

# **Análisis del modelo de ceba en establo tipo invernadero: una revolución tecnológica en el Quindío<sup>1</sup>**

## **Ceba model analysis in greenhouse type stables a technological revolution in Quindio region**

Nicolay Trujillo<sup>2</sup>  
Oscar Osorio<sup>3</sup>

Recepción: Julio 26 de 2013

Aceptación: Septiembre 25 de 2013

Cómo citar este artículo:

Trujillo N., Osorio O. (2013). Análisis del modelo de ceba en establo tipo invernadero: Una revolución tecnológica en el Quindío. *UGCiencia*, Vol. (19), 176 - 202.

### **Resumen**

El departamento del Quindío cuenta con 60.635 hectáreas, de las cuales 38.108,22 se disponen como praderas tradicionales, 22.079,22 como praderas mejoradas y 430,4 se dedican a pastos de corte. La pradera tradicional en este departamento disminuyó en 0.94% entre el 2008 y el 2009, la mejorada de 22.116 has (2008) a 22.079 has (2009) es decir, bajó en 0,17%, los pastos de corte pasaron de 359 has a 430,40 has (2009) lo que indica un aumento del 19,88%. La población de bovinos se estimó en un total de 74.350 cabezas de ganado, con una producción de carne de 33.457.500 kg y 78.097 litros de leche. Los ganaderos que emplean el modelo de producción de ceba en estabulamiento en el municipio de Armenia y en el departamento del Quindío desconocen muchas limitantes de los componentes y de las interacciones del sistema con el medio. Por tanto, las características especiales de manejo que este tipo de producción requiere, hacen que el modelo de elaboración sea frágil. La caracterización tiene la finalidad de agrupar los sistemas de producción que operen de la misma manera; estos y los aspectos socioeconómicos de los productores, son los criterios en que se basa la caracterización. El presente trabajo se realizó en cuatro sistemas de este departamento, ubicados en los municipios de Salento (1), Circasia (2), y Montenegro (1), localizados en un rango

---

1 Trabajo de opción de grado para optar al título de Médico Veterinario Zootecnista del programa de MVZ de la Fundación Universitaria San Martín en convenio con la Universidad del Tolima 2012. grupo de investigación Análisis Proanimal.

2 Médico Veterinario Zootecnista. nktr518@hotmail.com

3 Coordinador grupo de investigación Análisis Proanimal. Oscar.osorio@sanmartin.edu.co

altitudinal que oscila entre los 1.168 hasta los 1.510 m.s.n.m. un clima medio, húmedo transicional a medio seco, y clima medio, húmedo y muy húmedo. La densidad de bovinos para las razas cebuinas y sus cruces con razas lecheras se estimó en un rango de 9 a 11m<sup>2</sup>. La especie de pasto de corte que predomina en los sistemas es el King grass Elefante con una producción promedio de 11kg/m<sup>2</sup>, los cruces de razas cebuinas por razas lecheras como el normando, pardo suizo y holstein presentaron ganancias diarias de peso de 600 gramos /día en promedio en 12,5 meses aproximadamente. El mejor comportamiento identificado para este tipo de sistemas fue la raza brangus con una ganancia de 690 gramos/día.

### **Palabras clave**

Ceba estabulada, establo tipo invernadero, ganancia de peso.

### **Abstract**

Quindío región has 60.635 acres of length, approximately 30% (38.108,22) of the total área are traditional prairies, 22.079,22 are improved prairies and 430,4 are destined to grass cutting. The traditional prairie in this region lowered in 0.94% between 2008 and 2009; the improved prairie goes from 22.116 has (2208) to 22.079 has (2009) ergo it lowered 0.17%. Grass cutting went from 359 has to 430, 4 has (2009) which indicates an increase of 19.88%. Cattle population was estimated in 74.350 cattle heads with a meat production of 33.457.500 Kg and 78.097 liters of milk. Cattlemen who use the feedlot production model in Armenia Quindío Region are unaware of many of the limitations of the system's components and interactions. Therefore, the special characteristics for the management of this type of production make the elaboration model fragile. Characterization has the purpose of grouping the production systems so they operate likewise. These aspects and the producer's socio economic aspects are the criteria on which characterization is based. The present work was done based on four systems in the region located in the municipality of Salento (1), Circasia (2) and Montenegro (1), with altitude ranges oscillating between 1.168 to 1.510 m.s.n.m average climate, transitional wet to average dry, average climate and very wet. Cattle density for Cebu breed and breed crosses and dairy was estimated in a range of 9 to 11m square. Predominant grass cut species in these systems are Elephant King Grass with an average production of 1Kg/m<sup>2</sup>, cebu dairy race crosses like the Norman, Swiss brown, Holstein, perform a daily average weight gains of 600 gms/day in 12,5 months approximately. The best identified behavior for this type of systems was the race Brangus with a weight gain of 690 grms/day.

### **Key words**

Feedlot fattening, Greenhous type stable, weight gain.

### **Introducción**

El departamento del Quindío cuenta con una extensión total de 196.183 hectáreas, distribuido en 12 municipios, en un rango altitudinal que va desde los 1.000 hasta los 4.500 m.s.n.m. (Agricultura, 2009) Según el informe agropecuario del departamento, presentado por la Secretaría

de Desarrollo Económico, Rural y Ambiental, Instituto Colombiano Agropecuario y la Umata, la población de bovinos se estimó en un total de 74.350 cabezas de ganado, con una producción de carne de 33.457.500 kg y 78.097 litros de leche.

Los datos de distribución de áreas dedicadas a pastos, de la misma fuente, indican que el departamento cuenta con 60.635 hectáreas, aproximadamente el 30% del área total, de las cuales 38.108,22 hectáreas se disponen como praderas tradicionales, 22.079,22 como mejoradas y 430,4 se dedican a pastos de corte. La pradera tradicional en el departamento del Quindío disminuyó en 0,94% entre el 2008 y el 2009, la pradera mejorada pasó de 22.116 has (2008) a 22.079 has (2009), es decir, disminuyó en 0,17%, los pastos de corte pasaron de 359 has (2008) a 430,40 has (2009) lo que indica un aumento del 19,88% (Informe Agropecuario, 2009).

La ganadería nacional atraviesa por una crisis sistemática. Primero, por el pánico económico y financiero que representa para el sector la puesta en marcha de diversos tratados de libre comercio, especialmente con Estados Unidos; segundo, la presión y cuestionamiento ante el deterioro ambiental que generan ciertos modelos de producción, específicamente los extensivos que a diario amplían la frontera agrícola disminuyendo las áreas de bosques, las ganaderías en ladera se asocian desde hace pocos años, con inestabilidad medio ambiental; tercero, la baja cobertura de asistencia técnica que mantiene un sector de los ganaderos del país en condiciones de atraso tecnológico, conservando estructuras de producción tradicionales, las cuales hacen menos competitivo los diferentes productos a la hora de pensar en la internacionalización del mercado; por último, el reto tecnológico que impone el cambio climático, que solo en los tres años anteriores en Colombia ha puesto en jaque la capacidad productiva de los pastos, la ubicación de los hatos y la planificación estratégica de las empresas pecuarias. El desarrollo de alternativas de producción es lento comparado con la inmediatez del mercado global y es mínima la capacidad de innovación.

De alguna manera, la cultura ganadera del país se ha paralizado, desde los trabajadores de base hasta los propietarios y los profesionales del sector han decidido apostarle en una alta proporción a la genética descuidando componentes tecnológicos importantes como la salud, la nutrición y, el más rezagado de todos, la administración. Es evidente que existe un bajo

desarrollo en estrategias que optimicen la transferencia de tecnología. Las caracterizaciones y tipificaciones son y serán importantes siempre y cuando se tenga la capacidad de sensibilizar e intervenir positivamente esos modelos. Por esta razón, los tipos de producción de ganadería estabulada en establo tipo invernadero requieren el conocimiento y manejo tecnológico para cada uno de los componentes que hacen parte de las relaciones e interacciones del sistema.

Los ganaderos que emplean el modelo de producción de ceba en estabulamiento tipo invernadero en el municipio de Armenia, y en el departamento del Quindío desconocen muchas limitantes de los componentes y de las interacciones del sistema con el medio. Por tanto, las características especiales de manejo que este tipo de producción requiere, hacen que el modelo sea frágil, ya que el desconocer los indicadores de producción y gestión trae como consecuencia una baja rentabilidad. Se hace necesario definir indicadores de manejo y de producción precisos, que estén a disposición de los productores con el objeto de evitar que sigan teniendo pérdidas económicas.

El diseño de las construcciones y el material a emplear para las mismas, al igual que identificar el área necesaria por bovino confinado que se ajuste a los requerimientos del comportamiento de la especie y su edad reproductiva, son indicadores que no se tienen definidos en la zona; la baja cobertura a la hora de establecer los pastos de corte disminuyen la capacidad de aprovechamiento del recurso suelo, limitan el mantenimiento de la producción debido a la utilización de técnicas inadecuadas de siembra y manejo.

La falta de información para garantizar modelos de gestión y administración de los sistemas de ceba estabulada, en el modelo establo invernadero, condicionan los componentes genéticos del recurso animal, no identificar claramente las posibilidades agroecológicas de la región trae como consecuencia la selección de razas de forma inapropiada, lo que determina fallas en los indicadores diarios de ganancia de peso y edad para el sacrificio.

La caracterización tiene la finalidad de agrupar a los sistemas de producción que operen de la misma manera; aquellos y los aspectos socioeconómicos de los productores, son los criterios en que se basa la caracterización de los mismos (Dourejeanni, 2000 en Vilaboa & Díaz

Rivera 2009). La metodología generalizada para caracterizar los sistemas ganaderos consta de ocho etapas: a) Descripción de la población a estudiar, b) selección de la muestra y creación del instrumento para recabar la información, c) procesamiento de la información (elaboración de bases de datos, descripción y clasificación de variables), d) revisión y selección de variables, e) aplicación de técnicas estadísticas, f) determinación de subsistemas, g) descripción de los grupos y h) validación de la tipología (Valerio et al., 2004).

La ganadería intensiva es aquel sistema de crianza de ganado, el cual se lleva a cabo en pequeñas extensiones de terreno, donde la carga animal va desde 4 a 30 animales por hectárea (10.000 m<sup>2</sup>), la supervisión de los animales es permanente, no tienen que buscar su comida, esta es llevada a donde ellos se encuentran. Se alimentan de manera balanceada para su adecuada nutrición, garantizando siempre la cantidad y la calidad del alimento. La ganancia en peso promedio oscila entre 450 y 1.500 gramos/día. Esto depende de la calidad de la dieta suministrada a los animales y el comportamiento del animal en el sistema, La ganadería intensiva se puede hacer con o sin confinamiento de animales (Finagro, 2009).

El modelo de análisis en sistemas de producción pecuario, se ha venido empleando desde hace ya dos décadas en los diferentes escenarios académicos e institucionales en el país; este tipo involucra cuatro componentes tecnológicos, la nutrición, la genética, la salud y la administración, en relación con estos componentes se analizan las relaciones e interacciones en cada una de las subunidades del sistema.

Identificar los indicadores del sistema con el fin de analizar su rentabilidad, permite cuantificar cómo este tipo de producción impulsa el desarrollo rural, en virtud de los cuatro criterios de política: competitividad productiva, sostenibilidad del desarrollo, planificación con perspectiva de género y participación de las comunidades beneficiarias (Correa et al., 1995), el análisis de indicadores, como consecuencia de las relaciones entre componentes, entradas y salidas, permite identificar el sistema en vía de clasificación, ya que clasificar sistemas obliga a pensar cómo funcionan y las razones de las diferencias entre los diferentes tipos, hasta llevar a cabo el proceso de clasificación, análisis y razonamientos, solo entonces se estará en la capacidad de determinar cómo se puede corregir, mejorar y diseñar sistemas más eficientes (Watsword, 1997).

Los sistemas de estabulamiento exigen el desarrollo de tecnologías que permitan una adecuada utilización de los recursos y la sostenibilidad agroecológica; con un sistema de confinamiento y unas buenas prácticas agrícolas para la explotación de forrajeras (plan de manejo de fertilidad de suelos, de alimentación, de residuos, del recurso hídrico, etc.), el ganado estará mejor alimentado y los forrajes se recuperarán de una manera más rápida y con calidad (Osorio & Restrepo, 2007); es importante considerar la necesidad de mantener varias especies de forrajes o pastos de corte, con el fin de proveer al animal de dos fuentes nutricionales diferentes, desafortunadamente en los sistemas locales existe una marcada tendencia a los monocultivos tanto de gramíneas como de pastos de corte, en pocas ganaderías se tiene en cuenta la necesidad del aporte energético dentro de los esquemas nutricionales, limitándose solamente al agua, al pasto y los suplementos minerales.

Muchos son los factores que se tienen en cuenta al establecer un sistema de producción estabulado, pero en general no se observan algunas consideraciones en relación con el bienestar del animal, específicamente lo relacionado con la temperatura; la vaca usa el 60-65% de la energía consumida diariamente en la producción de carne o de leche y el 35-40% es convertida en calor. (Osorio Y. , 2001), los bovinos disipan el 75% del calor empleando sistemas de convección, conducción y radiación y el otro 25% mediante la vaporización (traspiración y jadeo). El primer punto crítico se ha denominado termoneutralidad que corresponde a la temperatura ambiental de 18°C, en la cual el calor corporal está en equilibrio (se iguala). El segundo es el rango de temperatura ambiental entre los 6°C y los 21°C, llamado zona de confort o comodidad térmica, entendida esta como el área en la cual la vaca obtiene por los mecanismos termorreguladores normales, el ajuste de la temperatura interna sin gasto alguno de energía adicional. (Gongora & Hernandez, 2010) Existen evidencias que demuestran que las vacas soportan más las temperaturas bajas que las altas, cuando son sometidas a altas, afectan su desempeño metabólico, se salen de las líneas de confort; el tipo de construcción es vital para dar el manejo oportuno a las limitantes de temperatura medioambiental, el área y la carga animal establecida serán entonces los indicadores relevantes para la implementación de este tipo de tecnología.

Se ha descrito con suficiencia por parte de las ciencias agronómicas y agroindustriales el desarrollo tecnológico de la construcción de

invernaderos, pero poco se ha descrito de este tipo de edificación para la producción pecuaria, específicamente las construcciones en guadua con cobertura plástica. (Jaramillo, Rodríguez, Guzmán, Zapata, & Rengifo, (2007), definen las siguientes características a tener en cuenta al momento de construir un invernadero:

- Drenaje del terreno.
- Disponibilidad y calidad del agua.
- Cercano a la vivienda del productor y con buenas vías de acceso.
- Historial de la información climática de la zona.
- Alejado del camino y de zonas polvorientas.
- Adecuada ventilación.
- Luminosidad.
- Pendiente del terreno (no superior al 20%).
- Orientación para identificar el paso del sol en el transcurso del día y el impacto de los vientos.
- Calidad de la estructura (guaduas de calidad sometidas a procesos de inmunización).

A la fecha no hay reportes de literatura de este modelo de producción, se cree que los productores locales no cuentan con el conocimiento tecnológico pertinente que garantice el éxito y rentabilidad del proceso.

### **Metodología**

El presente trabajo se realizó en cuatro sistemas de producción del departamento del Quindío ubicados en los municipios de Salento (1), Circasia (2), y Montenegro (1), se seleccionaron por la accesibilidad de los propietarios para suministrar la información requerida, y se emplearon herramientas de investigación descriptiva para el análisis de la información.

Se identificaron las limitantes agroecológicas a partir de su ubicación georreferenciada, empleando GPS Garmin map 60 Csx; el posicionamiento global permitió establecer la cercanía a los centros de consumo, fuentes de agua y vías. Consecuente con esto, se identificaron los principales comportamientos de los datos agroclimáticos en un periodo de un año, de la base de datos del Comité de Cafeteros y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Se tomaron medidas de aforo a los diferentes pastos que se emplean al modelo de alimentación



con el fin de establecer producción de forraje verde por metro cuadrado, cobertura vegetal; de igual forma, para identificar características de manejo como son la edad de corte y el criterio que se tiene, las edades de corte se compararon con las que reportan las fuentes secundarias y la literatura para establecer criterios nutricionales y de manejo.

Se tomaron medidas del área de cada establo, se definieron sus materiales, y de igual forma, también se calculó el área de la que cada animal dispone, la manera en que suministra el agua y el cálculo de oferta por animal, se identificaron comederos y se caracterizaron en términos de altura, profundidad, material de construcción. Se calcularon los diferentes indicadores del modelo de producción de carne ganancias de peso, razas y cruces más empleados, mediante pesaje de los animales y a partir de información estática generar información dinámica, por ejemplo, se identificó el tiempo que tardan desde la entrada al sistema con su peso inicial en relación con el peso final, y el tiempo en meses a la hora de salida.

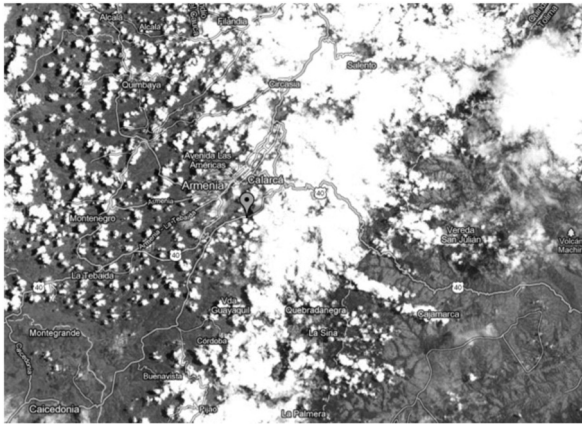
Al aplicar la encuesta se identificaron el estado de los componentes administrativos y la forma cómo se adquirió la transferencia de esta tecnología.

## Resultados

Para todo análisis de un sistema de producción se hace necesario identificar las características agroclimatológicas que permitan establecer los límites, y definir con algún grado de precisión los diferentes componentes del sistema y sus relaciones.

Quindío está ubicado en la parte centro - occidental del país, localizado entre los 04°04'41" y 04°43'18" de latitud norte y entre los 75°23'41" y 75°53'56" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 1.961 km<sup>2</sup> lo que representa el 0,16% del territorio nacional. Limita por el Norte con los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda, por el Este con el departamento del Tolima, por el Sur con los departamentos de Tolima y Valle del Cauca y por el Oeste con el departamento del Valle del Cauca (Gobernación del Quindío, 2012)





Fotografía 1. Ubicación de los predios analizados en el mapa del Quindío.

Fuente: IGAC 2008.

Según el mapa de uso del suelo, del Instituto Colombiano Agustín Codazzi (IGAC), la región donde se realizó el presente trabajo tiene vocación agrícola, agroforestal y forestal (ilustración 2), en dicho mapa no se determina el uso del suelo para actividades de ganadería, ya que este sistema de producción en la región es producto de la diversificación del cultivo del café después de la crisis de los años noventa y primera década del 2000, donde se dieron procesos de ganaderización con enfoque intensivo, se empleó el pasto estrella como fuente de alimentación y la utilización de pastoreos con cerca eléctrica con franjas.



Fotografía 2. Mapa de uso del suelo en Colombia, ubicación del departamento del Quindío.

Fuente: IGAC 2008.

En la tabla 1 se puede identificar con claridad la ubicación de cada uno de los predios, mediante el posicionamiento global. Estos tienen influencia en su totalidad en la cuenca del río la Vieja, formada por la confluencia de los ríos Barragán y Quindío, sitio a partir del cual estas dos corrientes pierden su nombre original. Es uno de los principales tributarios del río Cauca y su cuenca hidrográfica está ubicada en el centro-occidente de Colombia en jurisdicción de los departamentos del Quindío, Risaralda y Valle del Cauca

N° de Sistema	Posicionamiento Global	Altitud msnm
1	04°56'75"°N 075°.69'89"°W	1259
2	04°.98'96"°N 075°.12'89" w	1510
3	04°.47'48"°N 075°.84'19" °W	1254
4	04°.28'39" °N 075°.98'63" °W	1168

Tabla 1. Posicionamiento global sistemas de producción de ceba establecida en el departamento del Quindío. Fuente: Los autores

Los sistemas de producción objeto de estudio se encuentran ubicados en un rango altitudinal que oscila entre los 1.168 m.s.n.m. hasta los 1.510 m.s.n.m., esta altitud permite clasificar los sistemas 1, 3 y 4 en el clima medio, húmedo transicional a medio seco, y el sistema 2 pertenece al clima medio, húmedo y muy húmedo tal y como se puede apreciar en la clasificación de unidades climáticas tabla 2.

Tipo de Clima	Ubicación	Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	Presip (mm)	Características
SUBNIVAL PLUVIAL Y	Cono y ladera del Volcán del Quindío.	4.000 - 4.800	1.5 - 6	1.000 - 2.000	Cima cubierta de nieve durante los meses más Fríos.
EXTREMADAMENTE FRÍO PLUVIAL	Oriente del Departamento	3.500- 4.000	6 - 9	2.000 - 4.000	No aptas para la actividad agropecuaria por las condiciones geológicas y climáticas.
MUY FRÍO PLUVIAL Y	Localizado al oriente del departamento en una franja que limita con el departamento del Tolima	3.000 - 3.500	9 - 12	2.000 - 4.000	Zonas condicionadas por la neblina constante y por los vientos. La humedad y la neblina no solo son originadas por las precipitaciones abundantes, sino también por la alta transpiración producida por la vegetación arbustiva que subsiste en algunos sectores.

FRÍO Y HÚMEDO	Zona que se extiende de norte a sur en el departamento y al oriente de las localidades de filandia, Salento, Córdoba, Pijao y Génova.	2.000 - 3.000	12 - 18	2.000 - 4.000	
MEDIO, HÚMEDO Y MUY HÚMEDO	Zona central del departamento, Mpios. de Quimbaya, Montenegro, Circasia, Calarcá, Pijao, Génova y la ciudad de Armenia,	1.300- 2.000	18 - 24	2.000- 4.000	
MEDIO, HÚMEDO TRANSICIONAL A MEDIO SECO.	Situados al Occidente del departamento en el valle del Río La Vieja, zona que limita con el departamento del valle del Cauca. ,	1.000- 1.300	18 - 24	1.000- 2.000	

Tabla 2. Unidades climáticas en el departamento del Quindío. Fuente: Evaluación preliminar del estado de los recursos naturales en el departamento del Quindío CRQ, 2001.



Fotografía 3. Sistema de producción 1 (Gacela, Circasia). Fuente: Los autores



Fotografía 4. Sistema de producción 2 (Brasilia, Salento).



Fotografía 5. Sistema de producción 3 (Ponderosa, Circasia).



Fotografía 6. Sistema de producción 4 (Esperanza, Montenegro).

El referente de producción de la región se ha enfocado en la producción de carne con altas cargas animales, es decir, un modelo intensivo. Los profesionales pecuarios de la región y los productores identifican cargas de 8 hasta 10 animales por hectárea, el incremento de estas, trae por consecuencia la compactación del suelo, esta a su vez, genera una disminución en la entrada de aire y agua lo que reduce la diversidad biológica, existe evidencia que la densidad aparente de un suelo que antes se dedicaba al cultivo de café se encontraba en el orden de 0.8 g/cc y que

después de establecerse un modelo de producción de pastoreo intensivo la densidad aparente aumenta a 1.10 g/cc, en tan solo 2 años, como lo han demostrado algunos trabajos de la Corporación Autónoma Regional del Quindío. (Rivera Juan, 2004), la compactación afecta la porosidad y la humedad del suelo; los modelos de producción de ganadería estabulada disminuyen los efectos indeseables de ella sobre el medio ambiente en especial la ceiba intensiva.

El primer trimestre de 2010 se caracterizó por presentar el final del fenómeno del Niño y el comienzo de la Niña. Como se puede observar en la tabla 2, en los meses de febrero y marzo de 2010 se presentó una reducción en la precipitación (fenómeno del Niño), siendo de 64.35 mm y 99.85 mm respectivamente, la reducción se representó en un 54.6% en febrero y de un 50.36% para marzo, el primero reportó una temperatura máxima de 29,9°C y 30°C en el segundo, de acuerdo con los datos de la estación meteorología del Aeropuerto El Edén. 802110 SKAR. La temperatura promedio que reporta esta estación es de 21,1 °C; los anteriores indicadores confirman que los sistemas de producción ganaderos del Quindío afrontaron un proceso de sequía.

Mes	Precipitaciones 2010	Precipitaciones 2011	Precipitaciones Histórico
1	138,32	110,12	141,22
2	64,35	260,02	141,55
3	99,85	235,23	201,12
4	323,59	487,47	246,3
5	216,69	205,65	221,44
6	173,86	174,04	111,86
7	258,17	160,16	84,82
8	130,46	71,49	102,17
9	196,43	126,3	182,08
10	316,77	343,38	279,14
11	702,12	492,72	253,73
12	290,75	495,3	190,24

Tabla 3. Valores en milímetros de precipitación mensual en el departamento del Quindío, histórico promedio, año 2010 – 2011. Fuente: [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co)- IDEAM.

El comienzo del fenómeno de la Niña afecta de forma directa las relaciones suelo planta sometiendo a los pastos y al suelo a un estrés hídrico. La tabla 2 permite visualizar cómo las precipitaciones superaron

los registros históricos en los tres últimos meses del año 2010, en el mes de octubre cayeron 37,63 mm más que lo registrado en el histórico del departamento, pero fue significativamente mayor el incremento de las lluvias en noviembre, el cual registró un total de 702,12 mm (2010), 448,39 mm más que lo registrado en el histórico (253,73 mm); esto significa que en promedio por día, en noviembre, el volumen de las lluvias fue de 23,4 mm; en diciembre (2010) los volúmenes disminuyeron en relación al mes anterior, pero continuaron siendo superiores al compararlo a los registros históricos de ese mes, 100,51 mm más.

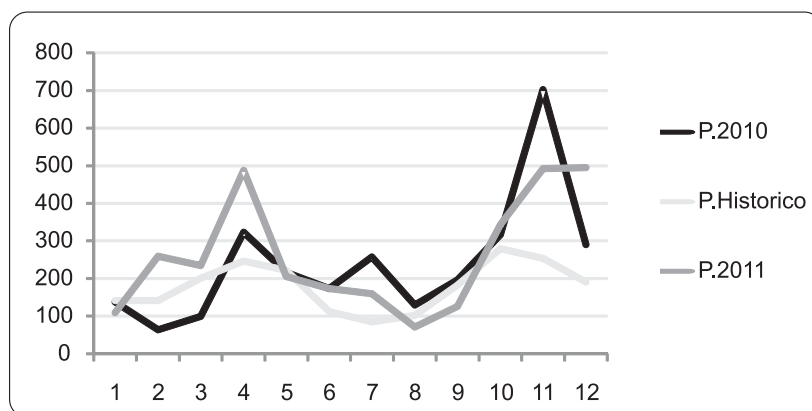


Ilustración 7. Comparación entre precipitación años 2010-2011 e histórico en el municipio del Quindío.

El comportamiento de las lluvias en el primer semestre del 2011 son altas, el mes de febrero reportó 260 mm, más que el promedio histórico (141mm), el mes con más precipitaciones fue abril con 487 mm, 241 mm más que lo reportado históricamente.

El *Pennistempurpureum* x *P. tifoides(kinggrass)* tolera entre 800 y 4000 mm de precipitación por año (tabla 4), en la región las precipitaciones históricas acumuladas anuales están en el orden de 2.155 mm, y para el año 2010 fue de 2.911.

Según la información de la tabla 3, en relación con lo anterior, el *King grass* es un pasto de corte que puede tolerar el actual régimen de lluvias, pero exige suelos de buen drenaje.



El manejo de este tipo de pasto no se hace siguiendo recomendaciones técnicas (Michel Peters, 2011), describen edad de corte entre 50 y 70 días, fertilizaciones entre 50 – 75 kg de N/ha, 20 kg /ha de P por corte y 50 kg/ha de K por año; para el corte de los pastos no se ha establecido el óptimo nutricional.

Nº	Variedad de Pasto	Producción Kg/m <sup>2</sup>	Edad de Corte en días	Distancia al Establo en metros	Tipo de transporte
1	<i>Kinggrass Elefante</i>	10	60	1600	Carretilla
2	<i>Kinggrass Elefante</i>	15	80	300	Caballo
3	<i>King grass Elefante</i>	14	55	500	Caballo
4	<i>King grass Elefante estrella</i>	8	60	5000	Carretilla

Tabla 4. Indicadores de producción y manejo de pastos de corte en 4 sistemas de producción de ceba estabulada departamento del Quindío. Fuente: Los autores

No se establecen los pastos a partir de análisis de suelos, ni se realizan prácticas de enmiendas de forma correcta, el corte de los pastos se realiza mecánicamente (guadaña) en tres sistemas, solo uno lo hace de forma manual con machete; tres fertilizan con urea, uno de los sistemas estudiados no fertiliza químicamente, dos realizan fertilización orgánica después de cada corte, y los otros dos sistemas no emplean este tipo de fertilización.

Los sistemas que fertilizan orgánicamente lo hacen a partir de las excretas de los animales que van quedando en el establo, estas se dejan secar y se empaican en estopas plásticas, las cuales se van empleando de acuerdo con las necesidades de fertilización, las excretas no reciben ningún tipo de tratamiento que acelere la descomposición.

La orina de los bovinos es rica en N, K, y S mientras que las heces contienen todo el fósforo, parte orgánico (poco asimilable) y parte inorgánico (bastante disponible de inmediato), así también la mayoría del Ca y Mg, pero mucho menos K, Na, N y S, siendo estos dos últimos disponibles solo lentamente (Sadeghian, Rivera, & Gómez, s.f.) , lo anterior determina que las excretas de los bovinos contienen aquellos elementos que son requeridos por las plantas, en una cantidad bastante cercana a los requerimientos.

Estos nutrientes no pueden estar disponibles de forma inmediata en el suelo y deben sufrir un proceso de degradación para incorporarse adecuadamente, teóricamente, los mismos pueden ser usados varias veces por las plantas y animales en un período corto, mientras que puede



tomar un año o más el crecimiento normal de la planta para luego ser descompuesta y liberar nutrientes para ser utilizados por otras plantas (Funes, 1975).

Los cuatro sistemas de producción suministran el pasto fresco a los animales. Este es picado mediante picapasto de cuchillas, el tamaño de corte es de 1cm, no se efectúa ningún cálculo de consumo, en relación con la oferta del forraje.

Los sistemas de producción 1,2 y 3 tienen una producción de 10,14 y 15 kg/m<sup>2</sup> de pasto, *King grass* (*Pennisetumpurpureum x Pennisetumtyphoides*). las producciones calculadas para los sistemas permiten identificar el buen comportamiento de esta especie vegetal en la región, ya que los datos son superiores a lo que reporta la literatura en relación con la producción la cual es cercana a las 60 toneladas por hectárea por corte (6 kg/m<sup>2</sup>) (Estrada, 2002 : 280).

Su producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha está tasado en un rango que varía según la región y época del año entre 70 y 120 toneladas de pasto fresco por hectárea, en periodos de corte de 70 a 90 días y en casos extremos puede llegar a producir hasta 200 toneladas por hectárea. (Michel Peters, 2011).

Familia	Gramínea
Ciclo Vegetativo	Perenne.
Adaptación a pH	4.5– 7.0
Fertilidad del Suelo	Alta
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m.)	0– 2200 m
Precipitación	800– 4000 mm
Densidad de Siembra	650– 800 Kg/ha de material vegetativo
Valor nutritivo	Proteína 7– 10 % digestibilidad del 50 60 %
Utilización	Corte, acarreo, barreras vivas, ensilaje

Tabla 5 Características del *Pennistempurpureum x P. tifoides*. (King grass).

Fuente: Michel Peters , 2011.

El manejo de arvenses (tabla 6) se realiza efectivamente en tres sistemas, solo uno no realiza esta práctica de manejo, dos sistemas realizan la actividad cada corte del pasto y uno lo efectúa cada tres meses, el sistema

uno realiza la actividad de manera manual los otros dos lo realizan con guadaña.

Nº	Arvenses en el sistema	Control de Arvenses	Frecuencia de control
1	Salvia divinorum	Manual	Cada corte
2	no	no	no
3	Verbenas ( <i>stachytarpheta</i> caayensis). Lengua de sapo ( <i>Heliotropium</i> indicum)	Guadaña	Cada corte
4	Verbenas ( <i>stachytarpheta</i> caayensis). Lengua de sapo ( <i>Heliotropium</i> indicum)	Guadaña	3 meses

Tabla 6. Manejo y control de arvenses en los pastos de corte de sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. Fuente: Los autores

El primer sistema suministra el alimento cada 4 horas, el segundo, mantiene el alimento a disposición, en los sistemas 3 y 4 la alimentación se realiza en la mañana, tarde y noche.

En los sistemas de producción predominan genéticamente los cruces de *bosindicus*por *bostaurus*, en el sistema 4 se emplea el *brangus*, en el 2 y 3 los cruces de diferentes razas cebuinas por razas lecheras como el normando, pardo suizo y *holstein*, el sistema número 1 emplea animales de la raza Brahman solamente (tabla 7), la procedencia de este ganado son sistemas doble propósito para los sistemas 2, 3 y 4, dada la influencia de la lechería en la zona, los cuales se adquieren directamente de las fincas y en las ferias comerciales en el departamento.

En los cuatro sistemas objeto de estudio se identificó que los animales entran con un peso que va desde los 150 a los 200 kg, la ceba de los animales se realiza en periodos entre los 12 a los 16 meses, siendo el sistema 2 donde se reporta el menor tiempo, con una ganancia diaria de 560 gramos para llegar a un peso final promedio de 400kg, el sistema 4 cuya base genética de producción es el *brangus* reporta la mayor ganancia diaria de peso (690g/día). El menos eficiente de los sistemas es el 1, ya que solo alcanza una ganancia diaria de 437 gramos y emplea un mayor tiempo 16 meses y logra el menor peso final 390 kg.

Nº	Raza	Sexo	Cantidad de Bovinos	Peso de entrada al sistema/ kg	Peso al salir/ Kg	Meses de ceba	Ganancia diaria/gramos
1	Brahman	Hembras	100	180	390	16	437
2	Cruces	Machos Hembras	33	200	400	12	560
3	Cruces	Machos Hembras	42	150	400	13	640
4	Brangus	Machos Hembras	75	160	450	14	690

Tabla 7. Características raciales, peso de entrada y salida de bovinos que hacen parte de sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. Fuente: Los autores

Los sistemas 1 y 2 realizan control de parásitos internos con febendazole vía oral y el 3 y 4 hacen control de ectoparásitos con ivermectina 2 veces al año, no existió reporte en prevalencia de enfermedades de origen infeccioso (tabla 8), en todos se emplea plan vacunal contra carbones y fiebre aftosa, ya que el departamento del Quindío fue declarado libre de aftosa con vacunación desde el año 2011 (SAG 2011). No fue documentada la administración de complejos multivitamínicos, los pastos expuestos a la luz solar y altas temperaturas tanto como los pastos que se obtienen en un intenso invierno, tienen bajos niveles de carotenos (Rosendo, 2008) por tanto, se hace necesaria la administración de vitamina A, a los bovinos ya que su deficiencia altera el desarrollo óseo, el desarrollo epitelial, la visión y los procesos de mantenimiento.

Nº	Frecuencia en meses	Vía de administración	Producto	Patologías
1	2	oral	Febendazole	Cojeras
2	1	oral	Febendazole	NR*
3	2	inyectable	Ivermectinas	Cólico
4	2	inyectable	Ivermectinas	NR*

Tabla 8. Manejo y control de parásitos, patologías que se presentan en sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. NR: No registran enfermedades de salud. Fuente: Los autores

De acuerdo con las áreas de construcción de establo en modelo invernadero, el sistema 1 proporciona una densidad de bovinos de 1 por 10 m<sup>2</sup>, ya que tiene un área total de 1.000 m<sup>2</sup> para 100 animales, el sistema dos procura 1 animal por 11m<sup>2</sup>, el 3, 1 animal por 9 m<sup>2</sup> y el 4 con 1 animal por 4m<sup>2</sup>, dispone de 300 m<sup>2</sup> de área de establo y aloja 75 animales (tabla 9).

En relación con la infraestructura para la oferta del alimento los sistemas 1 y 2 lo hacen a ras de piso, el 3 a una altura de 20 cm del suelo y el 4 a una altura de 70 cm, la forma y material de las canoas en el 1,2 y 3 es rectangular con cemento y en el 4 es en forma de “v” en madera, el largo de la canoa en este es de 25 metros para un total de 75 animales lo que permite establecer que la disposición lineal de espacio por vaca es de 30 cm de largo con 1.5 metros de ancho (tabla 9).

El diseño de comederos (canoas) empleados en los sistemas 1,2 y 3 guardan relación con lo que expresa (Quiceno, 2007), en este recomiendan la altura del comedero entre 8 y 15 cm del suelo, ya que técnicamente permite al animal tragar un 17% más de saliva que cuando se ofrece el

alimento a ras de piso, con lo anterior el sistema 4 no está permitiendo a los animales favorecer el proceso fisiológico de la masticación y la deglución.

Nº	Área m <sup>2</sup>	Altura máxima techo /m	Altura mínima Techo / m	Aleros	Densidad de bovinos/m <sup>2</sup>	Topografía del establo
1	1000	6	2.5	1.5	1/10	Plana
2	375	6	2	2.5	1/11	plano
3	400	6	3	0	1/9	Hay un desnivel.
4	300	6	2.5	1	1/4	plana

Tabla 9. Características de las construcciones de los sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío.

Con relación a la tenencia de la tierra de los sistemas de producción 3 son los propietarios del terreno, quienes optaron por generar el modelo de producción, solo uno tiene el predio en arriendo, de los sistemas evaluados los administradores de los modelos cuentan con formación escolar solo hasta la primaria, como característica especial está que los gestores de tres sistemas llevan poco tiempo de trabajar en este modelo de producción en estabulamiento tipo invernadero.

Nº	Altura de las canoas en cm	Dimensión de las canoas en metros		
		Largo	alto muro	ancho
1	Ras de piso	100	0.25	0.50
2	Ras de piso	20		1.5
3	20	15	0.3	1
4	70	25	0.3	1.5

Tabla 10. Características de físicas del sitio de alimentación en el establo.

Fuente: Los autores



Fotografía 8. Canoa de alimentación en "V" sistema de producción 4.

Fuente: Los autores

Los sistemas 1 y 3 generan 90 jornales al mes, el 2 genera 30 y el 4 60 (tabla 6) el alto número de jornales en el último sistema se puede explicar debido a la distancia que existe entre el sitio donde están los pastos, y el lugar del establo con una distancia de 5000 metros (ver tabla 4). Ninguno de los sistemas evaluados tiene asistencia técnica por médico veterinario, ni otro tipo de profesional agropecuario; la adopción del modelo de producción se hizo por réplica de otros sistemas de la región.

En relación con los criterios de sostenibilidad del modelo de producción de ganado estabulado bajo invernadero, tres de ellos emplean la bovinasa para abono y solo el sistema 2 está empleando el estiércol para la alimentación de lombriz roja californiana, no se realiza un manejo adecuado de las aguas residuales en los sistemas, solo un sistema genera un modelo de riego para fertilización de los pastos.

Únicamente en el sistema 1 hay dedicación exclusiva a la producción ganadera, los otros tienen componentes de cultivos agrícolas, se da el frijol, café, banano y naranja (tabla 7).

Nº	Tenencia de la tierra	Jornales generados por mes	Habitantes en la casa	Grado escolaridad administrador	Tiempo de permanencia en el sistema / meses
1	Propia	90	3	Primaria	42
2	Propia	30	3	Primaria	5
3	Arriendo	90	4	Primaria	4
4	Propia	60	5	Primaria	7

Tabla 11. Características socioculturales de los sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. Fuente: Los autores

Nº	Uso de la bovinasa	Manejo aguas residuales en el sistema	Otros componentes de producción de la finca
1	Abono	No lo manejan	Frijol
2	Lombricultivo	No producen	Café y banano
3	Abono	Riego	No hay
4	Abono	No lo manejan	Cultivo de Naranja

Tabla 12. Características de sostenibilidad de los sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. Fuente: Los autores

Para la construcción de un establo tipo invernadero se identificaron como materiales: la guadua, plástico transparente (Calibre 6 y 8), lazo y templetes, las cantidades que se expresan en la tabla 12, se plantean para una construcción de 200 m<sup>2</sup> (tabla 12); de la información que se obtuvo con

los dueños y administradores de los 4 sistemas se generó un promedio en relación con los costos de inversión tanto para la construcción del establo como para el establecimiento de una hectárea de pastos (tabla 3). A partir de la información que se plantea como establecimiento se puede calcular que para un sistema de producción de ganadería estabulada tipo invernadero, empleando como material vegetal *King grass* y maralfalfa se tendría que hacer una inversión de \$4.580.000 por hectárea, lo que permite calcular un valor de \$458 (pesos) el metro cuadrado, estos precios corresponden al año 2011.

Elemento	Unidad	Valor/unidad	Cantidad/unidad
Guadua	metro	5200	120
Plástico 8mm	metro	12800	200
Plástico 6mm	metro	12200	200
Lazo	metro	300	250
Templetes	kilo	7200	3
Mano de obra	hora	3750	300

Tabla 13. Valores y cantidades de materiales para construcción de establo tipo invernadero en sistemas de producción de ceba estabulada en el Quindío. Fuente: Los autores

La inversión necesaria para construir un establo tipo invernadero de 200m<sup>2</sup> con plástico de calibre 8 sería de \$4.405.600 (pesos) y de calibre 6 de aproximadamente de \$4.285.600 (pesos), es decir, que la inversión por metro cuadrado de invernadero equivaldría a \$ 22.028 pesos y \$ 21.418 pesos respectivamente por m<sup>2</sup>.

Elemento	unidad	Valor/unidad	Cantidad /unidades	TOTAL
Limpia terreno	m <sup>2</sup>	5	10.000	50.000
Arado	m <sup>2</sup>	210	10.000	2.100.000
Enmienda	m <sup>2</sup>	140	10.000	1.400.000
Siembra				
Material vegetal / Mar alfalfa	kilo	400	1.000	400.000
Material vegetal/ gramafante	kilo	1000	1.000	1.000.000
Material vegetal/King grass	kilo	300	1.000	300.000
Material vegetal/imperial	kilo	250	1.400	350.000
Mano obra siembra	Horas	2200	150	330.000

Tabla 14. Costos para el establecimiento de los pastos en un sistema de producción de ganadería estabulada en un modelo de establo tipo invernadero. Fuente: Los autores

## Conclusiones

Las características de los sistemas de producción de ganadería de ceba estabulada en el departamento del Quindío son diferentes para cada uno de los sistemas evaluados, no hay coincidencia en indicadores técnicos, lo que deja en evidencia la carencia de información en relación con estos sistemas y la baja asistencia técnica a los ganaderos. La densidad de bovinos por metro cuadrado para las razas cebuinas y sus cruces con razas lecheras está en un rango de 9 a 11m<sup>2</sup>. El tipo de construcción del establo tipo invernadero para los sistemas evaluados fundamenta su estructura arquitectónica en la guadua y el uso de plástico como techo, el punto más alto de la construcción desde el suelo hasta el techo es de 2,5 metros; los aleros en promedio tienen una altura de 1,5 m y el terreno sobre el cual están construidos es plano, su forma general es rectangular. El establo tipo invernadero es un modelo de infraestructura que reduce los costos de inversión por metro cuadrado (\$ 22.000) permitiendo al ganadero tener un mayor número de animales que en los modelos de pastoreo.

La especie de pasto de corte que predomina en los sistemas es el *King grass Elefante* con una producción promedio de 11kg/m<sup>2</sup>, indicador de producción que es superior a los reportes literarios, por sus características agronómicas puede soportar el invierno que se presenta en la región al analizarlo frente a los históricos de precipitación del IDEAM año 2010-2011, no existe un criterio técnico adecuado con relación a la edad de corte, los productores no llevan control de la calidad nutricional mediante análisis bromatológico. Los sistemas de producción de ceba estabulada analizados tienen debilidades estructurales en el análisis de los requerimientos nutricionales de los bovinos, no tienen en cuenta en sus programas la administración de vitaminas y minerales que compensen las deficiencias de estos elementos en los aportes que reciben de los pastos, de igual manera, no existe diversificación en el cultivo de especies forrajeras o arbóreas que puedan complementar las dietas de los animales.

Los cruces de razas cebuinas por lecheras como el normando, pardo suizo y *holstein* presentaron ganancias diarias de peso de 600 gramos /día en promedio en 12,5 meses aproximadamente. El mejor comportamiento identificado para este tipo de sistemas fue la raza *branguscon* una ganancia de 690 gramos/día. El desarrollo de modelos



de ceba establecida en invernadero incentiva la generación de empleo, lo cual los constituye en un sistema de referencia para generar riqueza en las dinámicas rurales de la región.

## Referencias bibliográficas

Agricultura, S. d. (2009). *Informe Agropecuario*.

Alcaldía de Armenia. (31 de Mayo de 2012). *Acuerdo No. 005 de Mayo 31 de 2012*. Recuperado el 24 de noviembre de 2012, de Plan de Desarrollo Armenia un paraíso para invertir, vivir y disfrutar 2012 - 2015: [http://www.armenia.gov.co/doc\\_usuarios/pdm2012.pdf](http://www.armenia.gov.co/doc_usuarios/pdm2012.pdf)

Alianza Educación para la Construcción de Culturas de Paz. (s.f.). *Educación para la Paz*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de Enciclopedia de Paz y Conflictos: [http://www.educacionparalapaz.org.co/enciclopedia/concep\\_9/concepto10.htm](http://www.educacionparalapaz.org.co/enciclopedia/concep_9/concepto10.htm)

Anastaci, A., & Urbina, S. (1998). *Test Psicológicos*. México: Thompson.

Bloemer, J., & Kasper, H. (1995). The complex relationship between consumer satisfaction and brand loyalty. *Journal of Economic Psychology*, 16 (2), 311-319.

Busto, C., & González, O. (2006). Papel del formato comercial en la lealtad al establecimiento minorista. *Revista Tribuna de Economía-ICE*, 828.

CEAPA. (17 de Mayo de 2003). *Servicio de Inspección educativa - Sevilla*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2012, de Funciones de la Escuela y Tiempos Escolares en el nuevo Escenario Social: <http://redes-cepalcala.org/inspector/documentos%20y%20libros/educacion-sociedad/funciones%20de%20la%20escuela.pdf>

Congreso de la República. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá: Diario oficial.

Cordeiro, J. L. (5 de Octubre de 2009). ¿Para qué sirve la educación? La educación es la clave de la felicidad y del progreso de los individuos y de los pueblos. *El Universal*.

Correa, O; Chaparro, O; Duarte, O; Gallego, J; Lopera, J; Rivera, B. (1995). *Manual para la gestión de proyectos de desarrollo tecnológico*. Bogotá: ICA.

Dankhe, G. (1986). *Investigación y comunicación*. México: Mc-Graw Hill.

Dick, A., & Basu, K. (1994). Customer loyalty: towards an integred framework. *Journal of the Academy of Marketing Science* , 22 (2), 99-113.

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electronica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 1 (2).

Fedegan. (2011). *Actualidad Ganadera Boletín 102. Actualidad Ganadera*.

Finagro. (2009). Sistema de Información Sectorial. *Sistema de Información Sectorial*.

Funes, F. (1975). Efectos de la quema y el pastoreo en el mantenimiento de los pastizales tropicales. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 395-412.

Garrido-Maturano, Á. E. (2012). Común-unidad y común-uniión. El fundamento afectivo de la comunidad en el pensamiento de M. Henry y F. Rosenzweig. *Revista Internacional de Filosofía* (56), 155-171.

Gobernacion del Quindio. (20 de Noviembre de 2012). Recuperado el 25 de Noviembre de 2012, de <http://www.quindio.gov.co/>: [http://www.quindio.gov.co/home/categoria.php?id\\_item=33&id\\_categoria=126](http://www.quindio.gov.co/home/categoria.php?id_item=33&id_categoria=126)

Gongora, A., & Hernandez, A. (2010). La reproducción de las vacas se afecta por las altas temperaturas ambientales. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 163-173.

Heidegger, M. (1994). *Construir, Habitar, Pensar*. Recuperado el 17 de Agosto de 2012, de Universidad Católica de Manizales: <http://ured.manizales.unal.edu.co/modules/uncontextos/admin/archivos/4050072/habitarpensar.pdf>

Herrador Sáez, G. (s.f.). *La perspectiva*. Recuperado el 16 de 11 de 2012, de Introducción a la perspectiva cónica: <http://tfmgemaherrador.blogspot.com/p/que-es-la-perspectiva.html>

Herrera, P. (1997). La familia funcional y disfuncional. Un indicador de salud. *Revista Cuabana MED gen Integren*, 13 (6).

Ikeda, D. (s.f.). <http://www.daisakuikeda.org>. Recuperado el 24 de Noviembre de 2012, de *Objetivo de la educación*: <http://www.daisakuikeda.org/es/objetivo.html#sdendnote2anc>

Jaramillo, J. E., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M. A., & Rengifo, T. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Tomate Bajo Condiciones Protegidas*. Medellín: FAO, Gobernación de Antioquia, Mana, Corpoica, Centro de Investigación "La Selva".

Jimenez, A. (2000). *Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit*. Fuente (6).

Juanyunda. (22 de Octubre de 2010). *Revista Triptopolis*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2012, de Casa Sentires: <http://triptopolis.wordpress.com/2010/10/22/casa-sentires/>

Kotler, P., & Keller, K. (2006). *Dirección de Marketing*. México: Pearson.

Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados*. México: Pearson Prentice Hall.

Mendenhall, W., & al, e. (2008). *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Thompson.

Michel Peters, L. H. (2011). *Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores del Tropic Americano*. Cali: CIAT.

*Ministerio de Educación del Gobierno de Chile*. (Diciembre de 2002).

*Ministerio de Educación Gobierno de Chile*. Recuperado el 21 de noviembre de 2012, de Convivencia Escolar: <http://www.convivenciaescolar.cl/>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2 de Agosto de 2011). *Centro Virtual de Noticias de la Educación*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-277983.html>

Osorio, M., & Restrepo, M. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agropecuarias -BPA- en la Producción de Ganado de Doble Propósito*. Medellín: Gobernación de Antioquia,FAO.

Osorio, Y. (2001). *El estrés calórico en ganado lechero*. Mexico.

Pinzón, F. (2012). *Casa Sentires. Triptopolis*, (pág. 31). Armenia.

Quiceno, J. (2007). *Evolución de un hato en vacas doble propósito sometidas a confinamiento*. Medellín: Corpoica.

Rincón Riaño, F. J. (10 de Mayo de 2012). *Conferencia. Un diseño colaborativo para construir un sueño colectivo*. Armenia, Quindío, Colombia.

Rivera Juan, G. M. (2004). Impacto de sistemas de ganadería sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos en los Andes de Colombia. *Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica"* (pág. 5). FAO.

Rosendo, O. (2008). Vitaminas. *Uso racional en vacas doble propósito*. En O. Rosendo, *Desarrollo Sostenible de la Ganadería de Doble Propósito* (pág. 491). Maracaibo: Fundación GIRARZ.

Sadeghian, S., Rivera, J. M., & Gómez, M. E. (s.f.). *Impacto de sistemas de ganadería sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos en los Andes de Colombia*. Obtenido de Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica": <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Siavosh6.htm>

*Semillero de Investigación Arquitectura Escolar Debida*. (25 de febrero de 2012). *Reunión. Informe de reunión*. Armenia, Quindío, Colombia: Universidad la Gran Colombia.

Silva Téllez, A. (2006). *Imaginario Urbanos*. Bogotá: Arango Editores.

Silva Téllez, A. (2012). *Imaginario Urbanos: Hacia la construcción de un Urbanismo Ciudadano*. Armenia: Universidad La Gran Colombia.

UNESCO. (s.f.). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2012, de

Educación: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/efa-goals/>

VargasAlfaro, A. T. (Junio de 1999). *Identidad y sentido de pertenencia. Una mirada desde la cotidianidad*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2012, de 1° Congreso Internacional de Cultura y Desarrollo: <http://132.248.35.1/cultura/ponencias/1cultDesa/CDIDE02.htm>

Vega López, M. P. (Mayo de 2008). Red Mastros de Maestros. Recuperado el 18 de Noviembre de 2012, de El Curriculum Educativo: [http://www.rmm.cl/index\\_sub.php?id\\_seccion=2560&id\\_portal=396&id\\_contenido=9598](http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_seccion=2560&id_portal=396&id_contenido=9598)

Watsword, J. (1997). *Analisis de sistemas de produccion Tomo 2 las herramientas basicas*. FAO.