

**Efecto del suero de leche de vaca como
suplemento en la dieta de abejas (*Apis
mellífera*) en época de verano para la
producción de jalea real**

Jose Miguel Orellana Monterroso

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Efecto del suero de leche de vaca como
suplemento en la dieta de abejas (*Apis
mellífera*) en época de verano para la
producción de jalea real**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Jose Miguel Orellana Monterroso

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2013

Efecto del suero de leche de vaca como suplemento en la dieta de abejas (*Apis mellífera*) en época de verano para la producción de jalea real

Presentado por:

Jose Miguel Orellana Monterroso

Aprobado:

Julio Lopez, M.Sc
Asesor principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Carolina Valladares, M.Sc
Asesora

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Efecto del suero de leche de vaca como suplemento en la dieta de abejas (*Apis mellifera*) en época de verano para la producción de jalea real.

Jose Miguel Orellana Monterroso

Resumen: La jalea real es un producto con alto contenido nutricional con un valor de 350 US\$ por 0.45 kilogramos importada. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del suero de leche de vaca como suplemento en la dieta de abejas (*Apis mellifera*) productoras de jalea real durante el época de verano a partir de los parámetros porcentaje de copas llenas, producción de jalea real, ganancia o desgaste de peso de las colmenas y medir la incidencia de dos parásitos que como consecuencia producen las enfermedades de mayor importancia para la apicultura. En este estudio se implementó un diseño completamente al azar se utilizaron cinco tipos de alimento y un testigo con cinco repeticiones. En este estudio no se encontró diferencias significativa entre los tratamientos ($P > 0.05$), por lo que durante el verano no hubo efecto entre alimentar las abejas con suero y no alimentarlas.

Palabras clave: Alimento, colmena, nutricional.

Abstract: Royal jelly is a product with high nutritional value with a value of 350 U.S. \$ per 0.45 kilograms imported. The aim of the study was to evaluate the effect of cow's whey as a supplement in the diet of honey bees (*Apis mellifera*) royal jelly producing during the summer season from rate parameters bowls full, royal jelly production, profit weight and wear beehives and measure the impact of two parasites that cause disease as a result of greater importance to beekeeping. In this study we implemented a completely randomized design is used five types of food and a control with five repetitions. In this study no significant differences were found between treatments ($P > 0.05$), so during the summer there was no effect between feeding bees with serum and not feeding.

Keywords: Beehives, food, nutritional.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4 CONCLUSIONES	11
5 RECOMENDACIONES	12
6 LITERATURA CITADA.....	14
7 ANEXOS	16

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Datos meteorológicos de los apiarios	3
2. Rangos y valores de copas llenas	4
3. Rango y valores de varroa.	5
4. Formulación de los Tratamientos	6
5. Resultados generales	7
6. Incidencia de varroa.	9
7. Rangos y valores de nosema.....	9
8. Incidencia de nosema.	9
9. Rendimiento promedio/mes de jalea real.	10
10. Beneficios netos.....	11

Figuras	Página
1. Ganancia o desgaste de peso de las colmenas en base a cero kilogramos.	8

Anexos	Página
1. Dimensiones de la colmena tipo Langstroth de diez cuadros.....	16
2. Ubicación de los apiarios y rango de vuelo de las abejas.....	16
3. Marco de crianza de reinas con listones o varilla con copa celdas o cupulitas de plastico para producción de jalea real.	17
4. Partes de una colmena.	17

1. INTRODUCCIÓN

La producción de jalea real se realiza por medio de la transferencia de larvas a copas celdas plásticas equivalente a una celda real natural donde nacería una futura reina que desde su estado larval ha sido alimentada con jalea real, al tercer día de haber realizado el traslarve se retiran los marcos donde se desarrollan las reinas, extrayendo la jalea real que contiene las copas celdas.

Las abejas llamadas nodrizas son las obreras jóvenes de la colonia, encargadas de alimentar a la reina, las larvas de obrera, zánganos y de futuras reinas, debido a que son las únicas que pueden producir jalea real (Valega 2001). Este producto apícola es producido en las glándulas hipofaríngeas y su producción está relacionada por la cantidad de polen consumido por las nodrizas (Pernal 2000).

Los dieta de las abejas pueden clasificarse en energéticos y proteicos; los alimentos energéticos están a base de azúcar y brindan la energía necesaria para desempeño de la colmena mientras el alimento proteico contribuyen a la formación de tejidos (Palacio 2009). En la actualidad las abejas se alimentan energéticamente con jarabe de azúcar, jarabe de maíz y la alimentación proteica consiste en mezclar en tortas la harina de soya, levadura de cerveza y leche en polvo.

La Planta Apícola de Zamorano desea incrementar la producción de jalea real suministrando suero de leche de vaca en la dieta de las abejas debido a que es un subproducto de la producción de quesos, de fácil adquisición con cierto contenido proteico y minerales. En la actualidad no existen antecedentes con literatura del suministro de alimento a base de suero de leche de vaca a las abejas.

Robalino en el 2012 realizó un estudio, en el que suministro alimento proteico empleando polen de abejas y obtuvo como resultado un aumento significativo de la producción de jalea real en un 88.2% en relación colmenas sin suplemento alimenticio.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del suero de leche como suplemento en la dieta de abejas productoras de jalea real durante la época de verano evaluando los parámetros de porcentaje de copas llenas, producción de jalea real, ganancia o desgaste de peso de las colmenas y la incidencia y efecto de *Varroa (varroa destructor)* y *Nosema (nosema apis)*.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales y equipos requeridos durante este estudio.

Materiales y equipos para traslarve y cosecha

- Jalea real
- Miel
- Agua potable
- Escobilla
- Manta de tela
- Aguja de traslarve
- Espátula para la jalea real
- Botellas herméticas

Materiales para la alimentación

- Polen
- Agua potable
- Suero de leche de vaca
- Azúcar blanca

Materiales y equipos para muestreo de varroa y nosema

- Alcohol etílico al 95%
- Jabón en polvo
- Agua potable
- Papel periódico
- Frascos clínicos
- Tela tipo organza
- Malla metálica de ¼ de pulgada
- Pinza palanca

Métodos. El estudio se realizó en dos apiarios de la Escuela Agrícola Panamericana ubicada a 800 msnm; se utilizaron seis colmenas tipo “Langstroth” (anexo 1) con abejas africanizadas, las colmenas estaban ubicadas en dos apiarios con condiciones ambientales similares (cuadro 1). Todas las colmenas disponían de la misma floración ya que las abejas tienen un rango de vuelo (anexo 2).

Cuadro 1. Datos meteorológicos de los apiarios

Rango de tiempo	Valores promedios				
	Temperatura (°C)	precipitación (mm)	Rocio (°C)	H. R. (%)	presión atmosférica (bar)
22 febrero - 15 marzo/ 2013	23	9.2	11.99	60.71	29.87

Fuente: estación meteorológica de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

Preparación de marcos. Se prepararon seis marcos uno para cada colmena los cuales posteriormente fueron utilizados para actividad de crianza de reinas o traslarve, estos marcos poseen de 2 a 3 varillas de madera en las cuales se colocaron 35 copas celdas de plástico (anexo 3) distribuidas en las varías de madera que se encuentran al centro, se utilizaron unas gotas de cera derretida por copa celda para pegarlas.

Preparación del alimento. El alimento se preparó en la planta apícola de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, se utilizó una estufa eléctrica convencional para disolver el azúcar se coloca cuando el agua está hirviendo (punto de ebullición), el azúcar fue mezclada con el agua con una paleta de madera; en las dietas que no se usó agua potable el suero de leche de vaca sustituyó el agua. En los tratamientos que se utilizó polen en su formulación se pesó en una balanza con un grado de exactitud de 0.1 gramos; los alimentos se trasladaron en una botella hermética, posteriormente se agitó el recipiente y se aplicó manualmente.

Pesaje de colmenas. Se procedió a pesar las colmenas seleccionadas, la balanza se colocó en una superficie con la misma altura a la que se encuentran las colmenas, dos personas procedieron a tomar la colmena por ambos costados levantándola firmemente colocándola sobre la balanza con una precisión de medio kilogramo, al estabilizarse el peso en la balanza se tomó la lectura y se regresó la colmena a su respectivo banco de apoyo de la misma manera de donde fue retirada.

Traslarve. También llamado crianza de reinas consiste en seleccionar una larva con una edad entre 24 a 36 horas de un panal de una colmena; se procedió a hacer una mezcla en tres copas celdas llenando el 50% de la copa celda con jalea real y el otro 50% con miel que fue extraída de el mismo panal de las larvas, se distribuyó la mezcla en las 35 celdas real, poniendo una gota en el centro de la copa celda, luego se colocó con una larva con la aguja de traslarve colocando una larva en la gota de la solución, esta gota sirve para que la larva se alimente mientras las nodrizas (abejas más jóvenes de la colmena) suplantán la solución por jalea real, se introdujeron los marcos en cada colmena y por cada marco colocado se introdujo un litro de alimento en cada alimentador.

Cosecha jalea real. Se realizó al tercer día de haber hecho el traslarve, consistió en retirar el marco de la crianza de reinas se contó la cantidad de celdas que fueron llenadas con jalea real y se retiraron las larvas con la aguja del traslarve para posteriormente pesar la jalea real extraída con una espátula; se restó el peso inicial del frasco con el peso con la jalea real. Este procedimiento se realizó para cada uno de los tratamientos utilizando un frasco por tratamiento.

Porcentaje de copas llenas. En base al conteo de copas celdas que fueron llenadas con jalea real se hizo un cálculo matemático en relación con la cantidad de copas celdas que se utilizaron por marco. Esta relación se realizó mediante la siguiente formula [1].

$$\% \text{ de copas llenas} = \frac{\text{numero de copas llenas}}{\text{numero de copas totales}} \times 100 \quad [1]$$

Para el análisis estadístico se transformaron los datos utilizando por rangos (cuadro 2) para que con los valores absolutos se hiciera el cálculo estadístico entre los tratamientos y determinar si existieron o no diferencias.

Cuadro 2. Rangos y valores de copas llenas

Escala de copas llenas	Valor
60 o >	7
50 - 59	6
40 - 49	5
30 - 39	4
20 - 29	3
10 - 19	2
0 - 9	1

Principales plagas:

Varroa (*varroa destructor*) es un ácaro el cual se aloja sobre el cuerpo de las abejas y este succiona la sangre y producen debilitamiento de la población disminuyendo la actividad y vida de las abejas. El límite de incidencia es de 2.5 varroas por cada 100 abejas.

Para su muestreo se recolectaron de 100 a 150 abejas, esta actividad se realizó pasando el frasco de arriba hacia abajo por encima de las abejas, se repitió este movimiento cuantas veces fue necesario hasta que se logró obtener la cantidad de abejas deseadas. Posteriormente se colocó cinco gramos de jabón y agua potable para desprender la varroa agitando. Filtrada la muestra, se contó la cantidad de abejas y se cuantifico el número de varroas. Esta actividad se realizó individualmente por cada colmena.

Porcentaje de varroas. En base al conteo de abejas muestreadas se realizó un cálculo matemático en relación con la cantidad de abejas muestreadas. Esta relación se realizó mediante la siguiente formula [2].

$$\% \text{ Varroas} = \frac{\text{número de varroas encontradas}}{\text{número de abejas muestreadas}} \times 100 \quad [2]$$

Para el análisis estadístico se transformaron los datos utilizando por rangos (cuadro 3) para que con los valores absolutos se hiciera el cálculo estadístico entre los tratamientos y determinar si existieron o no diferencias significativas.

Cuadro 3. Rango y valores de varroa.

Rango/ 100 a 150 abejas	Valor
2.5 o >	6
2 a 2.5	5
1.5 a 2	4
1 a 1.5	3
0.5 a 1	2
0 a 0.5	1

Nosema (*Nosema apis*) es un protozoo que vive dentro del intestino de la abeja que produce la enfermedad llamada nosemiasis, esta enfermedad causa una baja en población. Para muestrear este protozoo se envió una muestra de 80 a 100 abejas a un laboratorio capacitado para hacer esta labor la cual consiste en extraer los intestinos ya que acá es donde se sitúa este parásito, la recolección de las abejas se realizó tapando la piquera (anexo 4) y cualquier abertura por donde pudieran entrar las abejas con papel periódico a presión con la ayuda de la pinza palanca, provocando que las abejas se aglomeren en la piquera de la colmena, con el frasco clínico lleno con alcohol etílico al 95% se introduce las abejas aglomeradas. La muestra se mandó el mismo día de su recolección para no alterar los resultados.

Diseño experimental. Se implementó un diseño completamente al azar (DCA) en y se utilizaron cinco tipos de alimento y un tratamiento testigo (cuadro 4) para medir la producción de jalea real y el experimento se repitió cinco veces, Se usó un análisis de varianza con el programa de Statistical Analysis System (SAS[®] 2009); con un error mínimo (alpha) 0.05, la diferencia de los tratamientos fue analizada con un ANDEVA GLM y un test de Duncan.

Cuadro 4. Formulación de los Tratamientos

Tratamiento	Formulación			
	Suero (L)	Polen (g)	Agua (L)	Azúcar (g)
SPAaz [†]	0.5	15	0.5	910
SAaz [‡]	0.5	0	0.5	910
SPaz [§]	1.0	15	0	910
SP	1.0	15	0	0
Aaz [~]	0	0	1	910
N ^ς	0	0	0	0

[†] Suero polen agua y azúcar.

[‡] Suero agua y azúcar.

[§] Suero polen y azúcar.

^{||} Suero y polen.

[~] Agua y Azúcar.

^ς Nada (sin alimento artificial) alimentándose del alimento natural obtenido en el campo.

Análisis financiero. Mediante el análisis financiero se evaluaron los resultados de los distintos tratamientos utilizados para determinar el beneficio por cada tratamiento, el análisis se basó en el formato utilizado por Perrin *et al* en 1988. Con el cual se determinó el promedio al mes de producción de jalea real para poder obtener los beneficios netos generados por tratamiento restándole los costos del alimento y de mano de obra para obtener el beneficio neto por tratamiento el cual se realizó mediante la siguiente formula [3].

$$\text{Beneficio bruto} - \text{costos totales} = \text{beneficio neto} [3]$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Copas llenas. Existió diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$) pero no se encontró beneficio al usar las diferentes formulaciones pues no superaron al testigo o colmena sin alimento. Lo anterior podría estar relacionado a que el estudio se realizó en la época verano y las abejas polen de las flores el cual puede ser de mayor beneficio o mejor calidad proteica. Los resultados obtenidos son diferentes a los de portillo 2012 estudio realizado en la época de invierno donde las colmenas que no fueron alimentadas obtuvieron cero por ciento de copas llenas. El porcentaje mínimo aceptable de copas llenas es de 50% el cual se logra por medio de la experiencia del apicultor en realizar esta actividad. El cuadro 5, muestra que todos los tratamientos cumplen con dicho límite.

Cuadro 5. Resultados generales.

Tratamiento	Copas llenas		Jalea real cosecha		Ganancia o desgaste de peso de la colmena				
	Media (%)	σ	Media (g)	σ	Media (kg)	σ			
SPAaz	55.39	\pm 21.68	ab [¥]	6.56	\pm 1.95	ab	4.32	\pm 1.81	a
SAaz	83.52	\pm 9.42	a	6.30	\pm 1.06	ab	2.49	\pm 1.12	b
SPaz	83.90	\pm 8.60	a	7.60	\pm 1.80	a	1.94	\pm 0.75	b
SP	56.83	\pm 14.96	ab	5.92	\pm 2.19	ab	-6.01	\pm 1.07	d
Aaz	49.71	\pm 18.41	b	4.44	\pm 2.31	b	-1.23	\pm 0.84	c
N	77.26	\pm 10.62	a	6.56	\pm 1.62	ab	2.15	\pm 1.46	b

σ Desviación estándar.

[¥] Medias con letras distintas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Los porcentajes para su análisis fueron transformados utilizando el cuadro número dos para poder determinar si hubieron o no diferencias significativas.

Jalea real cosechada. Existió diferencia significativa en la producción de jalea real entre los diferentes suplementos alimenticios ($P < 0.05$), pero no se encontró beneficio al usar las diferentes formulaciones pues tampoco superaron al testigo o colmena sin alimento, Este estudio difiere a los realizados en época de invierno durante el cual, las colmenas sin alimentación artificial no producen jalea real (Portillo 2012) y esto podría estar relacionado con la abundante disponibilidad de alimento rico en proteínas durante verano. De acuerdo a los parámetros establecidos por la planta apícola de la Escuela Agrícola Panamericana, la cantidad mínima a cosechar aceptable de jalea real producida en verano

es de 6 gramos por cosecha, encontrando que solamente los tratamientos Aaz, no cumplieron con el mínimo requerido.

Ganancia y desgaste de peso de la colmena. La colmena con una mayor ganancia de peso fue la que fue alimentada con (SPAaz) significativamente más pesada ($P < 0.05$). La colmena suplementada con (SP) (único alimento no aceptado por las abejas en su totalidad) tuvo un desgaste de peso de 6.01 kilogramos la cual no es directamente proporcional por la presencia de enfermedades en la colmena (cuadro 6 y 8) y probablemente relacionado con que este alimento (fue el único que no se calentó al momento de su preparación debido a que los demás alimentos se calentaron para disolver el azúcar con facilidad) brindado en frío o relacionado con el pH del alimento porque el polen tiene un pH que oscila entre 4.22 a 5.23 (Salamanca G *et al.* 2008), el pH del suero de 4.22 ± 0.50 (Miranda O 2008) y el pH de la azúcar es de 7 a 9 (Smith, *et al.* 1985) A diferencia del tratamiento elaborado con (PAaz) que obtuvo una ganancia de peso de 9.51 kilogramos.

Todas las colmenas con un suplemento proteico con excepción de la colmena con (SP) tuvieron una ganancia de peso a partir del peso inicial. La colmena sin alimento empezó a tener un desgaste (esta es la principal razón por la cual los apicultores no producen jalea real afectando la producción de los otros productos apícolas y pérdida de reservas alimenticias de la colmena que como consecuencia son susceptibles a migrar) esta desgaste se debió al consumo de las reservas de alimento que utilizaron las nodrizas para producir jalea real. Robalino en el 2012 afirma que las colmenas alimentadas con suplementos proteicos ganan peso en comparación a las alimentadas con un suplemento energético y a las colmenas no alimentadas con este suplemento reducen su peso.

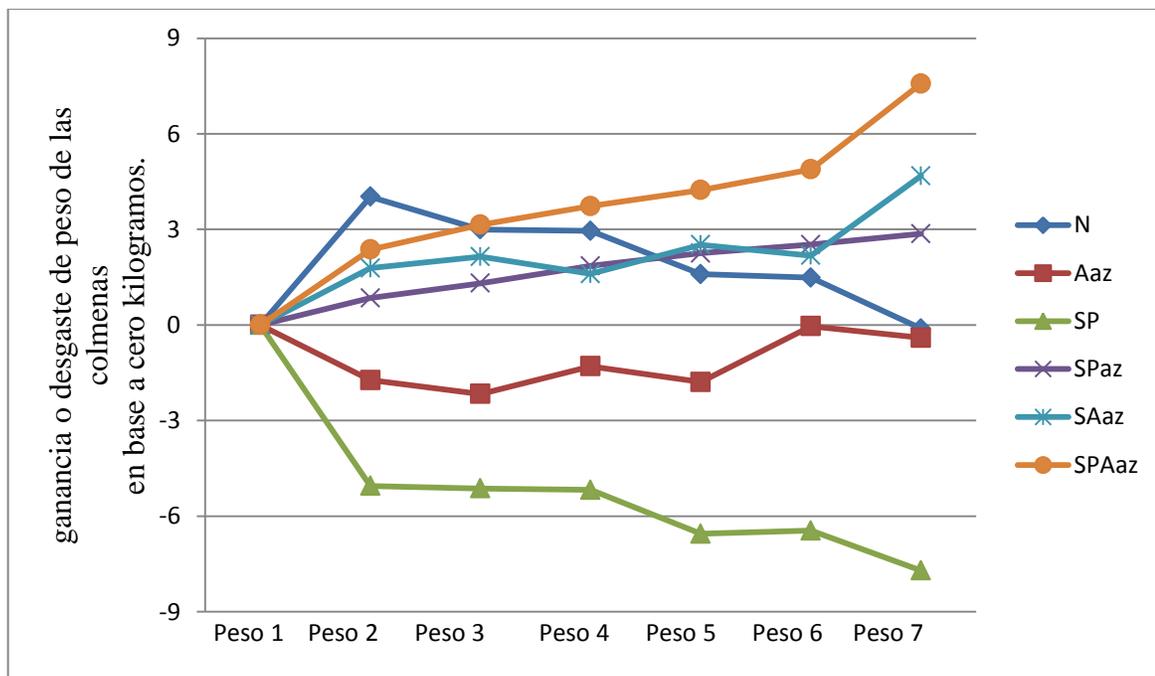


Figura 1. Ganancia o desgaste de peso de las colmenas en base a cero kilogramos.

Incidencia de varroa. Existió diferencia significativa en la presencia de varroa entre las diferentes colmenas evaluadas ($P < 0.05$), la colmena con el tratamiento de (SPaz) fue la colmena con menor incidencia de varroa, según el manual de sanidad apícola (IICA 2009) las colmenas con menor incidencia son las más productoras; sin embargo en este estudio las abejas independiente de las diferencias en incidencia de varroas, no tuvieron diferencias en producción de jales real. El porcentaje mínimo aceptable de incidencia es de 2.5% varroas por cada 100 abejas por lo que solo la colmena tratada con SAaz supero dicho límite.

Cuadro 6. Incidencia de varroa.

Tratamiento	Media (%)		σ
SPAaz	2.40	±	1.84 c
SAaz	3.26	±	1.34 d
SPaz	0.10	±	0.32 a
SP	0.60	±	1.00 a
Aaz	1.00	±	0.86 b
N	1.40	±	1.07 b

Los porcentajes para su análisis fueron transformados utilizando el cuadro número tres para poder determinar si hubieron o no diferencias significativas.

Incidencia de nosema. Para la interpretación de los datos se utilizaron valores a escala (cuadro 7). Existió diferencia significativa en la presencia de nosema entre las colmenas evaluadas ($P < 0.05$). Sin embargo, solo la colmena sin alimento esta sobre el porcentaje mínimo aceptable, lo cual refleja que las colmenas sin alimento artificial son más susceptibles a esta enfermedad, en comparación a las colmenas con suplementación artificial.

Cuadro 7. Rangos y valores de nosema.

Rango/millones de abejas	Valor
> 1.5	1
1.00 a 1.49	2
0.76 a 1.00	3
0.51 a 0.75	4
0.26 a 0.50	5
0.01 a 0.25	6
0	7

Este protozoo siempre está presente en las colmenas (IICA 2009) pero en este estudio no influyo en la producción de jalea real.

Cuadro 8. Incidencia de nosema.

Tratamiento	Cantidad de organismos / abeja		σ	
SPAaz	6.3	±	0.58	a
SAaz	6.3	±	1.00	a
SPaz	6	±	1.00	a
SP	5.3	±	0.58	a
Aaz	5	±	1.15	a
N	3	±	2.31	b

Análisis financiero. Al utilizar SPaz, como alimento en la dieta de abejas obtuvo el mayor rendimiento promedio por mes (cuadro 9). Los tratamientos con suero y azúcar presentan los niveles más productivos a excepción del tratamiento de (SPAaz). Sin embargo el no alimentar tiene mayores rendimientos promedios que el tratamiento (SAaz) e igual rendimiento que el tratamiento de (SPAaz).

El mayor rendimiento de jalea real, promedio/mes en gramos en comparación a los otros tratamientos es del alimento número seis, suero polen y azúcar con 76 gramos al mes y el menor rendimiento promedio fue del tratamiento número uno, agua y azúcar (único tratamiento sin fuente proteica). El rendimiento promedio mensual es el resultado de la media de producción de jalea real por cosecha (cuadro 5) multiplicándolas por 10 cosechas que se realizan al año, realizando una cosecha cada tres días.

Cuadro 9. Rendimiento promedio/mes de jalea real.

Tratamiento	Alimento	Rendimiento promedio/mes (g)
1	Aaz	44.40
2	SP	59.20
3	SAaz	63.00
4	SPAaz	65.60
5	N	65.60
6	SPaz	76.00

El rendimiento promedio se obtuvo del cuadro 9, El tratamiento (N) presentó rendimiento ajustado de 59.04 gramos (resta el 10% de las mermas al rendimiento promedio) obteniendo un beneficio bruto de 70.85 dólares por mes al vender cada gramo de jalea real a 1.20 dólares. Los costos totales de este tratamiento fueron 7.40 dólares el cual fue el resultado de sumar el costo del alimento más el costo de mano de obra, obteniendo un beneficio neto de US\$ 63.45 dólares que es el resultado de restar el beneficio neto con los costos totales [3] siendo este el tratamiento más rentable.

El tratamiento que tiene un mayor beneficio neto en comparación a los otros tratamientos es el tratamiento sin alimento (cuadro 10) sin embargo no es recomendable no alimentar a las abejas ya que las colmenas sin suplemento alimenticio tienen un desgaste en el peso (figura 1).

Cuadro 10. Beneficios netos.

	Unidad	Tratamiento					
		Aaz	SP	SAaz	SPAaz	N	SPaz
Rendimiento promedio	gramos/mes	44.40	59.20	63.00	65.60	65.60	76.00
Rendimiento ajustado	gramos/mes	39.96	53.28	56.70	59.04	59.04	68.40
Beneficios brutos	dólares/mes	47.95	63.94	68.04	70.85	70.85	82.08
Costo del alimento	dólares/mes	7.00	7.70	7.25	14.43	0.00	14.45
Costo de mano de obra	dólares/mes	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40
Costos totales	dólares/mes	14.40	15.10	14.65	21.83	7.40	21.85
Beneficio neto	dólares/mes	33.55	48.84	53.39	49.02	63.45	60.23

4. CONCLUSIONES

- Durante la época de verano el uso de suero de leche de vaca no tuvo diferencia en el porcentaje de copas llenas
- En la época de verano el uso de suero de leche de vaca no tuvo diferencia en la cantidad de jalea real cosechada.
- La colmena que gano más peso que los otros tratamientos fue la alimentada con suero polen agua y azúcar.
- La influencia de varroa y nosema no influyo en la producción de jalea real.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar la cantidad y calidad de la miel producida por cada tratamiento al momento de cosecharla.
- Evaluar el efecto del suero de leche de cabra o búfalo si existe la posibilidad de obtener esta materia prima.
- Alimentar a las abejas en época de invierno para determinar si existe efecto al usar suero de leche de vaca en la producción de jalea real.
- Se recomienda alimentar las abejas debido al desgaste de peso reflejada en la producción de los otros productos apícolas y pérdida de reservas alimenticias de la colmena que como consecuencia son susceptibles a migrar.

6. LITERATURA CITADA

Fernández, N. 2007. Cría de reinas (en línea). Consultado 22 de julio de 2013. Disponible en http://www.infogranja.com.ar/cria_de_reinas.htm

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) 2009. Manual de enfermedades apícolas. (En línea). Consultado 28 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/honduras/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Manual%20de%20Enfermedades%20Apicolas.pdf>

Miller, W. 1976. Citado por Gentry, C. 1982. La apicultura de pequeña escala (en línea). Consultado 22 de Julio de 2013. Disponible en http://www.beekeeping.com/articulos/pequena_apicultura/planes_colmenas.htm

Miranda, O. 2008. Características físico-químicas de sueros de queso dulce y ácido producidos en el combinado de quesos de Bayamo (en línea). Consultado 28 de septiembre de 2013. Disponible en http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_19_1/Articulo_1_19_1_21_25.pdf

Palacio, M. 2009. Alimentación natural (en línea). Consultado 29 de julio de 2013. Disponible en <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3076-File2960-mat-act-san-apicola.pdf>

Pernal, S. y Currie R. 2000. La calidad del polen fresco en la dieta para abejas (*Apis mellífera* L.) (en línea). Consultado 29 de octubre de 2013. Disponible en <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3076-File2960-mat-act-san-apicola.pdf>

Perrin, Richard, Jock Anderson, Donald Winkelmann, Edgardo Moscardi. 1988. Economic Training Manual (en línea). Consultado 1 de agosto de 2013. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/fe573>

Portillo, D. 2012. Efecto del tratamiento térmico y suplemento proteico en la producción de jalea real (en línea). Consultado 1 de agosto de 2013. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1253/1/T3378.pdf>

Robalino, L. 2012. Efecto de alimento y dos tiempos de cosecha en la producción de jalea real. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 19 p.

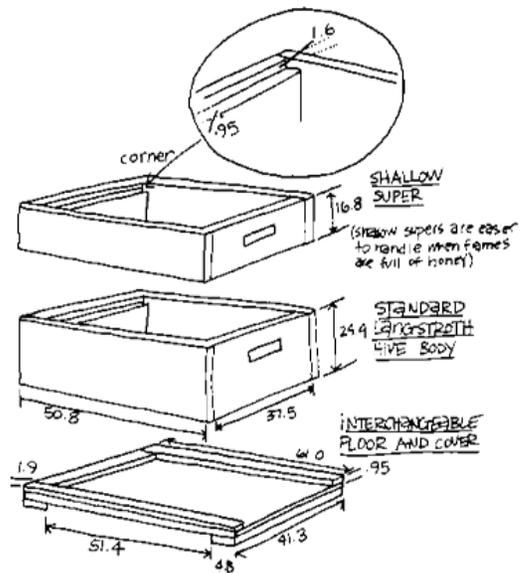
Statistical Analysis System (SAS). 2009. SAS User's Guide: Atatistics. SAS Institute Inc.

Salamanca G; C. R Pérez Figueredo; E. F. Vargas González 2008. Origen botánico propiedades fisicoquímicas microbiológicas del polen colectado en algunas zonas apícolas de la Campiñade Boyacá (en línea). Consultado 28 de septiembre de 2013. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/13754321/Propiedades-fisicoquimicas-del-polen-Colombia>

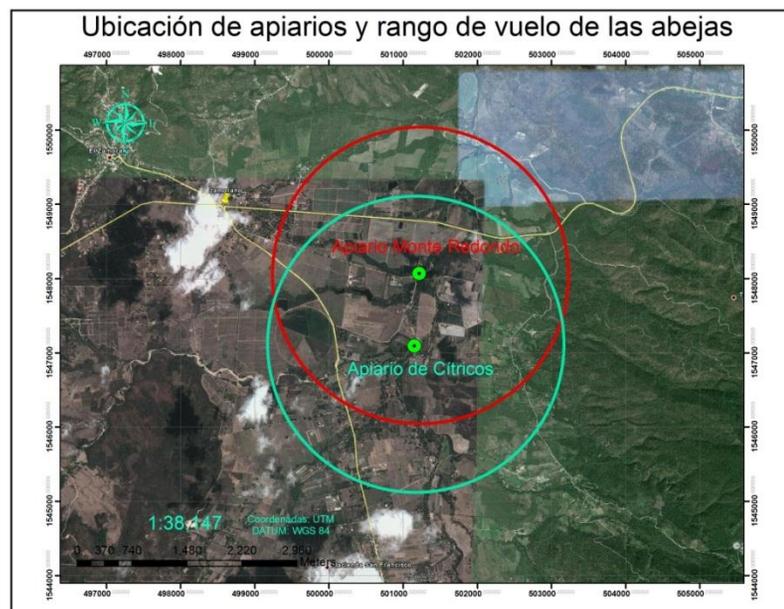
Smith, P. y Paton, N. H. 1885. Citado por Larrahondo, J. 1995. Calidad de la Caña de Azúcar (en línea). Consultado 28 de septiembre de 2013. Disponible en http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p337-354.pdf

Torres, A. 2009. Manual Técnico de Apicultura (en línea). Consultado 22 de julio de 2013. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos74/manual-tecnico-apicultura/manual-tecnico-apicultura2.shtml>

7. ANEXOS



Anexo 1. Dimensiones de la colmena tipo Langstroth de diez cuadros (todas las medidas en centímetros usando madera de 1.9 cm) (Miller 1976).



Anexo 2. Ubicación de los apiarios y rango de vuelo de las abejas (ArcGIS, 2010).

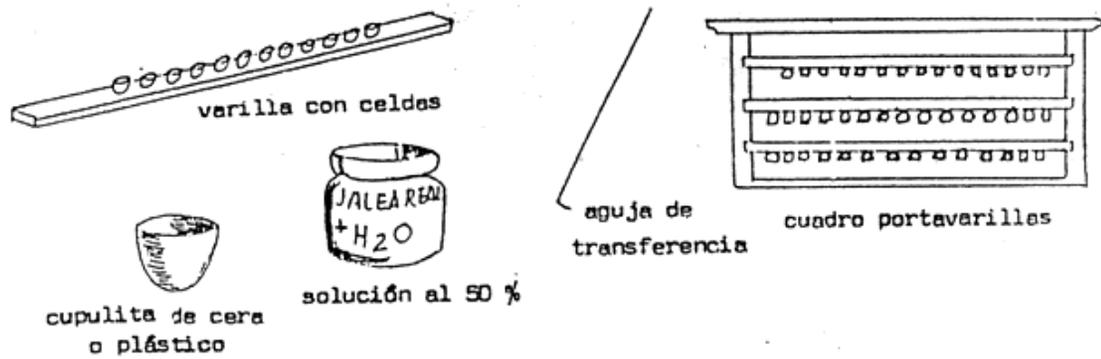
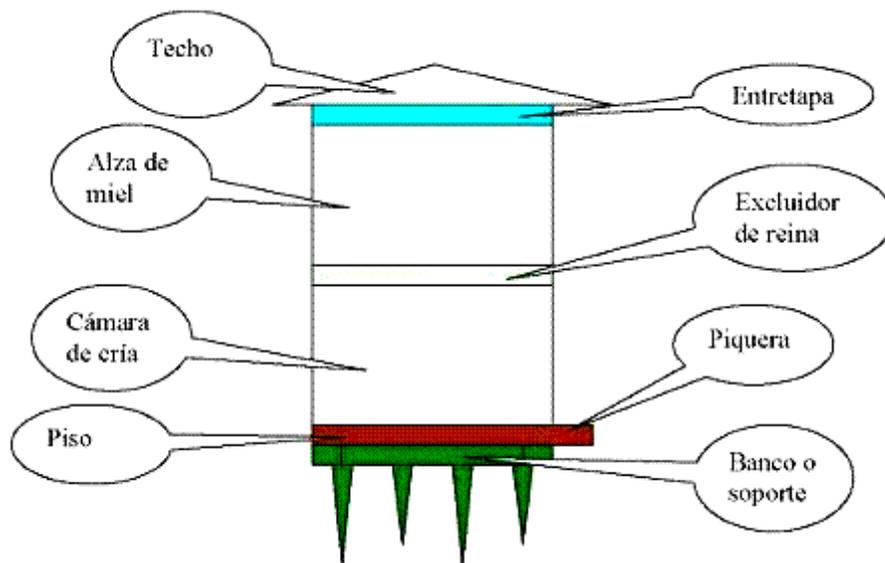


Fig.2

Anexo 3. Marco de crianza de reinas con listones o varilla con copa celdas o cupulitas de plástico para producción de jalea real (Fernandez 2007).



Anexo 4. Partes de una colmena (Torres 2009).