

*Producción de queso fresco a partir de leche de razas bufalinas en  
la ciudad de Moisés Bertoni, año 2022*

*Production of fresh cheese from milk of buffalo breeds in the city of  
Moisés Bertoni, year 2022*

Ing. Claudia Rossana Silvero Varela

Email: [claudiarossanasilverov@gmail.com](mailto:claudiarossanasilverov@gmail.com)

Prof. Mg. Carlos Miguel Santa Cruz Vera

Email: [carlosmiguelsantacruzvera18@gmail.com](mailto:carlosmiguelsantacruzvera18@gmail.com)

Prof. Dr. Mario Damián Vázquez

Email: [mario.vazquez@unves.edu.py](mailto:mario.vazquez@unves.edu.py)

Prof. Dra. Miguela Denis Doldan

Email: [miguela.denis@unves.edu.py](mailto:miguela.denis@unves.edu.py)

**Resumen**

Se ha realizado un análisis comparativo en la producción de queso procedente de la leche de búfala y leche de ganado bovino de la raza Holstein, se ha estudiado el rendimiento y otras características de ambas razas de ganado para determinar las condiciones para la producción de queso al comparar la variable calidad por medio de indicadores se ha constatado que las razas bufalinas poseen mayor proporción de proteínas y grasas y

menor proporción de agua, Por todo lo expuesto atendiendo a aspectos de longevidad y edad productiva fértil, resistencia a enfermedades, facilidad de parto, baja tasa de mortalidad, mayor proporción de proteínas y grasas, así como la menor proporción de agua en la leche de búfala se concluye que la misma es una especie a ser considerada por la industria láctea Nacional, su sustitución por el ganado vacuno convencional puede significar un impacto importante a la economía.

**Palabras claves:** Lácteo, Búfala, Queso fresco, rendimiento.

### Abstract

A comparative analysis has been carried out on the production of cheese from buffalo milk and milk from cattle of the Holstein breed, the performance and other characteristics of both breeds of cattle have been studied to determine who has better conditions for the production of cheese. cheese, when comparing the variable quality through indicators, it has been verified that the buffalo breeds have a higher proportion of proteins and fats and a lower portion of water, For all the above, taking into account aspects of longevity and fertile productive age, resistance to diseases, ease of childbirth, low mortality rate, higher proportion of proteins and fats, as well as the lower proportion of water in buffalo milk, it is concluded that it is a species to be considered by the National dairy industry, its replacement by conventional cattle It can mean a

significant impact on the economy.

**Keywords:** Dairy, Buffalo, Fresh cheese, yield,

### Introducción

En los últimos años aumentaron los intereses de explotación de los productos derivados de la producción bufalina debido a las ventajas y adaptabilidad animal a condiciones no aptas para el ganado vacuno esto se evidencia en la formación de asociaciones de productores del rubro.

La finalidad de este proyecto es lograr la industrialización de la leche de búfala; en un producto de calidad a modo a satisfacer las necesidades de los consumidores y analizar las ventajas competitivas en cuanto a rendimiento, producción y sustitución de la leche de búfala en relación a la leche de vaca.

La industrialización de la leche de búfala supone sus particularidades las cuales se abordarán desde el punto de vista técnico para lograr la obtención del queso fresco de leche de búfala que

cumpla con los estándares de calidad establecidos y se constituya en una alternativa rentable para los productores de la zona.

### **Materiales y métodos**

En el trabajo de diseño cuasi experimental, con un enfoque mixto se han comparado dos razas de ganado por un lado la raza Holstein bovino y por otro lado las razas bufalinas que se han considerado como variables independientes, dentro del enfoque cualitativo de la investigación se han desarrollado entrevistas con referentes de la producción de queso a partir de leche de búfalo a nivel nacional e internacional, se ha analizado la leche y el queso procedente de ambas razas comparando valores de pH, acidez, ácido láctico, densidad, contenido graso, etc.

### **Análisis Estadístico de los datos recolectados**

denv	denb	phv	phb	alv	alb	reducv	reducb	ptv	ptb
1.025	1.034	6.9	6.9	2.97	0.99	90	450	19.49	24.15
1.026	1.032	6.9	6.9	1.98	0.99	72	450	20.04	22.1
1.024	1.032	6.9	6.9	1.98	1.26	120	450	19.57	23.05
1.025	1.032	6.8	6.9	2.97	1.35	150	450	20.5	24.15
1.026	1.033	6.9	6.9	2.43	1.26	63	450	19.49	23.12
1.025	1.034	6.8	6.9	1.98	1.53	75	450	19.49	24.2

### **Codificacion:**

**denv:** densidad leche de vaca

**denb:** densidad leche de bufala

**phv:** pH leche de vaca

**phb:** pH leche de bufala

**alv:** acido láctico leche de vaca

**alb:** acido láctico leche de bufala

**reducv:** reductasa leche de vaca

**reducb:** reductasa leche de bufala

**ptv:** proteínas totales leche de vaca

**ptb:** proteínas totales leche de bufala

Las siguientes pruebas estadísticas son para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias la calidad de la leche de vaca y la leche de búfalo.

### **Indicador Densidad de la Leche**

#### **Resultados**

Tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para

posteriormente, verificar si las medias de dichas variables son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

### Resultados

F = 1.7059, num df = 5, denom df = 5, p-value = 0.572

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.2387057 12.1908866

Como el p valor es 0.572, muy superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0.2387057 , 12.1908866) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambas leches.

### Resultados

t = 15.166, df = 10, p-value = 3.146e-08

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.006540287 0.008793047

sample estimates:

mean of x mean of y

1.032833 1.025167

Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la densidad de los tipos de leche, siendo mayor el de la leche de búfala, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (0.006540287, 0.008793047) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### Indicador pH de la Leche

**Resultados**

Test de normalidad de Shapiro–Wilk  
para ph de la leche de vaca

W = 0.83989, p-value = 0.3514

Test de normalidad de Shapiro–Wilk  
para ph de la leche de búfala

W = 0.88516, p-value = 0.3873

Los datos de la variable pH de la Leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichas variables son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de

varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

**Resultados**

F = 0, num df = 5, denom df = 5, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.0451 2.12474

Como el p valor es < 2.2e-16, muy superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0 0.0451, 2.12474) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambas leches.

**Resultados**

t = 1.5811, df = 10, p-value = 0.1449

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-0.01363996 0.08030662

sample estimates:

mean of x mean of y

6.900000 6.866667

Podemos concluir, no hay diferencias estadísticamente

significativas entre las medias del pH de los tipos de leche, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (-0.01363996 0.08030662) que contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### Ácido Láctico de la Leche

#### Resultados

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para ácido láctico de la leche de vaca

W = 0.87249, p-value = 0.3278

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para ácido láctico de la leche de búfala

W = 0.90758, p-value = 0.4207

Los datos de la Indicador Ácido Láctico de la Leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal. Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichos indicadores son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de

varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

#### Resultados

F = 0.18786, num df = 5, denom df = 5,

p-value = 0.09033

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.02628714 1.342504726

Como el p valor es 0.09033, superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0.02628714, 1.342504726) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis

descriptivo graficando un Boxplot para ambas leches.

### Resultados

$t = -5.3467$ ,  $df = 10$ ,  $p\text{-value} = 0.0003251$

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-1.6363244 -0.6736756

sample estimates:

mean of x mean of y

1.230 2.385

Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la densidad de los tipos de leche, siendo mayor el de la leche de vaca, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (-1.6363244, -0.6736756) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### Indicador REDUCTASA de la Leche

#### Resultados

Los datos de la reductasa de la

Leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichos indicadores son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de

varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

#### Resultados

$F = 0.045$ , num  $df = 5$ , denom  $df = 5$ ,  $p\text{-value} = 0.2485$

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

Como el  $p$  valor es 0.2485, superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambas leches.

### Resultados

$t = 25.919$ ,  $df = 10$ ,  $p\text{-value} = 1.681e-10$   
 alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
 95 percent confidence interval:  
 324.4818 385.5182  
 sample estimates:  
 mean of x mean of y  
 450 95

Existen evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula; podemos concluir, hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la reductasa de los tipos de leche, siendo mayor el de la leche de búfala, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (324.4818, 385.5182) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### Proteínas Totales de la Leche

#### Resultados

Los datos de la Proteínas Totales de la Leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Prueba de hipótesis para el cociente de varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

#### Resultados

$F = 4.1251$ , num  $df = 5$ , denom  $df = 5$ ,  $p\text{-value} = 0.146$

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.5772244 29.4792984

Como el  $p$  valor es 0.146, superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% ( 0.5772244, 29.4792984 ) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de

medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambas leches.

### Resultados

$$t = 9.5344, df = 10, p\text{-value} = 2.456e-06$$

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

$$2.834055 \quad 4.562612$$

sample estimates:

mean of x mean of y

$$23.46167 \quad 19.76333$$

Hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las proteínas totales de los tipos de leche, siendo mayor el de la leche de búfala, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (23.46167, 19.76333) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

## Analisis estadísticos de los datos obtenidos del queso fresco de leche de vaca y queso fresco de leche de bufala

gqv	gqb	phv	phb	hv	hb
3.5	7	6.88	6.88	66	43
3	7.5	6.88	6.86	65	46
4	7	6.88	6.88	62	48
3	8	6.88	6.88	62	48
4.5	7	6.86	6.86	66	46
4	8	6.88	6.88	66	45

### Codificacion:

**gqv:** grasa del queso de vaca

**gqb:** grasa del queso de bufala

**phv:** pH del queso de vaca

**phb:** pH del queso de bufala

**hv:** humedad del queso de vaca

**hb:** humedad del queso de bufala

Las siguientes pruebas estadísticas son para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias la calidad del queso de vaca y el queso de búfala.

### Grasa del Queso

#### Resultados

Los datos de la variable grasa del queso de la leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichas variables son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

### Resultados

$F = 0.65909$ , num df = 5, denom df = 5,  
p-value = 0.6585

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.09222722 4.71011530

Como el p valor es 0.6585, muy superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0.09222722, 4.71011530) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambos quesos.

### Resultados

$t = 11.777$ , df = 10, p-value = 3.484e-07

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

3.040524 4.459476

sample estimates:

mean of x mean of y

7.416667 3.666667

De la prueba estadística se obtiene un p-valor muy pequeño e inferior al 5% (0,05) más específicamente igual a 3.484e-07, por tanto, existen evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula; podemos concluir, hay diferencias estadísticamente significativas entre las

medias de la grasa de los tipos de queso, siendo mayor el del queso de búfala, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (3.040524, 4.459476) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### pH del Queso

#### Resultados

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para el pH del queso de la leche de vaca  $W = 0.83989$ ,  $p\text{-value} = 0.3514$

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para el pH del queso de la leche de búfala  $W = 0.77516$ ,  $p\text{-value} = 0.2462$

Como se observa en los QQplot y como se verifica en los test de normalidad todos los p-valores obtenidos fueron mayores que el nivel de significancia  $\alpha=0.05$  se concluye que no hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula. Es decir, los datos de la variable pH del queso de la leche tanto de vaca como de búfala provienen de una

distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichas variables son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de

varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

#### Resultados

$F = 1.6$ , num df = 5, denom df = 5,  $p\text{-value} = 0.6186$

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.2238895 11.4342109

Como el p valor es 0.6186, muy superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0.2238895, 11.4342109) se observa también que el 1 está contenido en dicho intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de

igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambos quesos.

### Resultados

data: V2 and V1

$$t = -0.62017, df = 10, p\text{-value} = 0.549$$

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

$$-0.015309220 \quad 0.008642553$$

sample estimates:

mean of x mean of y

$$6.873333 \quad 6.876667$$

De la prueba estadística se obtiene un p-valor superior al 5% (0,05) más específicamente igual a 0.549, por tanto, no existen evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula; podemos concluir, no hay diferencias

estadísticamente significativas entre las medias del pH de los tipos de queso, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (-0.015309220 0.008642553) que contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

### Humedad del Queso

#### Resultados

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para la Humedad del queso de la leche de vaca

$$W = 0.9067, p\text{-value} = 0.415$$

Test de normalidad de Shapiro–Wilk para la Humedad del queso de la leche de búfala

$$W = 0.9144, p\text{-value} = 0.466$$

Como se observa en los QQplot y como se verifica en los test de normalidad todos los p-valores obtenidos fueron mayores que el nivel de significancia  $\alpha=0.05$  se concluye que no hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula. Es decir, los datos de la

variable Humedad del queso de la leche tanto de vaca como de búfala provienen de una distribución normal.

Ahora se procede a verificar si las varianzas son iguales o diferentes, para posteriormente, verificar si las medias de dichas variables son iguales o diferentes.

Prueba de hipótesis para el cociente de varianzas  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

$$H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

### Resultados

F = 0.92308, num df = 5, denom df = 5,  
p-value = 0.9321

alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1

95 percent confidence interval:

0.129167 6.596660

Como el p valor es 0.9321, muy superior al nivel  $\alpha$  de significancia 5%, no se rechaza la hipótesis nula; se puede concluir que las varianzas son iguales. En el intervalo de confianza del 95% (0.129167, 6.596660) se observa también que el 1 está contenido en dicho

intervalo, lo cual refuerza la hipótesis de igualdad de dichas varianzas.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  con varianzas iguales

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Primeramente se realiza un análisis descriptivo graficando un Boxplot para ambos quesos.

### Resultados

t = -16.547, df = 10, p-value = 1.357e-08  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-20.99113 -16.00887

sample estimates:

mean of x mean of y

46.0 64.5

De la prueba estadística se obtiene un p-valor muy pequeño e inferior al 5% (0,05) más específicamente igual a 1.357e-08, por tanto, existen evidencias estadísticamente significativas para rechazar la hipótesis nula; podemos

concluir, hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la humedad de los tipos de queso, siendo mayor el del queso de vaca, lo cual también se observa en el intervalo de confianza (-20.99113, -16.00887) que no contiene al cero, resultado que también se describe en el Boxplot correspondiente y se comprueba con la presente prueba de hipótesis.

---

#### **Síntesis de entrevista Richard Moss**

El peso logrado por animal en promedio es de 415 kilos sin suplementación de ningún tipo.

Permite domar potreros difíciles, lo que permite el aprovechamiento del suelo, a medida que el animal se alimenta compacta el suelo y luego y lo fertiliza, va domando esos potreros improductivos aplicando el manejo rotativo y generando lo que se denomina ganadería carbono positiva. La tasa de preñez que maneja el ato bufalino, es de un 80% de forma natural sin intervención humana.

El animal produce en promedio 5 litros de leche

Permite aprovechar zonas inundables  
Son animales muy longevos y muy resistentes

Costo de 85.000 guaraníes el kilo queso 100% de leche de búfala

Aproximadamente 4.5 a 5 litros de leche de búfala es lo que se necesita para obtener un kilo de queso fresco

---

#### **Síntesis de entrevista Olavo**

---

#### **Ferreiro**

Considero inclusive que es mas rentable que el ganado vacuno

Una media de producción diaria de leche de 4 litros, anualmente serian 1460 litros lo que se traduce en 292 kilos de queso a un precio de 55.000 son anualmente 16.060.000 guaranies, por animal es mas rentable que una vaca lechera común teniendo en cuenta que costos de manutención y sanidad son prácticamente cero.

Las pizzerías y restaurantes prefieren el queso de búfala ya que es mucho mejor que otros quesos inclusive mas costosos

Se necesita una Norma Paraguaya del queso fresco de leche de búfala que además permita establecer los parámetros que se deben cumplir y que garanticen la calidad del mismo para apuntar de esta forma no solo a satisfacer las necesidades nacionales sino apuntar al mercado internacional.-

---

#### **Resultados y discusión**

Al comparar los indicadores de calidad de la leche de bufala y de la raza Holstein, no se observan diferencias estadísticas significativas respecto a los indicadores densidad, pH, acido lactico, prueba de la reductasa, proteínas totales, con respecto al contenido de grasa aplicando la prueba QQplot y la prueba t de student se han encontrado valores estadísticamente sinigicativas respecto a ambas fuentes, el contenido de grasa de

la leche y el queso que procede de bufala es superior al de la raza Holstein, el contenido de humedad en los quesos comparados de ambas fuentes fue también diferente y estadísticamente significativo, el contenido de agua de la leche de vaca es mayor al contenido de agua de la leche de bufala. Atendiendo a aspectos de longevidad y edad productiva fértil, resistencia a enfermedades, facilidad de parto, baja tasa de mortalidad, mayor proporción de proteínas y grasas, así como la menor proporción de agua en la leche de bufala se concluye que la misma es una especie a ser considerada por la industria láctea Nacional, su sustitución por el ganado vacuno convencional puede significar un impacto importante a la economía.

### **Agradecimientos**

Mi profundo agradecimiento a mi amada universidad, la casa que me ha formado a nivel intelectual y humanístico, quien me formó como una persona responsable y honesta. Así

mismo estoy en deuda con todos los docentes que desde su sentido humano me cultivaron el gusto por aprender, quienes día a día luchan para educar a ciudadanos íntegros y humanos desde cada cátedra que pueden dictar.

Al Mg. Sindulfo García Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNVES por sus invaluable palabras de aliento y acompañamiento durante estos 5 años.

Al Prof. Mg. Carlos Miguel Santa Cruz, por sus orientaciones, asesoría y paciencia que tuvo durante este tiempo, sin su guía este camino hubiese sido más dificultoso.

A mi familia e hijos que me brindaron su apoyo, me comprendieron, tuvieron tolerancia e infinita paciencia cediendo su tiempo para que “Mama estudie” y supere su objetivo personal, que con el correr del tiempo se convirtió en un objetivo familiar.

A mis fabulosos compañeros de lucha Cecilia y Carlos, que la vida nos depare

un futuro de grandes éxitos profesionales.

Al profesor Marcos Cabrera y los funcionarios del laboratorio central por toda la ayuda y excelente predisposición que tuvieron por mi persona.

Claudia Rossana Silvero Varela

### Literatura Citada

Almaguer Pérez, Yanara (2007). *El búfalo, una opción de la ganadería*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, VIII(8),1-23.

<https://www.redalyc.org/pdf/636/63612734014.pdf>

Arora, S., & Sindhu, R., 2019. *Production and Processing Methodology of Mozzarella Cheese*. Research & Reviews: J. Dairy Sci Technol. 8(1), 30-34

[https://www.researchgate.net/publication/350877088\\_Chapter\\_31\\_Queso\\_mozzarella\\_inocuidad\\_adulteracion\\_comercializacion\\_y\\_perspectivas\\_a\\_futuroMozzarella\\_Cheese\\_Saf](https://www.researchgate.net/publication/350877088_Chapter_31_Queso_mozzarella_inocuidad_adulteracion_comercializacion_y_perspectivas_a_futuroMozzarella_Cheese_Saf)

[ety Adulteration Marketing and Future Prospects Fabio Napolitano et al 2020/link/6077d3038ea909241efe1f96/download](#)

Álvarez Munera, José Roberto (2012). *Holstein: la nodriza de los antioqueños*. *Historia Crítica*, (48),83-109.ISSN: 0121-1617.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81124595005>

Araya, V., Gallo, L., Quesada, C., Chaves, C., & Arias, M. L. (2008). Evaluación bacteriológica de la leche y queso de cabra distribuidos en el Área Metropolitana de San José, Costa Rica. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 58(2), 182-186.

Baki Acar D, Birdane MK, Dogan N, Gurler H. (2013). *Effect of the stage of estrous cycle on follicular population, oocyte yield and quality, and biochemical composition of serum and follicular fluid in Anatolian water buffalo*. Anim

- Reprod Sci;137(1-2):8-14. doi:  
10.1016/j.anireprosci.2012.12.00  
4. Epub 2013 Jan 2. PMID:  
23317849
- Barboza, J.G.,** (2011). *Bondades ecológicas del búfalo de agua: camino hacia la certificación.* Rev. Tecnol. Marcha. 24(5), 82.  
[file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/Dialnet-BondadesEcologicasDelBufaloDeAgua-4835763%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/Dialnet-BondadesEcologicasDelBufaloDeAgua-4835763%20(1).pdf)
- Baki Acar D, Birdane MK, Dogan N, Gurler H.**(2013). *Effect of the stage of estrous cycle on follicular population, oocyte yield and quality, and biochemical composition of serum and follicular fluid in Anatolian water buffalo.* Anim Reprod Sci. 2013 Feb;137(1-2):8-14.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23317849/>
- Bavera, G.**(2011). *Razas Bovinas y Bufalinas de la Argentina.* Imberti-Bavera. 1° Edición.  
[file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/61-Razas\\_bovinas\\_y\\_bufalinas.pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/61-Razas_bovinas_y_bufalinas.pdf)
- Benitez, D.** (2006). *Características productivas del búfalo en Argentina.* Instituto nacional de tecnología Agropecuaria.  
[https://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/razas\\_de\\_bufalos/20-productividad\\_bufalo.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/20-productividad_bufalo.pdf)
- Bertoni, A., Álvarez A., Mota D.,** (2019). *Productive performance of buffaloes and their*
- Berman, M.** (1988). *Razas lecheras y ordeña.*  
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/48000/ExtensionNo28Pag25-28.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Byczko, N., & Byczko, G.** (2011). *Leche de búfala en polvo. Invenio,*

- 14(27),135-152.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87722114009>
- Borghese, A. y M. Mazzi, (2005). “Buffalo population and strategies in the world”, Buffalo Production and Research, fao Technical Series, vol. 67.  
<file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/BORGESE-AVRUPA-MANDA-SAYISI.pdf>
- Borghese, A., Rasmussen, M., Thomas, C. S. (2007). Milking management of dairy buffalo. Italian Journal of Animal Science, 6(sup2), 39–50.  
[https://www.researchgate.net/publication/41394243\\_Milking\\_management\\_of\\_dairy\\_buffalo](https://www.researchgate.net/publication/41394243_Milking_management_of_dairy_buffalo)
- Boselli, C., De Marchi, M., Costa, A., & Borghese, A. (2020). Study of Milkability and Its Relation With Milk Yield and Somatic Cell in Mediterranean Italian Water Buffalo. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(August).  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00432>
- Calderón, A.; Tique, V.; Ensuncho, C.F.; Rodríguez V. (2010). SEROPREVALENCIA DE Brucella abortus EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis*) EN EL MUNICIPIO DE LORICA, CÓRDOBA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. 13 (2): 125-132.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n2/v13n2a15.pdf>
- Camargo, O. (2012). La vaca lechera: Entre la eficiencia económica y la ineficiencia biológica. *Archivos de Zootecnia*, 61(237), 13-29.  
<file:///C:/Users/User/Downloads/2955-6743-1-PB.pdf>
- Capdevila V., Crespo L., Ceballos P., Nieves M., & Espinosa Y.,(2011). Morfobiometría de la ubre en búfalas lecheras en rebaños del occidente de Cuba.

- Revista Científica, XXI(6),533-538.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95920056009>
- Cervantes, E., Espitia, A., & Prieto, E. (2010). *Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia*. Revista Colombiana De Ciencia Animal - *RECIA*, 2(1), 215–224.  
<https://doi.org/10.24188/recia.v2.n1.2010.342>
- Cazau, Pablo. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales*. Tercera Edición. Buenos Aires, Marzo 2006. Módulo 404 Red de Psicología online –  
[www.galeon.com/pcazau](http://www.galeon.com/pcazau)
- Cesarani, A., Biffani, S., Garcia, A., Lourenco, D., Bertolini, G., Neglia, G., Misztal, I., & Macciotta, N. P. P. (2021). *Genomic investigation of milk production in Italian buffalo*. *Italian Journal of Animal Science*, 20(1), 539–547.
- Cockrill, Ross., Australian Freedom from Hunger Campaign., & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1974). *The Husbandry and health of the domestic buffalo*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Costa, A., De Marchi, M., Visentin, G., Campagna, M. C., Borghese, A., & Boselli, C. (2020). *The Effect of Pre-milking Stimulation on Teat Morphological Parameters and Milk Traits in the Italian Water Buffalo*. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(December), 1–8.  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.572422>
- Crudeli, G., Patiño, E., Cedrés, J. F., González Fraga, J., Maldonado Vargas, P., Racioppi, O., . . . Pellerano, G. (2004). Búfalos en

- Argentina. Corrientes, [11324/18037](#)
- Argentina: Moglia SRL. Delucchi, I., Lamas, D., Viñoles, F., De Torres, E., Ríos, C., & Carro, S. (2008). Guía de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción de leche de calidad. *Boletín de Divulgación*, (93).  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2791/1/18429230309132208.pdf>
- Crudeli, G. Á. (2011). Fisiología reproductiva del búfalo. Producción en Argentina. *Revista Tecnología en Marcha*, 24(5), ág-74.  
[https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/166](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/166)
- Crudeli, G.A.; Konrad, J.L.; Patiño, E. M.; Coronel, I. (2021). Anexo. *Situación de la bubalinocultura en países americanos*. En Reproducción en Búfalas. Moglia S.R.L ISBN 978-987-619-264-4. 272 p. (2da Edición).
- De Alba, J. 1964. *Reproducción y genética animal*. IICA-OEA. Costa Rica. 320 p  
<http://repositorio.iica.int/handle/>
- El-Khodery, S.A., Osman, S.A., (2008). Acute coliform mastitis in buffaloes (*Bubalus bubalis*): Clinical findings and treatment outcomes. *Trop. Anim. Health Prod.* 40, 93–99.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-007-9057-6>
- Ercolini, D., Mauriello, G., Blaiotta, G., Moschetti, G., & Coppola, S., 2004. PCR–DGGE fingerprints of microbial succession during a manufacture of traditional water buffalo mozzarella cheese. *J. Appl. Microbiol.* 96(2), 263-270.

- <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2003.02146.x>
- García, S. y T. Planas, (2005). *Manual de crianza del búfalo*, RACPA, Cuba.  
[https://www.academia.edu/41954592/Manual\\_de\\_B%C3%BAfalos](https://www.academia.edu/41954592/Manual_de_B%C3%BAfalos)
- Gómez, D. A. A., & Mejía, O. B. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de investigación*, 2(1), 38-42.  
<https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
- Gómez, D.A.A., Muñoz, M.F.C., Lugo, A.H., (2007). El búfalo como animal productor de carne: producción y mejoramiento genético. *Rev. Lasallista Invest.* 4, 43-49.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492007000200007&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492007000200007&script=sci_abstract&tlng=es)
- Guerrero I., Napolitano F., Motar D., & Orihuela A., (2019). El búfalo de Agua en las Américas, enfoques prácticos y experimentales. BM editores.  
<https://bmeditores.mx/wp-content/uploads/2021/03/EL-BUFALO-DE-AGUA-EN-LAS-AMERICAS-low.pdf>
- Herrera, C.(1995). *Manual de laboratorio de química de alimentos*. Ed. Escuela de Química, Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. 100 p
- Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina. (2017). *Sinergia y Complementación. Ganadería y Compromiso*.  
<http://www.ipcva.com.ar/files/gyc/111.pdf>
- Isique Huaroma, J. C. (2014). *Elaboración de quesos*. Editorial Macro.  
<https://books.google.com.py/books?hl=es&lr=&id=u7kuDgAAQ>

- [BAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=historia+del+queso+fresco&ots=N9EbCHI-s5&sig=iecYwcnLv\\_j3DnFB6UhClChxnDc&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](http://www.unves.edu.ar/revista-cientifica/BAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=historia+del+queso+fresco&ots=N9EbCHI-s5&sig=iecYwcnLv_j3DnFB6UhClChxnDc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Jana AH., & Tagalpallewar, G. P. (2017). Functional properties of Mozzarella cheese for its end use application. *Journal of food science and technology*, 54(12), 3766–3778.  
<https://doi.org/10.1007/s13197-017-2886-z>
- Júnior, J. R., De Oliveira, A. M., Silva, F. D. G., Tamanini, R., De Oliveira, A. L. M., & Beloti, V.,(2018). *The main spoilage-related psychrotrophic bacteria in refrigerated raw milk*. *J. Dairy Sci.* 101(1), 75-83.  
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13069>
- Koza, G.A., Mussart, N.B., Hernando, J., Konrad, J.L., & Crudeli, G.A. (2017). Comparación de variables morfológicas y bioquímico-nutricionales de búfalas y bubillas de Corrientes, Argentina. *Revista veterinaria*, 28(2), 108-115. Recuperado en 29 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-68402017000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402017000200004&lng=es&tlng=es).
- López Ruiz, A. (2016). *Determinaciones analíticas en queso*. Instituto Andaluz de investigación y formación Agraria, pesquera, alimentaria y de la producción ecológica.  
<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/038cf633-8f8b-4692-aad6-45637fcbbede>
- López Álvarez, J., 2013. Perspectivas de la crianza del búfalo de agua

- (*Bubalus bubalis*) en la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 2(1), 19–30
- Riera-Nieves, Mario, & Ponce-Ceballos, Pastor, & Nieves-Crespo, Luis, & Espinosa-Núñez, Yosbanis, & Capdevila-Valera, José (2013). Relación entre morfología de la ubre y la producción y composición de la leche en búfalas. *Revista Científica*, XXIII(3),220-225.[fecha de Consulta 5 de Mayo de 2022]. ISSN: 0798-2259. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95926665009>
- Mattapallil, M.J., Ali, S., (2004). *Analysis of conserved microsatellite sequences suggests closer relationship between water buffalo Bubalus bubalis and sheep Ovis aries*. DNA cell Biol. 18(6), 513-519. <https://doi.org/10.1089/1044549>
- Mendoza Cedeño, M. V. (2010). *Utilización del lactosuero en la preparación de bebidas lácteas saborizadas* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Ingeniería Química). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1882/1/1039.pdf>
- Minervino, A., Headley, S. A., Jorge, A. M., Vecchio, D., eds. (2022). *Buffalo Health and Production*. Lausanne: Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-88974-869-3
- Mingala, C.N., Gundran, R.S., (2008). Assessment of water buffalo health and productivity in a communal management system in the Philippines. *Trop. Anim. Health Prod.* 40, 61–68. <file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/0f82da5586ca5d6476464cd238f7443d.pdf>

Mingala, C.A., Villanueva, M.A., Cruz,

L.C., 2017. *River and swamp buffaloes: History, distribution and their characteristics*, in: Presicce, G.A. (Ed.), *The buffalo (Bubalus bubalis) production and research*. Bentham eBooks, Sharjah, pp. 3-31.

Moss, R. & Patiño E.M. (2022). *Bufalos en Paraguay: Pasado, presente y futuro*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Portal Lácteo*.

<https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Composición de la leche*.

[https://www.fao.org/dairy-](https://www.fao.org/dairy-production-)  
[production-](https://www.fao.org/dairy-production-)

[products/products/composicion-de-la-leche/es/](https://www.fao.org/dairy-production-products/composicion-de-la-leche/es/)

Pauli N, L.M.S.; Ferreira, J.S. (2013). *O combate à brucelose bovina. Situação atual* Jaboticabal. 154p.

<https://repositorio.usp.br/item/001309356>

Patiño, E. M., Faisal, E. L., Mendez, F.

I., & Cedres, J. F. (2005). Queso de campo artesanal con leche de búfala. *Rev Tecnología Láctea Latinoamericana*, 35, 51-53.

[https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/razas\\_de\\_bufalos/15-queso\\_artesanal.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/15-queso_artesanal.pdf)

Patiño, E. M., & Stefani, M. G. (2005).

Composición de leche de búfala (Bubalus bubalis) de raza Jafarabadi en Corrientes, Argentina. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(5), 1-4.

<https://www.redalyc.org/pdf/636/63617216007.pdf>

- Patiño E., (2008). Lechería bubalina en el mundo y en el país. *Tecnología en marcha*. Vol.16.(201), 18-28.  
[https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/razas\\_de\\_bufalos/52-lecheria.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/52-lecheria.pdf)
- Patiño E., (2009). Leche de Bufala versus leche de vaca . *Tecnología en marcha*. 1-2  
[https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/razas\\_de\\_bufalos/53-leche.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/53-leche.pdf)
- Patiño E., (2011). Producción y Calidad de la leche bubalina. *Tecnología en marcha*. Vol.24.(5), 25-35.  
[file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/Dialnet-ProduccionYCalidadDeLaLecheBubalina-4835762%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/Dialnet-ProduccionYCalidadDeLaLecheBubalina-4835762%20(5).pdf)
- Patiño, E.M., Crudeli, G.A., Mitat-Valdés, A., (2016). *Origen, Distribución y Razas*, in Crudeli, G., Konrad, J.L., Patiño, E.M. (Eds.), *Reproducción en Búfalas*, Moglia, Argentina, pp. 27-36
- Regetti, J.G. 2004. *Recent developments of buffalo system in South America*. En: *Proceedings – Invited Papers Volume I, 7th World Buffalo Congress*, 8-9.  
<file:///C:/Users/User/Desktop/tesis/Libro%20lecheria%20bubalina.pdf>
- Riaño, J. Y. S., & Narváez, S. P. M. (2015). Composición, beneficios y enfermedades asociadas al consumo de leche de vaca. *Revista Sthetic & Academy*, 13-24.  
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/RSA/article/view/352/385>