores de fertilidad de las vacas expuestas al toro bajaban en un lapso de seis meses debería hacerle examen andrológico al toro, o cambiarlo de una vez. Dentro del plan de financiamiento LC adquirió un ecógrafo sencillo para diagnosticar preñez por ellos mismos.

El productor de ED dice que la finca “no da” como hace cuatro a cinco años atrás, el de LC dice que hasta hace dos atrás el siente que “sí da”. El primero dice que batalla más con las vacas flacas y débiles, que tiene que pedir otro préstamo para comprar vientres, el segundo dice que él no tiene problemas.

En este boletín y el siguiente analizaremos lo que sucedió. Para la parte administrativa utilizaremos la metodología de presupuestos parciales de Dillon y Hardaker (1980); remozada por Penn State (2014).

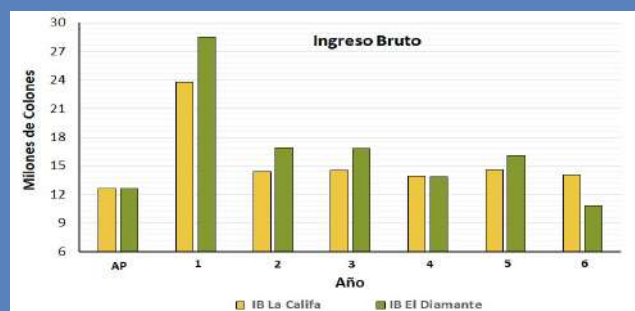


Figura 1. Ingreso bruto anual de las fincas

Se observó (Fig. 1) que en el primer año el ingreso bruto fue proporcional al crédito. Así mismo, las fincas incrementaron los ingresos posteriormente con respecto a antes del proyecto (AP) hasta el quinto año; donde se desplomó el ingreso de ED. Esta finca además en el tercer, cuarto y quinto año tuvo mejor ingreso por ventas de animales. LC mejoró en menor proporción con respecto a AP, pero mantuvo un ingreso más constante después de la intervención.

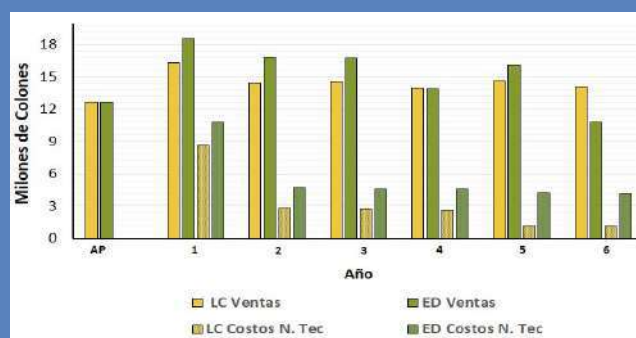


Figura 2. Ingreso anual por ventas de animales y costo de la nueva tecnología

Ambas fincas incrementaron sus ingresos por ventas de animales en forma proporcional al costo de la tecnología hasta el quinto año. LC en el tiempo fue disminuyendo el costo por la nueva tecnología, mientras ED siempre lo mantuvo alto y constante (Fig. 2).



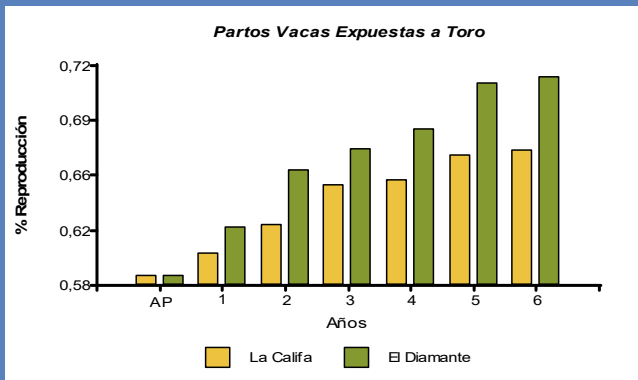


Figura 3. Reproducción de las vacas en porcentaje.

La tecnología tuvo un efecto mejorador en la tasa de reproducción en ambas fincas (figura 3). El método de descarte de vacas vacías y valoración de órganos reproductivos en animales jóvenes, así como la evaluación periódica del toro, generó resultados positivos en términos de ventas en los primeros años para ED.

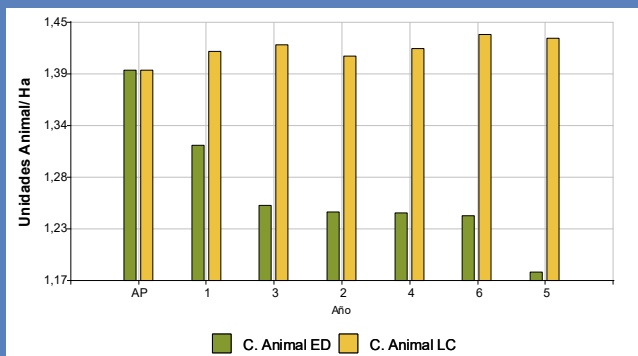


Figura 4. Carga Animal Unidades (450 kg PV) / hectárea

No obstante, al analizar la carga animal (Fig. 4) se observa una reducción en ED, mientras en LC un leve incremento en el tiempo. Esto se explica por una menor cantidad de hembras en la finca ED.

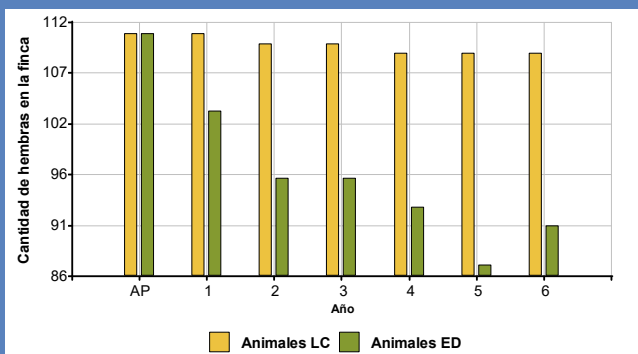


Figura 5. Cantidad de hembras en la finca

Este despoblamiento de hembras (Fig. 5) generó un efecto confundido en los incrementos de peso de los animales, no fue posible conocer, cuanto fue por la mejora genética y cuanto por una mayor disponibilidad de forraje por animal.

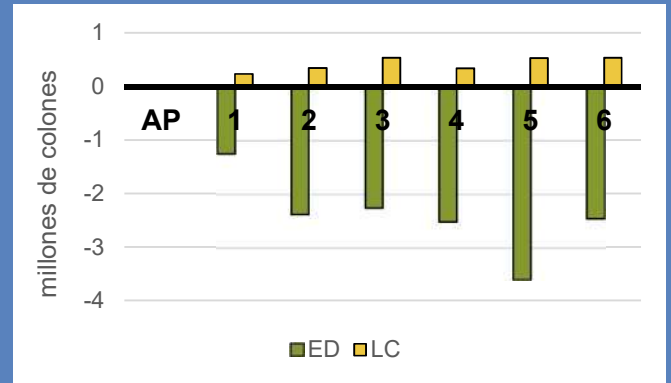


Figura 6. Variación del valor del hato con respecto a AP

Los datos técnicos del gráfico 4 llevan a realizar el análisis de variación del valor del hato en términos de la solvencia de cada productor (no confundir solvencia con liquidez). Resulta que en estos años el productor de la finca ED ha tenido más liquidez (mejor flujo de caja), mientras que el productor de LC aunque mejoró su liquidez en menor proporción también mejoró su solvencia.

#### Preguntas:

¿Cuál finca está obligada a solicitar un nuevo préstamo y con cuál objetivo?

¿Cuál de las fincas tendría mejor apalancamiento ante un nuevo financiamiento y no está obligada a solicitarlo?

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y cómo se distribuyen las responsabilidades en la administración en los asesores?



La ejecución del proyecto:

La colaboración del personal regional del INTA, MAG y CORFOGA ha sido muy buena.

Se han seleccionado las fincas de las regiones Central Sur, Brunca y Central Occidental.

Las demás regiones están en proceso de selección de fincas y levantamiento de la información requerida.

El boletín ha tenido una muy buena aceptación, el Departamento de Transferencia de Tecnología de INTA y CORFOGA los están socializando a través de sus redes sociales

Fundecooperación ha iniciado el proceso de adquisición de semen de las tres regiones que están más avanzadas.

## Literatura consultada

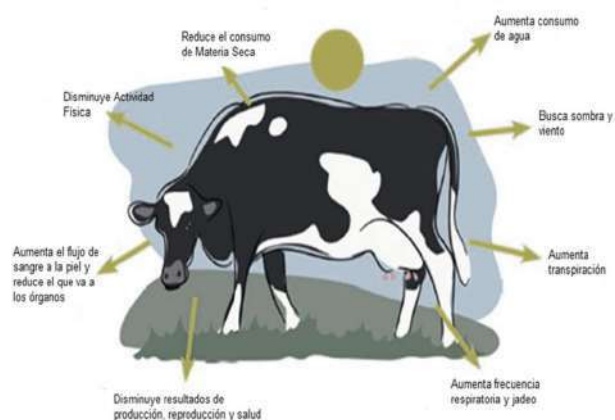
Dillon, J.; Hardaker, J. 1980. Análisis de presupuesto parcial. In *La investigación sobre administración rural para el desarrollo del pequeño agricultor*. Roma. FAO Boletín de servicios agrícolas 41:151-159.

Pennsylvania States University. 2014. *Alternativas agrícolas. Presupuestos para tomar decisiones*. (en línea). Pennsylvania. Penn States Extension. Consultado 6 de oct. 2020. Disponible en <https://extension.psu.edu/presupuestos-para-tomar-decisiones-agricolas/#:~:text=Un%20presupuesto%20parcial%20es%20una%20implementaci%C3%B3n%20de%20una%20alternativa%20espac%C3%ADfica>.

Un bovino adaptado es el que crece y produce en forma adecuada en el medio que habita porque sus **procesos fisiológicos, caracteres morfológicos y comportamiento** le permiten una vida más confortable en un ecosistema (zona de vida) determinado



## Efectos del Stress Térmico



Contactos INTA: Roberto Soto ([rsoto@inta.go.cr](mailto:rsoto@inta.go.cr)) Regiones Occidental, Oriental, Central Sur y Pacífico Central; Silvia Rivas ([srivas@inta.go.cr](mailto:srivas@inta.go.cr)) Chorotega; Victoria Arronis ([varronis@inta.go.cr](mailto:varronis@inta.go.cr)) Brunca; Moisés Hernández ([mhernandez@inta.go.cr](mailto:mhernandez@inta.go.cr)), Huetar Caribe, Sergio Abarca ([sabarca@inta.go.cr](mailto:sabarca@inta.go.cr)) Huetar Norte.



## Boletín Bovinos Adaptados

Noviembre 2020

### Los animales nacidos en la región están mejor adaptados.

**Ing. Victoria Arronis –Díaz, MSc.**  
**INTA**  
**Región Brunca**

Los animales de las fincas en el rango de piso altitudinal entre 0 y 800 msnm están expuestos a condiciones ecológicas más difíciles (clima, suelo, infraestructura, pendiente del terreno, parásitos; entre otros aspectos). Se ha observado que los animales nacidos en la región, normalmente están mejor adaptados a las condiciones de alta temperatura, humedad, largos periodos secos o de exceso de lluvia, a la biodiversidad y fisiografía de estos ambientes naturales donde prevalecen las interacciones biológicas.

En la Región Brunca se han observado en el pasado varios casos de fracaso sobre la introducción de animales adultos a la región, provenientes de otros ambientes y condiciones climáticas, con manejos con menos actividad física, y acostumbrados a alimentos concentrados a base de granos importados; además sin interacción con parásitos. Por ejemplo, para proyectos de lechería en zonas con altitudes menores a los 800 msnm, se han introducido animales puros Jersey de las zonas de Coronado y Cartago de más de 1500 msnm, de clima más frío, donde hay muy poca garrapata transmisora de parásitos que producen enfermedades como la *ana* y *piroplasmosis*, con pasturas de Kikuyo fertilizado y suplementación con alimentos balanceados en fincas con manejo bajo movimiento del animal. La consecuencia ha sido la muerte de los animales en poco tiempo, debido al estrés calórico y las dietas a base de pastos menos nutritivos, con poco o ningún suplemento con concentrado y las enfermedades transmitidas por parásitos vectores. Hay zonas en la Región que están produciendo animales de buena calidad, adaptados a las condiciones propias, que se pueden adquirir para tener un resultado exitoso. No obstante, algunos tienen la creencia que “*lo de afuera es mejor*”.

También, para los sistemas de engorde debemos tener el cuidado sobre la procedencia y la región donde crecen los animales. Por ejemplo, se ha observado un estabulado situado a una altitud de 1000 metros con un clima húmedo, donde se trajeron animales de otra altitud (200 metros) de un clima seco, los cuales necesitaron un período de adaptación muy largo, con los consabidos costos económicos y de tiempo que eso implicó. Además, debido a una temperatura menor con mayor cantidad de lluvia y humedad relativa respecto a la del sitio de donde vinieron, desarrollaron un pelo más largo “*pelusa*” para abrigarse, con crecimiento lento, probablemente utilizando bastante energía para sobrevivir a la sensación de frío y “*bochorno*”. Por lo tanto, la recomendación es: compren animales nacidos en la zona, que independientemente de la raza o tipo, siempre estarán mejor adaptados a las condiciones particulares y al consumo de las plantas nativas y arbustos que crecen en la región. En el caso de que no haya oferta, entonces buscar en otras regiones, pero de condiciones similares.

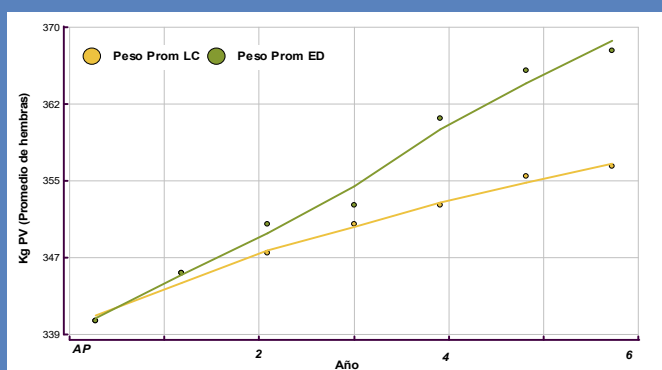
Continuando con ejemplos de experiencias negativas, hemos visto que cuando los productores de cría compran toros reproductores (adultos, registrados y con certificación andrológica); normalmente no observan las condiciones de las que vienen, y como han sido criados (con concentrados, estabulados y muy cuidados desde siempre). Estos animales cuando se llevan a las condiciones normales de las fincas comerciales (topografía irregular, dietas con base en forrajes que crecen en suelos con deficiencias, entre otros aspectos adversos para el animal introducido); entonces el comportamiento varía: no preñan, se desgastan rápidamente y a pesar de que se pagó un precio alto, se debe vender a precio de carne en muy corto tiempo, si no es que mueren antes. En las fincas se necesita un toro adaptado a las condiciones climáticas, de manejo y de topografía; esta última a veces muy quebrada en la región Brunca, que preñe las vacas y que consuma la dieta usual de forrajes que crecen en la zona donde se va a desempeñar. Muchas veces los toretes que cría el vecino están mejor adaptados. Pues seguramente, tiene años de estar mejorando sus animales, donde lo más probable es que cuenten con mejores mecanismos de adaptación a las condiciones circundantes.

## La toma de decisiones, la asistencia técnica y el mejoramiento tecnológico.

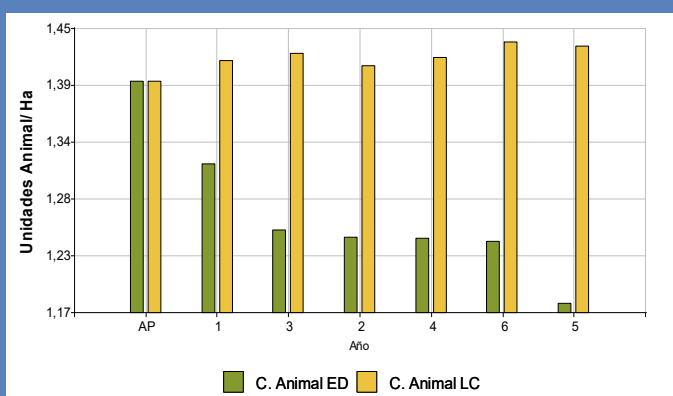
### ¿Por qué La Califa con menor reproducción es más sostenible económicamente?

Sergio Abarca-Monge  
INTA

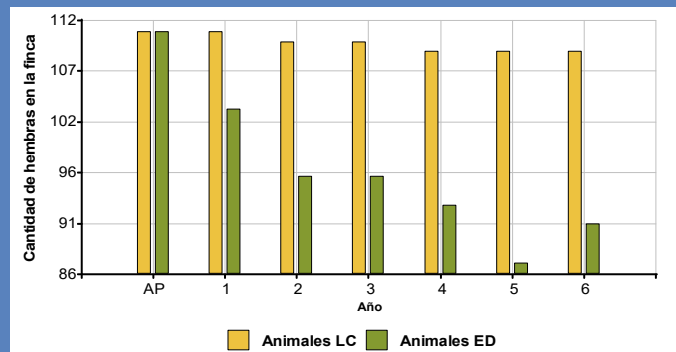
Siguiendo con la comparación de las dos fincas contiguas, El Diamante (ED) La Califa (LC), con las mismas condiciones fisiográficas y de manejo, en el mismo pueblo que tomaron un crédito hace seis años para aplicar mejor tecnología y modernizarse.



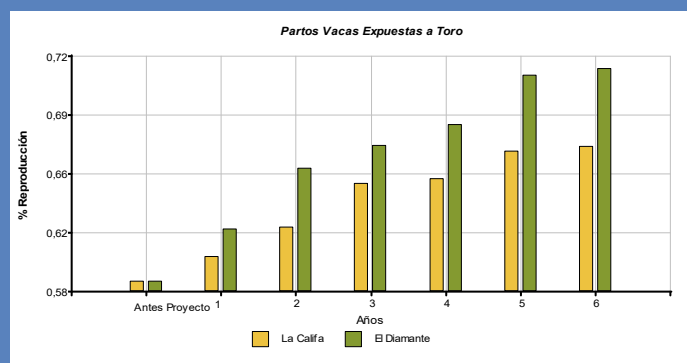
Al comparar el peso de las vacas se observa que ambas mejoraron. La utilización de mejores toros generó un efecto positivo en el mejoramiento de las vacas. Las vacas de ED fueron más pesadas y alguien pensó que se debía a una genética mejor, ya que ED trajo el toro de un lugar muy lejano.



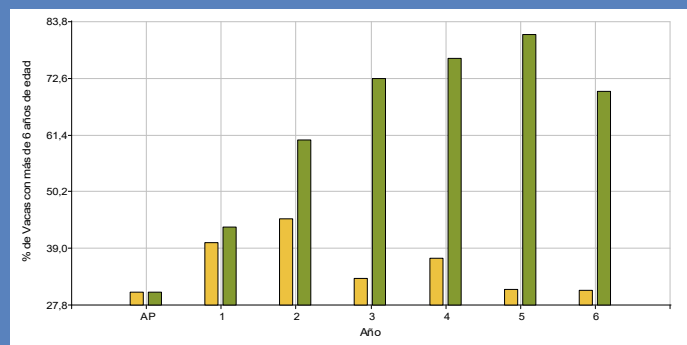
Lo cierto es que la diferencia se debió a que la carga animal de ED en el tiempo fue menor, porque despobló debido a una práctica sostenida de mayor descarte de hembras por asuntos reproductivos en todas las edades, para continuar siendo "la mejor" en reproducción.



Este aspecto hizo que durante los años en que estuvo pagando el préstamo le fuera más fácil realizar las cuotas de amortización e intereses. Sin embargo, ahora requiere de otro préstamo, en esta ocasión para compra de vacas.

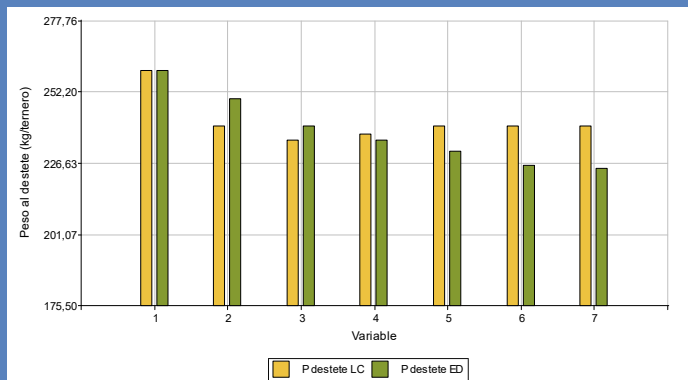


Al hacer un análisis de las vacas, los técnicos observaron que las edades entre fincas variaron sustancialmente. La mayoría (70-80%) de las vacas de ED eran mayores a 6 años, mientras las de LC alcanzaban el 30% del total de hembras con partos.

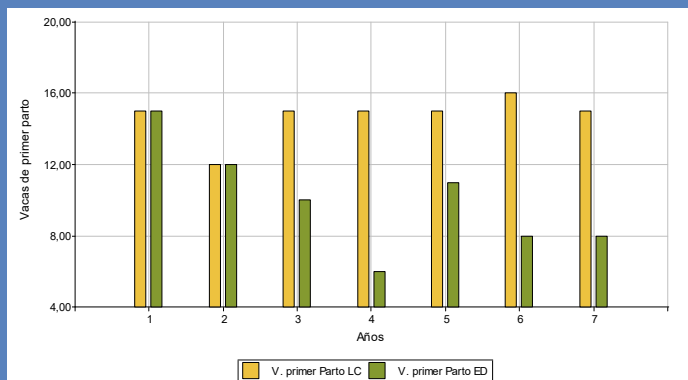


Este fenómeno es típico de una gran presión de selección en hatos pequeños, tiene un alto costo y sacrificio para el ganadero y lo esclaviza a un sistema perpetuo de demanda de crédito.

Normalmente, los tomadores de decisión, a nivel político escuchan a los operadores de crédito y plantas de faena más fácilmente que a los productores de un pueblo. Esta situación si es generalizada, genera demanda crediticia e incrementa la oferta de animales para faena, pero mantiene al borde de la quiebra a los pequeños productores.



En los primeros años ED mantuvo mejores pesos al destete, posiblemente por una mejor genética. No obstante, en el tiempo los terneros pesaron menos. Las vacas viejas tienden a normalizar su intervalo entre partos y a reducir los pesos al destete de sus terneros como le sucedió a ED.



La causa raíz está en que el descarte de hembras jóvenes se hace antes de la edad fisiológica de empadrear para la raza, las condiciones ecológicas y de la finca. Así como que el índice entre partos (IEP) es mayor entre el primero y segundo parto, que no encaja con el estándar indicado por algún instructor que tomó valores de otros países grandes, sin tomar en cuenta las asimetrías en términos de unidad productiva, área, operación y hato con respecto a nuestro país.

Las hembras entre el primero y segundo parto, normalmente tendrán un mayor Intervalo entre partos. Aún están en crecimiento, tienen un ternero al pie y si las ponemos en el mismo grupo de las vacas multíparas deben competir con animales de mayor peso, mayor liderazgo y más experiencia en las pasturas de la finca. Además, estos animales arrastran las deficiencias de crianza por manejo, minerales y competencia.

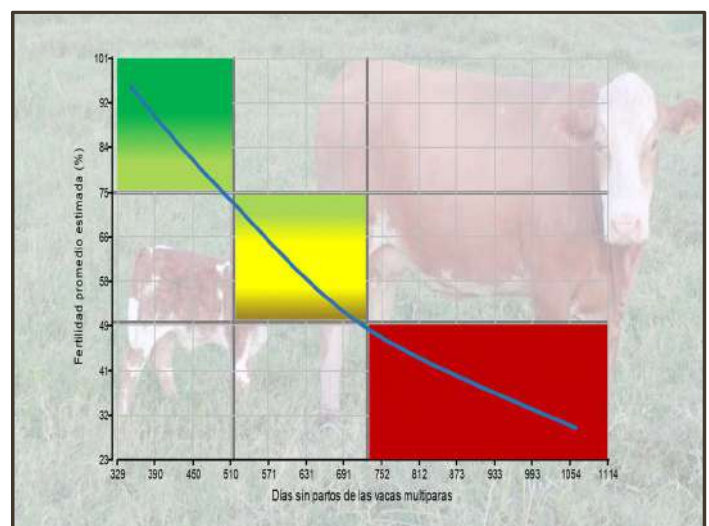
En hatos pequeños; menores a 100 animales, es importante el análisis individual antes del descarte de cada hembra destinada inicialmente a la reproducción. La decisión por descarte no debe ser basada solamente en mantener un efecto cosmético del nivel reproductivo. **Más que un animal los indicadores reproductivos correlacionan mejor en el conjunto de datos de años de la finca.**

Si hoy deseamos una novilla de primer parto porque tiene 6 meses de estar vacía, el siguiente año estaremos descartando dos en la misma condición y por la misma causa. El problema no son los animales, es el manejo y las condiciones en que estén los animales.

En conclusión: en hatos pequeños como los de Costa Rica, con tanta variación de clima, suelos, sistemas y manejos. Los registros reproductivos y productivos históricos como los actuales deben ser analizados detenidamente, en función de la rentabilidad, la solvencia y liquidez de la finca.

Cada finca debe establecer los niveles de IEP y porcentaje de reproducción, haciendo la diferencia entre vacas de primer parto y vacas multíparas (con más de un parto).

Los objetivos, metas y alcances del ganadero; así como, la revisión de la estructura de hato y los grupos de pastoreo deben ser revisados antes de emitir recomendaciones.



Se inició la entrega de semen en las Regiones de Desarrollo Central Sur, Occidental y Brunca



Ing. Grettel Rodríguez, Coordina Proyecto de Bovinos Adapta2 en la Región Central Sur documenta primera entrega de semen



Ing. La primera inseminación del proyecto fue en San Luis de Turrubares

## Fisiografía del paisaje de San Luis de Turrubares



Clima de Turrubares	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Humedad Relativa	77	83	80	82	89	86	87	74	67	64	63	65
Temperatura media (°C)	26	24	24	24	24	24	24	24	24	25	26	26
Temperatura máx. (°C)	31	29	30	30	29	29	29	29	31	31	32	32
Precipitación Anual	276	228	199	228	288	283	137	35	16	5	20	44
ITH Promedio	75	74	74	74	74	74	73	72	73	73	74	75
ITH Máximo	84	83	82	83	83	82	81	81	82	82	84	84



Contactos INTA: Roberto Soto ([rsoto@inta.go.cr](mailto:rsoto@inta.go.cr)) Regiones Occidental, Oriental, Central Sur y Pacífico Central. Silvia Rivas ([srivas@inta.go.cr](mailto:srivas@inta.go.cr)) Chorotega. Victoria Arronis ([varronis@inta.go.cr](mailto:varronis@inta.go.cr)) Brunca. Moisés Hernández ([mhernandez@inta.go.cr](mailto:mhernandez@inta.go.cr)) Huetar Caribe. Fabián Castro Vargas ([fvargas@inta.go.cr](mailto:fvargas@inta.go.cr)) Huetar Norte.



## Diciembre 2020

### Concepto de *Biotipo de Bovino Adaptado*

**Sergio Abarca Monge**  
**INTA**

Las definiciones y conceptos desarrollados aquí tienen el alcance para el proyecto en cuestión. No obstante, pueden ser utilizados y difundidos cuando se considere oportuno y necesario.

Las palabras que componen la frase **biotipo funcional adaptado** son relativamente nuevas en la jerga de la producción animal tropical. Aunque aún se está en el proceso de definición es necesario ir tratando de conceptualizar su significado. Para nuestro caso, con el fin de homogenizar los conceptos básicos para alcanzar los objetivos propuestos podemos decir:

**Biotipo:** animal con un grupo de características que combinadas mejoran su nivel de confort y su eficiencia productiva para un propósito, manejo y condición específica. Por lo tanto, el concepto de biotipo puede incluir varias razas y sus cruces.

**Funcional:** en términos ganaderos, el concepto se vincula al grupo de características y habilidades que hacen que el animal funcione o se desempeñe mejor que otros en una condición determinada. Algunas características pueden ser: resistencia a ectoparásitos y temperaturas altas, habilidad de pastoreo de las especies que componen las pasturas donde crecerán y producirán, sobrevivencia al nacimiento y en edades tempranas en el medio que nacen. Las condiciones asociadas a esas características: manejo, clima, relieve y objetivo de la finca, entre otras, así como sus combinaciones.

**Adaptado:** es un animal con una mejor respuesta para realizar ajustes (plasticidad y utilización de sus características funcionales) a un entorno ecológico nuevo o cambiante a consecuencia del clima. En forma natural a través del tiempo como en las razas criollas de Latinoamérica o facilitada y rápida por la intervención humana, en nuestro caso mediante técnicas de reproducción modernas como la inseminación artificial.

De acuerdo con las definiciones anteriores, podemos armar el concepto de biotipo funcional adaptado, que conceptualiza de forma general las características biológicas del animal que buscamos para cada condición, zona, región, manejo, clima, sistema, finalidad y finca.

Sin embargo, este biotipo biológicamente funcional y adaptado, debe desempeñarse en un entorno socioeconómico de la actividad ganadera costarricense con sus condiciones como: escala reducida de las unidades productivas, en búsqueda de mejorar los medios de vida de las y los ganaderos en términos del valor del animal y rentabilidad de la producción con estos biotipos.

Algunas características funcionales vinculadas serían: tamaño del animal, precocidad reproductiva, conformación, docilidad y mansedumbre, longevidad, razas y puede ser que hasta dimorfismo sexual como en algunos casos de los sistemas de doble propósito (machos muy grandes para engorde y hembras más pequeñas para reproducción y ordeño). Estas se vinculan a fincas pequeñas, quebradas, de pocos animales, de encadenamientos segmentados: unos reproducen animales, otros desarrollan y engordan, unos venden solamente leche y vientres reproductores, otros leche y terneros para engorde. La mayoría en estructuras familiares con participación de todos los miembros, en diferentes roles y momentos.

Es recomendable al momento de revisar, observar, estudiar y conocer sobre ganadería bovina a nivel global, tener en cuenta las asimetrías y diferencias existentes en relación con la extensión de los países, clima de las regiones y zonas ecológicas, estructura de negocio, conglomerados, modelos de producción y sus encadenamientos, como también subsidios, ventajas comparativas y apoyos a la producción entre otros; con el fin de que la comparación y búsqueda de biotipos sea válida y efectiva.



### Longitud de la gestación, parto y sobrevivencia del ternero en el ambiente tropical

Sergio Abarca-Ramírez  
Sergio Abarca-Monge

El tamaño del feto y el grado de madurez del mismo son aspectos independientes, de esta forma un ternero grande (alto peso al nacimiento) puede nacer muy inmaduro y necesitará más atenciones y cuidados para su sobrevivencia. Así mismo, terneros muy grandes en vacas pequeñas o novillas que además acarrearán posibles deficiencias nutricionales durante su crecimiento tendrán mayor probabilidad de tener partos distócicos. Mientras un ternero de menor peso al nacimiento, pero con más días de gestación podría tener mayor probabilidad de sobrevivencia con menor asistencia y costo de parte del ganadero, así como una mayor facilidad del parto para la madre.

Las gestaciones de productos (fetos) de razas (*Bos taurus*) con altos pesos al nacimiento tienden a ser más cortas; por lo que los terneros nacen más inmaduros para enfrentar e incorporarse al ambiente tropical. Este aspecto es fundamental cuando las madres paren en el potrero, especialmente en hembras de cría donde no hay instalaciones adecuadas para manejar vacas recién paridas, ordeñar y amamantar el ternero artificialmente en forma fácil y sencilla.

Se ha indicado que un índice de precocidad de los terneros recién nacidos puede ser la cantidad de dientes incisivos con que nace de los ocho que tienen los vacunos. Sin embargo, lo mejor es observar el vigor del neonato inmediatamente después de nacer, en términos de sus movimientos y reflejos, respiración, y grado de sufrimiento fetal durante el parto; eventualmente y si es posible frecuencia cardíaca.

#### Duración de la gestación en distintas razas

Razas del toro	Días de la gestación
Angus	278
Jersey	279
Holstein	279
Shorthorn	282
Hereford	285
Charolaise	286
Simmental	289
Pardo Suizo	290
Brahman	292

Recopilación tomada de: Bavera, G. 2000.

Aparentemente hay una influencia de la raza del toro en los días de gestación, los toros de razas que normalmente tienen mayores pesos al nacimiento tienden a acortar los días de gestación. Mientras que las razas cebuinas; como la Brahman, con menores pesos al nacimiento tienden a tener gestaciones más largas.

#### Duración de la gestación en madres Angus y padres de otras razas

Razas del toro	Días de la gestación
Hereford	280
Shorthorn	280
Fleckvieh (Simmental)	283
Charolaise	283
Santa Gertrudis	284
Chianina	286
Limosin	287
Brahman	290

Recopilación tomada de: Bavera, G. 2000.

Debemos tener claro que la base cebuina de las hembras en los hatos de cría y doble propósito, es indispensable para la expresión de los animales cruzados (híbridos). Por lo tanto, es recomendable mantenerla, pues en la medida que se pierda posiblemente incrementaremos los costos y el grado de dificultad para la crianza de terneros.

#### Peso al nacimiento de diferentes encastes de Brahman

Grupo racial	Peso vivo (kg)
1/2 Brahman	30,57
3/4 Brahman	30,48
7/8 Brahman	30,65
15/16 Brahman	29,15
Brahman Puro	28,71

Boschini y Solorzano, 1980

Estación Experimental Los Diamantes





## Literatura Consultada

Bavera, G. 2000. Preñez y tablas de gestación. Curso de Producción Bovina de Carne. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Boschini, C.; Solorzano, G. 1980. Evaluación del peso al nacimiento en cinco grupos raciales Brahman. *Agronomía Costarricense* 4(1):75-78.

Holgado F.; Ortega M.; Fernández J.; Martínez B. 2016. Dentición al nacimiento del ternero criollo argentino. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal* 8:16-19. (en línea). Consultado 10 dic 2020. Disponible en: [https://aicarevista.jimdo.com/app/download/14929862725/AICA2016ARG\\_Trabajo008.pdf?t=1542558897](https://aicarevista.jimdo.com/app/download/14929862725/AICA2016ARG_Trabajo008.pdf?t=1542558897)

Urdaneta M.; Cuervo, A.; Perea, Y; Añez, N.; Izquierdo, G.; González, R.; Contreras, G.; Zambrano, S.; Landaeta-Hernández, A. 2008. Factores que afectan el número de dientes incisivos al nacer en becerros criollo limonero. desgaste dentario hasta los 12 meses de edad. *Revista Científica de Veterinaria Universidad del Zulia*. 18 (5): 542 – 548. (en línea). Consultado 10 dic 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/262482440\\_Factores\\_que\\_afectan\\_el\\_numero\\_de\\_dientes\\_incisivos\\_al\\_nacer\\_en\\_becerros\\_criollo\\_limonero\\_Desgaste\\_dentario\\_hasta\\_los\\_12\\_meses\\_de\\_edad](https://www.researchgate.net/publication/262482440_Factores_que_afectan_el_numero_de_dientes_incisivos_al_nacer_en_becerros_criollo_limonero_Desgaste_dentario_hasta_los_12_meses_de_edad)

## Cambios en el comité revisor del boletín

Agradecemos al Ing. Roberto Soto el apoyo a las acciones del proyecto y especialmente al boletín, le deseamos lo mejor en su nueva etapa de jubilado.

Damos la bienvenida al Ing. Jorge Segura coordinador de Programa de Ganadería del MAG al comité revisor del boletín.

## Avance Regional

Se concluyó la entrega de semen en la región Brunca. Las regiones Centrales (Sur, Occidental y Oriental) están en un nivel avanzado. Las próximas a iniciar la entrega son la Huetar Caribe y Pacífico Central. La Huetar Norte y Chorotega están concluyendo con el proceso de selección de fincas.

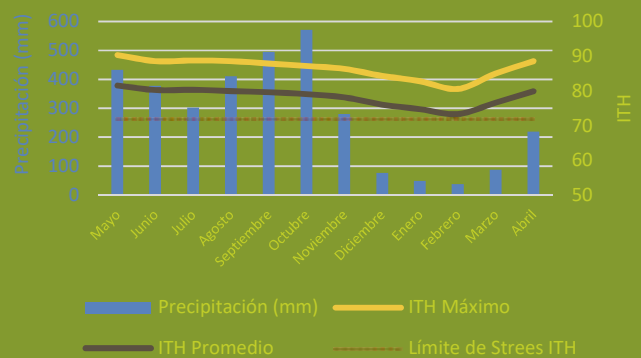


Entrega de semen en la finca de Don José Carranza en San Rafael de Brunca, cantón de Buenos Aires.

Cortesía de la Ing. Victoria Arronis Coordinadora INTA Región Brunca.



Precipitación e Índice Temperatura Humedad Mensual  
Buenos Aires. Región Brunca



Contactos INTA: Sergio Abarca ([sabarca@inta.go.cr](mailto:sabarca@inta.go.cr)) Regiones Occidental, Oriental, Central Sur y Pacífico Central. Silvia Rivas ([srivas@inta.go.cr](mailto:srivas@inta.go.cr)) Chorotega. Victoria Arronis ([varronis@inta.go.cr](mailto:varronis@inta.go.cr)) Brunca. Moisés Hernández ([mhernandez@inta.go.cr](mailto:mhernandez@inta.go.cr)) Huetar Caribe. Fabián Castro Vargas ([fvargas@inta.go.cr](mailto:fvargas@inta.go.cr)) Huetar Norte.